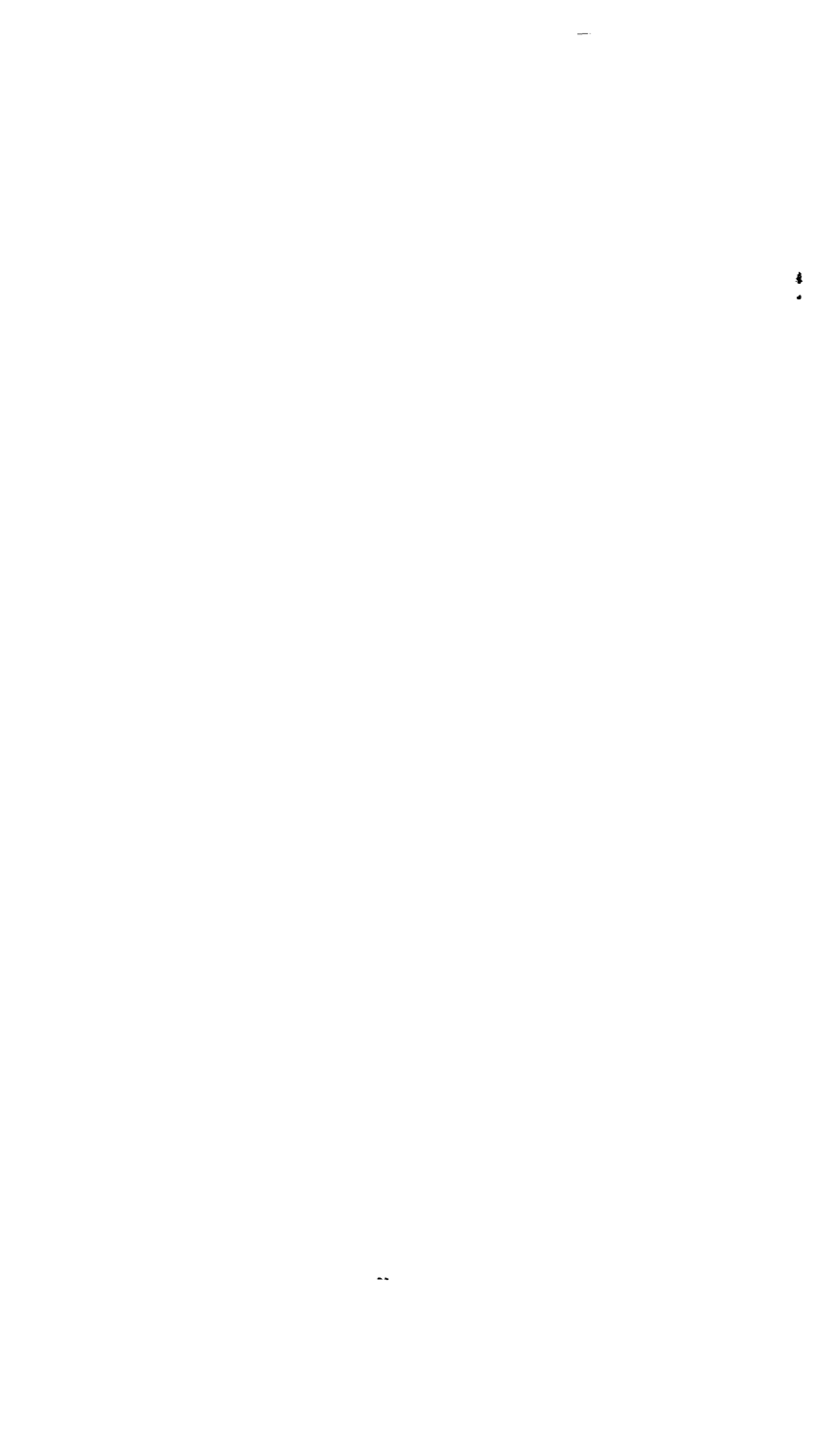




11/21



•

•

Systematisches
H a n d b u c h
der
g e s a m m t e n
C h e m i e
von

Friedrich Albrecht Carl Gren,

der Arzneygelahrtheit und Weltweisheit Doctor, ordentl. öffentl. Lehrer
auf der Friedrichsuniversität zu Halle, der königl. preuß. Academie der
Wissenschaften zu Berlin, der churfürstl. Maynz. Acad. der Wissenschaften
zu Erfurt, der königl. preuß. Societät der Wissenschaften und Künste
zu Frankfurt an der Oder, und der naturforschenden
Gesellschaft zu Halle und Jena
Mitgliede.

Erster Theil.

Zweyte, ganz umgearbeitete, Auflage.

H a l l e,
im Verlage der Waisenhaus - Buchhandlung.

1794.



3926

92 344
17



7

Dem
Durchlauchtigsten Fürsten
und Herrn,
H e r r n
Friedrich Albrecht,

Ältest-Regierenden Fürsten zu Anhalt,
Herzog zu Sachsen, Engern und Westphalen,
Graf zu Ascanien,
Herrn zu Bernburg und Zerbst

ic. ic.

Durchlauchtigster Fürst,
Gnädigster Fürst und Herr!

Wüßte ich nicht, daß Ew. Hochfürstl.
Durchl. mir ein Unternehmen gnädigst
verzeihen würden, welches aus Ehrfurcht
und Hochachtung entspringt, so würde doch
das lebhafteste Gefühl der innigsten Dank-
begierde

begierde mich selbst rechtfertigen, das mich auffordert, Denenselben gegenwärtigen Entwurf einer Chemie als einen schwachen Beweis meiner tiefsten Verehrung in Unterthänigkeit zu überreichen. Ich verehere in Ew. Hochfürstl. Durchl. nicht nur meinen erhabenen Gönner und Wohlthäter, sondern auch den Kenner und Beförderer der Wissenschaften. Der Unterstützung meines Vaterlandes, das sich Dero glücklichen Regierung freuet, hatte ich größtentheils in meiner academischen Laufbahn die sorgenfreyere Muße zu verdanken, deren Frucht gegenwärtiges Werk ist, und von deren Anwendung ich
durch

durch dasselbe bey Ew. Hochfürstl. Durchl.
jetzt Rechenschaft geben möchte.

Ich würde mich glücklich schätzen, wenn
Ew. Hochfürstl. Durchl. mein Bestreben,
etwas zur Beförderung der nützlichsten
Wissenschaft beygetragen zu haben, Ihres
gnädigsten Beyfalls nicht unwürdig finden
sollten.

Die Vorsehung erhalte Ew. Hochfürstl.
Durchl. in der dauerhaftesten Gesundheit,
und lasse Dieselben noch lange den größten
Ruhm der Fürsten genießen, der Vater
Ihres Volks zu seyn.

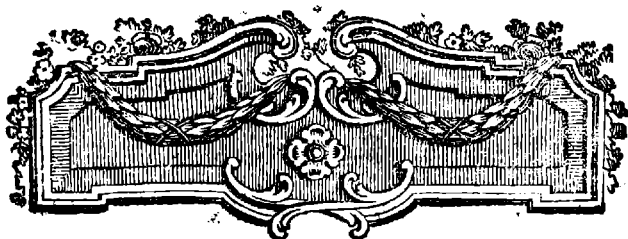
Ich habe die Ehre, zeitlebens mit der
tiefsten Ehrfurcht zu verharren,

Durchlauchtigster Fürst,

Gnädigster Fürst und Herr!

Ew. Hochfürstl. Durchl.

unterthänigster Diener,
Friedrich Albrecht Carl Gren.



V o r r e d e
zur zweiten Ausgabe.

Man wird bey Vergleichung dieser Ausgabe mit der erstern sehr bald gewahr werden, daß sie sich von derselben sehr wesentlich unterscheidet. Bey den beträchtlichen Umänderungen, die durch den Fleiß der Chemisten in den Theorien veranlaßt worden sind, wäre es nicht genug gewesen, bloß die neuern Entdeckungen von Thatsachen hier und da einzuschalten, sondern ich mußte das Buch durchaus umarbeiten, und so ist dasselbe jetzt eher für ein

ganz neues Werk, als für eine neue Ausgabe des vorigen zu halten. Der vorige Plan ist im Ganzen beybehalten, dies ausgenommen, daß ich die Untersuchungen der Körper des Thier- und Pflanzenreichs aus dem ersten Theile herausgelassen, und dagegen den ganzen zweyten Theil dazu gewidmet habe. — Der Conflict der Parteyen in der Sache für und wider den Brennstoff hat zur Berichtigung so manchen Satzes, zur Aufdeckung dieser und jener Thatsache, und zur Vollkommenheit der Wissenschaft beygetragen. So mannigfaltig auch die Waffen gewesen sind, mit denen man die Lehre vom Brennstoff angegriffen hat; so glaube ich doch, daß sie aus diesem Streite unüberwunden hervorgegangen ist. Der leichteste Einwurf gegen dieselbe ist wol von der öftern Abänderung und der Verschiedenheit des Begriffs vom Brennstoff hergenommen worden. Es würde ja lächerlich seyn, die electriche Materie deswegen für ein Phantom zu halten, weil die Vor-

stel-

stellungen der Naturforscher darüber so verschieden gewesen sind, und noch sind. — Ich habe zwar das antiphlogistische System ganz zum Grunde meines Lehrgebäudes gelegt; aber ich habe auch die Lücken bemerklich gemacht, die es hat, und die man nur durch die Lehre vom Brennstoff ausfüllen kann. Bey dieser schwesternlichen Verknüpfung beider Systeme wird man hoffentlich nicht weiter eines durch das andere bestreiten können. Ich hielt es indessen doch auch für Pflicht gegen meine Leser, die Erklärungen der Phänomene auch nach dem antiphlogistischen Systeme rein und ohne Zusatz zu geben; es bleibt auf diese Art ihrem eigenen Urtheil überlassen, zwischen diesem und dem vereinigten Systeme zu entscheiden. Sonst habe ich mich alles weiträufigen Polemisirens enthalten. Theorien, welche von ihren Urhebern schon selbst wieder aufgegeben sind, habe ich gar nicht mehr erwähnt. Ich habe mich einer gleichförmigen Nomenclatur bedient, und ich hoffe,

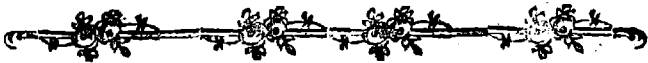
XII Vorrede zur zweyten Ausg.

hoffe, daß man die Wahl meiner Benennungen, die zum Theil durch das neue System nothwendig gemacht, und von vielen Schriftstellern schon aufgenommen worden sind, nicht mißbilligen wird. Die übrigen Synonyma habe ich immer mit beygefügt, und auch die der neuen französischen Nomenclatur. Die litterarischen Nachweisungen habe ich sorgfältig nachgetragen. Im Ganzen wird man mein Bestreben nach mehrerer Vollkommenheit meines Buches nicht verkennen.

Halle,
den 15. Januar
1794.

G r e n.

Vor-



V o r r e d e z u r e r s t e n A u s g a b e .

Obgleich die nicht geringe Anzahl neuerer chemischer Lehrbücher, welche wir jetzt besitzen, fühlte ich doch seit einigen Jahren, da ich auf hiesiger Academie chemische Vorlesungen halte, den Mangel eines Handbuchs, welches die gesammte Chemie mit den neuern Entdeckungen und Fortschritten, in einer zusammenhängenden Ordnung, und ihre allgemeinere Grundsätze so vortrüge, daß sie nicht nur der Cameralist, oder der Arzt, sondern jeder brauchen könne, der Anwendung davon zu machen hat. Die Zeiten sind vorbei, da man die Chemie als einen besondern und eigenthümlichen Theil der Arzneykunst, oder sie bloß dem Arzte zu wissen für nöthig ansah. Ich würde jetzt einen Theil meiner Zuhörer offenbar eben so zum besten haben, wenn ich ihm bloß pharmaceutische, als wenn ich bloß technische Chemie vortragen wollte. Wir haben zwar neuere Handbücher der Chemie, welche diese in ihrem ganzen Umfange abhandeln; aber nicht als ein zusammenhängendes Ganzes, sondern besondere Eintheilungen der Wissenschaft machen, als physische, pharmaceutische, technische Chemie, u. s. w., Eintheilungen, welche unnöthige Wiederholungen veranlassen, und dem Erfordernisse kein Genüge leisten, die Chemie dem Arzte und Cameralisten und Naturforscher zugleich nützlich und lehrreich vorzutragen; so wie es überhaupt nur Eine Chemie giebt, davon die sogenannte pharmaceutische

maceutische oder technische Chemie nur Anwendungen, und deren Grundsätze der Ausübung in allen ihren Zweigen gemein sind. Ich liefere daher hier ein Lehrbuch der reinen Chemie mit den Anwendungen auf das gemeine Leben da verwebt, wo mich die Natur der Sache jedesmal darauf leitete, ohne jene besonders abzuhandeln. Ich habe mir das Handbuch des sel. Erxleben, dieses Meisters in der Compendienkunst, ganz zum Muster genommen, der zuerst von dem richtigen Gesichtspunct ausging, die Chemie allgemein nützlich vorzutragen, und, meiner Einsicht nach, den Weg deutlich zeigte, auf welchem man diese wissenschaftliche Kunst so lehren kann, daß der Zögling das Ganze zu übersehen vermag. In einer Wissenschaft, wo es auf intuitive Kenntniß von Dingen ankommt, wo der Anfänger Begriffe von mehrern Stoffen erlangen soll, und in der Erlernung als Hauptbegriffe vorläufig erlangen muß, die ihm sonst im gemeinen Leb. gar nicht oder nur sehr undeutlich bekannt waren, muß man im Vortrage derselben nothwendig darauf Bedacht nehmen; immer suchen, das Folgende aus dem Vorhergehenden herzuleiten, nichts als bekannt voraussetzen, was es dem Anfänger nicht ist, und Theorie stets mit Erfahrungen verweben. Die beträchtlichen Fortschritte, welche die Chemie in dem letzten Jahrzehend gemacht hat, nöthigten mich freylich in vielen Stücken von dem Erxlebischen Plane abzugehen, und die Sachen anders zu ordnen, wie man bey einer, nur flüchtigen, Vergleichung bald finden wird.

Nach einer kurzen Einleitung gebe ich im ersten Abschnitt die nöthigen Grundbegriffe, welche zur Erlernung der Wissenschaft erfordert werden. Die Nothwendigkeit, mehrere allgemeine Grundsätze voranzuschicken, und besou-

ders

bers, mehrere Wort- und Sacherklärungen zu geben, zwingt mich, hier öfters schon mancher Stoffe zu erwähnen, die ich freylich bey Anfängern nicht als ganz bekannt voraussetzen kann; allein hier hebt auch der mündliche Unterricht die Schwierigkeiten sehr leicht. Im zweyten Abschnitte handele ich von den Eigenschaften einiger vorzüglichen Stoffe, mit denen der Anfänger erst bekannt gemacht werden muß, da sie uns die wichtigsten Hülfsmittel zur weitem chemischen Untersuchung der Körper werden. Im dritten Abschnitte gehe ich zu den nähern Bestandtheilen der Körper des Pflanzenreiches, und im vierten zu denen der Körper des Thierreiches über. Im fünften Abschnitte handele ich die Erden und die mineralischen Säuren, die Verbindung der letztern zu Neutral- und Mittelsalzen und mit brennbarem Wesen ab. Daß ich hier der Säure des Bernsteines, des Arseniks, des Lungsteins, und des Wasserbleyes noch gar nicht erwähnte, kann dem nur sonderbar vorkommen, der meinen Plan nicht zu beurtheilen versteht, die Wissenschaft in zusammenhängender Ordnung vorzutragen. Ich hatte im Vorhergehenden weder die Erdharze, noch die Metalle abgehandelt, und konnte also noch nicht der Säure eines Erdharzes oder eines metallischen Stoffes erwähnen, ohne unverständlich zu werden, oder ohne mich auf das Nachfolgende zu berufen. — So bitte ich überhaupt diejenigen, welche mein Buch beurtheilen, darauf Rücksicht zu nehmen, — daß ich kein Wörterbuch schreiben wollte. Manches, was man im ersten Theile vermißt, wird man im zweyten Theile am gehörigen Orte und in der, der Natur der Sache angemessenen Ordnung finden.

Im zweyten Theile handele ich die entferntern Bestandtheile der Pflanzen- und thierischen Körper, ihre Untersuchung durchs Feuer, und ihre von selbst erfolgende Zerstörung ab. Ich konnte dies noch nicht im ersten Theile bey den nähern Bestandtheilen dieser Körper thun, weil meine Zuhörer erst die mineralischen Säuren und andere Stoffe kennen lernen mußten, die wir mit bey der Untersuchung der entferntern Bestandtheile der organischen Körper anwenden müssen. Würde es wol der Natur der Sache angemessen seyn, wenn ich z. B. beym Zucker schon von der Zuckersäure handeln wollte, ehe ich noch mit der Salpetersäure, mit ihrer Einwirkung auf das brennbare Wesen, die Anfänger bekannt gemacht hätte? — Ich gehe hierauf ferner zu den Erdharzen über, auf welche mich die durch Verwesung der organischen Körper entstandene Dammerde ganz natürlich leitet, dann zu den Metallen, und mache den Beschluß mit einer nochmaligen Uebersicht aller in dem Vorhergehenden abgehandelten chemisch-einfachen Stoffe, ihrer Natur und wirklichen oder eingebildeten Verwandlung in einander. Auf diese Art glaube ich den Zuhörer von dem leichtern zum Schwerern, von dem Einfachern zu dem Verwickeltern, von dem Bekanntern zu dem mehr Unbekannten allmählig und unvermerkt zu führen. Freylich müssen bey dem mündlichen Vortrage Erfahrung, sinnliche Darstellung, und wirkliche Versuche immer zu Hülfe kommen. Denn die Chemie läßt sich ohne diese schlechterdings nicht am Schreibtische und auf der Studierstube erlernen.

In Rücksicht der Menge der abgehandelten Sachen möchte mir Mancher Vorwürfe machen, daß mein Buch für ein Handbuch viel zu groß sey, als daß man die Wis-

sen-

fenschaft in einem halben Jahre darnach endigen könnte, wenn man täglich nur eine Stunde darauf verwenden darf. Ich gebe dies zu; allein ich behaupte auch, daß dieser Vorwurf nicht sowol mein Compendium, als die Wissenschaft selbst trifft. An dieser wird man doch wol nicht eine zu große Reichhaltigkeit an Sachen, und ihre zu weite Ausdehnung tadeln wollen? Ich glaube nicht, daß man mir Weitſchweifigkeit in Râsonnements mit Grunde vorwerfen kann; sie nehmen gewiß den kleinsten Theil ein: alles andere sind Erfahrungsfäße, die ich nicht auslassen konnte. Folgerungen und Schlüsse mußte ich aber nothwendig aus den Erfahrungen und Beobachtungen ziehen. Die letztern halte ich für den Körper, die Theorie aber für die Seele, welche ihn belebt, und in weitere Thätigkeit versetzt. — Immer gehe ich bey der Erklärung auf die Verwandtschaften zurück, welche die letzte Gränze sind, über welche weiter hinauszuschreiten ich mir nicht getraue. Ich bin kein Liebhaber von spißfündigen Untersuchungen, von Grübelen, und weitläufigem Dogmatisiren; ich habe nur Wuthmasuren gewagt, wo uns hinlängliche Erfahrungen zur Entscheidung mangelten; oft lieber manches unerklärt gelassen, was ich nach den ordentlichen Gesetzen der Natur nicht erklären konnte. Oft weichen freylich meine Theorien von den gewöhnlichen ab, oft sind sie ihnen ganz entgegengesetzt; und ich sehe voraus, daß viele mein Buch deswegen tadeln werden, weil ich in manchen Stücken anders denke als sie. Ich hoffe aber auch, daß ich immer hinlängliche Gründe aus Erfahrung und Vernunft dazu hatte, wo ich es that. Ich bin überzeugt, daß, wenn man so fortfährt, wie man jetzt anfängt, wo man auf das Ansehen einiger Männer im Auslande Theo-

b

rien

XVIII Vorrede zur ersten Ausgabe.

rien annimmt, ohne sie zu prüfen, wenn sie auch mit andern Naturgesetzen stritten; wo man der Natur Gesetze aufbürdet, die sie nicht hat; wo man die Erscheinungen in der Körperwelt nach seinen Begriffen modelt; wo man aus einzelnen Erfahrungen allgemeine Schlüsse und Folgerungen macht; wo man Erklärungen entwirft, ohne das Ganze zu übersehen; wo jeder, der etwa diesen oder jenen Versuch anzustellen weiß, auch sogleich eine Theorie in die Welt schiebt; ich bin überzeugt, sage ich, daß dann in einigen Jahren die Wissenschaft in ein Chaos verwandelt seyn wird, wo Dunkel und Finsterniß herrscht; in ein Labyrinth, aus welchem sich der Geübteste nicht wieder finden kann. Es war mir jetzt schon unmöglich, bey den verschiedenen Erklärungen alle die mancherley Meinungen der Chemisten anzuführen. Ich konnte nur die vorzüglichsten, oder die am mehresten Aufsehen erregenden bemerken.

Ich werde mich glücklich schätzen, wenn ich durch mein Buch nur hie und da zur nähern Prüfung dieses oder jenen Satzes, zur Aufdeckung irgend eines Irrthums, und zur Bestätigung auch nur einiger Wahrheiten etwas Gelegenheit gegeben haben möchte.

Geschrieben auf der Friedrichsuniversität zu Halle,
den 26. April 1787.

J. A. C. Gren.

Inhalt.

I n h a l t.

Einleitung, S. 1 — 30.

Begriff. Eintheilung. Geschichte der Chemie, S. 1 — 10.

Verzeichniß chemischer Schriften, S. 10 — 29.

1. Systeme und Lehrbücher, S. 10.

2. Wörterbücher, S. 18.

3. Nomenclaturen, S. 18.

4. Vermischte chemische Werke, S. 19.

5. Magazine und Journale, S. 25.

Chemische Zeichen, S. 30.

Erster Abschnitt. Nöthige Vorkenntnisse zur chemischen

Untersuchung der Körper, S. 31 — 132.

Gleichartige und ungleichartige Theile, S. 31.

Nähere und entferntere Bestandtheile. Elemente, S. 33.

Mechanische Theilung der Körper, S. 37.

Eigentliche chemische Zerlegung und Zusammensetzung. Chemische Verwandtschaft, S. 43.

Chemische Mittel zur Zerlegung und Zusammensetzung der Körper, S. 52.

Auflösung, S. 54.

Inhalt.

- Niederschlagung, S. 66.
Anwendung des Feuers zur Untersuchung der Körper.
Ofen, S. 71.
Schmelzen, S. 81.
Verflüchtigen und Abdampfen, S. 96.
Verfalken, S. 101.
Destilliren, S. 107.
Pneumatisch, chemischer Apparat, S. 113.
Sublimiren, S. 119.
Andere Geräthschaften. Waage. Gewichte. Maße,
S. 122.
Gegenwirkende Mittel, S. 131.
Laboratorium, S. 131.

Zweiter Abschnitt. Allgemeiner verbreitete einfachere Stoffe, S. 133 — 196.

- Wärmematerie, S. 133.
Lichtmaterie. Brennstoff, S. 152.
Phänomene des Verbrennens. Stickgas, S. 158.
Lebensluft, S. 162.
Atmosphärische Luft, S. 167.
Theorie des Feuers und des Verbrennens, S. 168.
Kohlensaures Gas, S. 176.
Wasser, S. 180.
Zerlegung des Wassers. Brennbares Gas, S. 186.

Drit-

Inhalt.

Dritter Abschnitt. Von den Salzen im Allgemeinen,
und den Alkalien insbesondere, S. 197 — 220.

Salze. Crystallisiren, S. 197.

Säuren, S. 206.

Alkalien, S. 210. Ammoniakgas, S. 214.

Neutralsalze, S. 218.

Vierter Abschnitt. Erden. S. 221 — 272.

Erden, S. 221. Mittelsalze, S. 222.

Kieselerde, S. 224. Glas, S. 227. Glasflüsse. Email,
S. 231. Kieselfeuchtigkeit, S. 235.

Kalkerde, S. 237. Mdtel, S. 243.

Ealkerde, S. 244.

Ehonerde, S. 248. Ehon. Anwendung desselben zu
Edpferzeug. Steingut. Fayence. Porzellan, S. 255.

Schwererde, S. 268.

Zirkonerde, S. 270.

Korunderde, S. 271.

Australerde, S. 272.

Fünfter Abschnitt. Mineralische Säuren und ihre
Verbindungen mit Alkalien, Erden und Brenn-
stoff, S. 273 — 560.

Kohlensäure, S. 273.

Kohlensäure Neutralsalze. Kohlensäures Gewächsalkali,
S. 278. Kohlensäures Mineralalkali, S. 280.

Kohlensäures Ammoniak, S. 282.

Koh,

Inhalt.

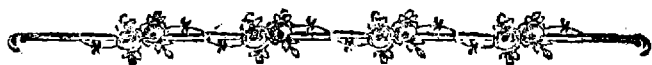
- Kohlensaure Mittelsalze. Kohlensaure Kalkerde, S. 284.
Kohlensaure Talkerde, S. 291. Kohlensaure Schwereerde, S. 294.
- Kohlensäure und Brennstoff. Wiederherstellung der Kohle, S. 296.
- Schwefelsäure, S. 298.
- Schwefelsäure Neutralsalze. Schwefelsaures Gewächsalkali, S. 306. Glaubersalz, S. 309. Schwefelsaures Ammoniak, S. 313.
- Schwefelsäure Mittelsalze. Gyps, S. 315. Bittersalz, S. 322. Alaun, S. 326. Schwerspath, S. 333. Schwefelsäure Zirkonerde, S. 337.
- Wechselseitige Verwandtschaften der Schwefelsäure und Kohlensäure gegen Alkalien und Erden, S. 337.
- Schwefelsäure und Brennstoff. Schwefligsaures Gas, S. 339. Schwefligsaure Neutral- und Mittelsalze, S. 343. Theorie der schweflichten Säure und des schwefligsauren Gas, S. 345.
- Schwefel, S. 350.
- Schwefelleber. Hepatisches Gas, S. 364.
- Phosphorus, S. 387.
- Verwittern der Kiese. Gewinnung des Alauns, S. 392.
- Dephlogistisirte Schwefelsäure, S. 403.
- Salpetersäure, S. 404.
- Salpetersäure Neutralsalze. Gemeiner Salpeter, S. 415. Rhomboidalsalpeter, S. 417. Salpetersaures Ammoniak, S. 419.

Inhalt.

- Salpetersaure Mittelsalze. Salpetersaure Kalkerde, S. 420. Salpetersaure Talkerde, S. 423. Salpetersaure Thonerde, S. 424. Salpetersaure Schwerverde, S. 425.
- Wechselseitige Verwandtschaft der Salpetersäure und Kohlenensäure gegen Alkalien und Erden, S. 427.
- Wechselseitige Verwandtschaft der Salpetersäure und Schwefelsäure gegen Alkalien und Erden, S. 427.
- Salpetersäure und Brennstoff. Salpetergas, S. 430. Eudiometer, S. 438.
- Theorie der Salpetersäure und des Salpetergas, S. 443.
- Verpuffen der salpetersauren Salze, S. 449. Schießpulver, S. 451. Knallpulver, S. 456. Theorie des Verpuffens der salpetersauren Salze, S. 457.
- Salzsäure, S. 465.
- Salzsaures Gas, S. 469.
- Salzsaure Neutralsalze. Salzsaures Gewächskalkali, S. 472. Küchensalz, S. 473. Gemeiner Salmiak, S. 485.
- Salzsaure Mittelsalze, S. 493. Salzsaure Kalkerde, ebend. Salzsaure Talkerde, S. 498. Salzsaure Thonerde, S. 500. Salzsaure Schwerverde, S. 501.
- Wechselseitige Verwandtschaft der Salzsäure und Kohlenensäure gegen Alkalien und Erden, S. 502.
- — der Salzsäure und Schwefelsäure — — S. 503.
- — der Salzsäure und Salpetersäure — — S. 508.

Inhalt.

- Dephlogistisirte Salzsäure, S. 510. Neutral- und
Mittelsalze mit dephlogistisirter Salzsäure, S. 516.
Theorie der dephlogistisirten Salzsäure, S. 518.
Königswasser, S. 521.
Flußspathsäure, S. 524.
Flußspathsaures Gas, S. 528.
Flußspathsaure Neutralsalze, S. 531.
Flußspathsaure Mittelsalze, S. 532. Flußspath, ebend.
Flußspathsäure und Kiesel Erde, S. 536.
Wechselseitige Verwandtschaften der Flußspathsäure und
Kohlensäure gegen Alkalien und Erden, S. 537.
— — der Flußspathsäure und Schwefelsäure — —
S. 538.
— — der Flußspathsäure und Salpetersäure — —
S. 539.
— — der Flußspathsäure und Salzsäure — —
S. 540.
Boraxsäure. Borax, S. 541.
Boraxsaure Neutralsalze, S. 552.
Boraxsaure Mittelsalze, S. 553.
Wechselseitige Verwandtschaften der Boraxsäure und
Kohlensäure gegen Alkalien und Erden, S. 556.
— — der Boraxsäure und Schwefelsäure — —
S. 557.
— — der Boraxsäure und Salpetersäure — —
S. 558.
— — der Boraxsäure und Salzsäure — — ebendaf.
— — der Boraxsäure und Flußspathsäure — —
S. 559.
Boraxsäure und Brennbares, S. 560.



Systematisches Handbuch der Chemie.

Einleitung.

§. 1.

Die Chemie ist eine Wissenschaft, die uns die wechselseitigen Wirkungen der einfachern Stoffe in der Natur, die Zusammensetzung der Körper aus ihnen und nach ihren verschiedenen Verhältnissen, und die Art und Weise kennen lehrt, sie zu trennen, oder sie wieder zu neuen Körperarten zu verbinden.

Meinungen über die Herleitung des Wortes Chemie, oder Chymie. Synonymen dieser Wissenschaft: Scheid-Kunst oder spagirische Kunst, hermetische Kunst, Pyrotechnie.

§. 2.

Die Chemie ist aber nicht nur eine Wissenschaft, die eine Sammlung zusammenhängender, und aus allgemeinen Principien abgeleiteter, Wahrheiten enthält, welche auf Erfahrungen, Folgerungen und Vernunftschlüssen beruhen; sondern sie ist auch eine Kunst, deren Arbeiten in die Sinne fallende Erfolge haben und körperliche Ausübung erfordern. Ihr Zweck ist nicht bloß, speculative Betrachtungen über die Natur und Mischungen der Körper anzustellen, sondern auch diese durch rechte Bearbeitung für die Welt brauchbar zu machen.

§. 3.

Die Gegenstände dieser wissenschaftlichen Kunst sind alle Körper und Materien unsrer Welt, die einen Gegenstand unserer sinnlichen Wahrnehmung ausmachen. Ihre Grundlage ist **Erfahrung**, sowohl **Beobachtung**, als **Versuche**, aus denen sie durch richtige Vernunftschlüsse die **Theorie** ableitet, die die Erfahrungssätze zu einem wissenschaftlichen Ganzen verknüpft. Uebrigens ist sie in ihrer Ausübung unermesslich, und in den Quellen zu ihrer Untersuchung unerschöpflich.

§. 4.

Die Chemie ist folglich ein Theil der **Naturwissenschaft**. Sie ist aber keinesweges ein besonderer Theil der Arzneiwissenschaft oder der Haushaltungskunst, und sie kann nicht mit mehrerm Rechte für einen solchen angesehen werden, als die Physik oder Naturgeschichte; ob sie gleich dem Arzte und Technologen ganz unentbehrlich ist.

§. 5.

Die Grundsätze der Chemie lassen sich auf vielerley Wissenschaften, Gewerbe und Künste anwenden, welche innere Veränderungen, Zerlegungen und Zusammensetzungen dieser oder jener Stoffe, um sie zu ihrem Zweck zu verwenden, bewirken müssen; allein es scheint mir unnatürlich und gezwungen zu seyn, deswegen so viele und besondere Eintheilungen der Chemie zu machen. Es giebt im Grunde nur **Eine** Chemie, die aber, wie z. B. auch die Mathematik, zum Vortheil unterschiedener Künste besonders angewendet werden kann.

Eintheilung der Chemie 1) in die **physische**; 2) in die **medizinische**, a) **physiologische**, b) **pathologische**, c) **pharmaceutische**; 3) in die **technisch-ökonomische**, a) **Salotechnie** (Salzchemie), b) **Lithurgie** (Steinchemie), c) **Syalurgie** (Glaschemie), d) **Pbologurgie** (Chemie

mie brennbarer Stoffe), e) Zymotechnie, (Gährungschemie), f) Metallurgie, α) Docimastie (Probiertkunst), β) Hüttenwesen, g) Oberflächenchemie, h) ökonomische oder Erzielungschemie, u. s. w.

§. 6.

Die Alchemie hat mit unsrer Wissenschaft nichts weiter gemein, als die Aehnlichkeit des Namens. Ihr Zweck ist, den philosophischen Stein, das heißt, eine Materie zu finden, durch welche sich alle übrige Metalle in Gold verwandeln lassen, und welche zugleich eine allgemeine Arznei gegen alle Krankheiten abgebe. Man thut der Alchemie und ihren Verehrern, den sogenannten Adepten, wol nicht zu viel Unrecht, wenn man die erstere für ein Hirngespinnst, und diese für Personen erklärt, welche das Wirkliche verlassen, um nach einem Phantom zu haschen.

§. 7.

In Ansehung des Nutzens der Chemie bedarf es wol gar keines besondern Beweises: denn schon aus dem von ihr gegebenen Begriff erhellet ihre Unentbehrlichkeit, in der Mineralogie zur richtigen Classification der fossilen, in der Physik zur Erklärung so vieler Naturerscheinungen und zur Kenntniß der Natur und Eigenschaften so vieler Stoffe, in der Physiologie und Pathologie zur Erläuterung der innern Veränderungen, Mischungen und Scheidungen fester und flüssiger Theile des gesunden und kranken Körpers; in der Arzneimittellehre und Pharmacie zur Beurtheilung der wirkenden Bestandtheile der Arzneimittel, ihrer Verhältnisse zu andern, zur Scheidung und Veränderung derselben, zur Kenntniß ihrer Güte und Verfälschung, und endlich zur Bereitung und Zusammensetzung derselben; in der Technologie zur Einsicht des Wesentlichen der mehresten Künste und Handwerke. Sehr viele Gewerbe sind von der Art,

daß sie ganz auf chemischen Grundsätzen beruhen; und in den mehresten andern finden diese eine Anwendung. Die Chemie kann sich mit Recht der Erfindung und der Verbesserung sehr vieler Künste rühmen, und ohne sie kann man keine gründliche Einsicht in die mehresten derselben erlangen. Sie gehört daher zu den ersten Wissenschaften, welche die menschliche Glückseligkeit vermehren, und sie belohnt ihren Verehrern den Fleiß, den sie auf sie wenden, auch unmittelbar. Durch die Chemie lernt man so viele Dinge des gemeinen Lebens und die nützlichen Eigenschaften so vieler Körper kennen, ihren Werth und ihre Unentbehrlichkeit schätzen, und ihren Einfluß auf unser Wohl und Weh besser beurtheilen.

§. 8.

Es giebt mancherley Methoden, nach welchen die Chemie vorgetragen worden ist. Bald ordnete man den systematischen Vortrag nach den Arbeiten und Operationen, die man zur Kenntniß der Mischung der Körper anwenden muß; bald nach den Producten und Stoffen, die man durch jene erhält; bald nach den einfachern Bestandtheilen und Elementen der Körper; bald nach der Anwendung der Chemie auf Wissenschaften, Gewerbe und Künste. Allein alle diese Methoden haben ihre unterschiedene Schwierigkeiten. Denn außerdem, daß sie häufige Wiederholungen veranlassen, läßt sich dabei das Ganze nicht so ordnen, daß das Folgende aus dem Vorhergehenden erklärt würde, ein Erforderniß, das bey dem Lehrvortrage unsrer Wissenschaft unumgänglich nothwendig ist.

§. 9.

Wir werden hier suchen, diesem Erfordernisse so viel als möglich, ein Genüge zu leisten, und uns sorgfältig hüten, nichts als bekannt vorauszusetzen, was erst durch das Nachfolgende erläutert werden muß. Wir wer-

werden die theoretische oder reine Chemie nicht von der ausübenden oder practischen trennen; sondern diese mit jener verweben. Denn die theoretische Chemie besonders abzuhandeln, und vor der practischen voranzuschicken, scheint deswegen nicht vortheilhaft zu seyn, weil sie sich auf diese gründet, und ohne dieselbe von Anfängern schlechterdings nicht verstanden werden kann.

§. 10.

Die Chemie ist, als eine gemischte Wissenschaft, auf Beobachtungen und Versuche gegründet. Diese mußten nothwendigerweise eher angestellt und gemacht seyn, ehe man auf wissenschaftliche Art Folgerungen und Schlüsse daraus machte. Es ist daher auch thöricht, den Ursprung der Chemie, als Wissenschaft betrachtet, in dem entferntesten Alterthum suchen zu wollen. Die Entdeckung von Thatsachen ist blos das Werk der Sinne, und es ist nicht zu verwundern, daß Jahrhunderte verstreichen konnten, ehe man mehrere dieser Entdeckungen machte, und noch mehr, ehe man diese Thatsachen sammlete. Nur erst in den neuesten Zeiten verband man sie zu einer wissenschaftlichen Form. Schon die ersten Bewohner der Erde hatten Bedürfnisse, deren Befriedigung allerdings die Ausübung dieser oder jener chemischen Operation erforderte. Allein alles beruhete gewiß nur auf einzelnen Erscheinungen und einer empirischen Ausübung. Von den Völkern des höhern Alterthums erwähnt man in der Geschichte der Chemie besonders die Aegypter, unter denen auch wol ohne Zweifel, wie aus den übrig gebliebenen Datis geschlossen werden kann, die Caste ihrer Priester in dem Besiß mehrerer solcher Erfahrungen war, und Operationen ausübte, die chemisch genannt werden können. Aber auch ihre Chemie ist wol nur eine bloße unvollkommene Kunst, und nichts weniger als eine Wissenschaft zu nennen. Die spätern Neuplatoniker haben

hauptsächlich zu der hohen Meinung von den chemischen Kenntnissen der Aegypter beigetragen, und die Neigung der Menschen zum Wunderbaren und Mystischen hat diesem Glauben Eingang verschafft. Mehrere chemische oder vielmehr alchemische Schriften, die einigen merkwürdigen Personen jenes hohen Alterthums zugeschrieben werden, sind untergeschobene Producte der christlichen Mystiker und Neuplatoniker. Mehrere metallurgische Arbeiten wurden indessen von den Alten ausgeübt; die orientalischen Nationen, besonders auch die Aegypter, trieben sie in diesem ersten Zeitraume, der von der Pflanzung der Nationen an zu rechnen ist.

Tubalcain. Noah. Moses. Hermes Trismegistus oder Siphos. Isis. Horus. Democritus.

§. II.

Seitdem das Gold der allgemeine Preis von allen Gütern wurde, war es wol nicht zu verwundern, daß sich einige Personen einfallen ließen, zu glauben, daß vielleicht dieses Metall durch Kunst hervorgebracht werden könne, worin sie durch falsche Vorstellungen von der Erzeugung der Metalle noch mehr bestärkt wurden. Die Alchemie aber nahm erst ihren Ursprung unter der Neuplatonischen Secte der Philosophie, und man findet ihren Namen und das Problem derselben erst nach dem vierten Jahrhundert nach Christi Geburt erwähnt. Ueber diesen Gegenstand verlorh man bald andere aus dem Gesichte. Die Verwandlung der Metalle war der Punct, um welchen sich die Untersuchungen der damaligen Chemisten sämmtlich dreheten; und diejenigen, welche sie suchten, schrieben dunkel und geheimnißvoll, theils um sich den Schein einer hohen Weisheit zu geben, theils um ihre wirkliche Unwissenheit zu bedecken. Dieser Zeitraum dauerte ohngefähr bis ins achte Jahrhundert nach Christi Geburt, wo die Barbarey auch den Schriften der

der Alchemie unter den Christen auf eine Zeitlang ein Ende machte.

Porphyrius. Iamblichus. Heliodorus. Philippus Epibychius. Iosimus. Synesius. Olympiodorus Merandrinus. Hierotheus. Archelaus. Pelagius. Eugenius. Cosmas. Sergius. Stephanus Alexandrinus. Pappus.

§. 12.

Die Künste und Wissenschaften, welche durch die Barbaren von den Christen verdrängt wurden, gingen zu den Arabern über. Mit ihnen kann man füglich einen neuen Zeitraum anfangen. Aber auch sie betrieben nur die Alchemie, die sie von den spätern Griechen erlernt hatten, und ihre Neigung zum Wunderbaren machte sie zu eifrigen Beförderern aller Zweige der Theosophie. Sie schrieben ebenfalls dunkel und geheimnißvoll, und arbeiteten handwerksmäßig. Sie verbanden mit der Weltweisheit mehrentheils die Arzneywissenschaft; dies sowohl, als unrichtig verstandene hieroglyphische Redensarten, gab vielleicht Anlaß, durch alchemistische Operationen allerhand Arzneyen zu bereiten. Man trifft in den Schriftstellern dieses Zeitraums auch schon wirklich chemisch bereitete Arzneyen an; so daß man füglich den Ursprung der medicinischen Chemie bey den Arabern zu suchen hat.

Geber oder Dschafar. Rhazes (Muhammed Ebn Sazarjah Abu Bekr Al-Rasi). Avicenna (Al-Zussain Abu-Mi Ben Abdallah Ebn Sina). Mesue. Scrapion.

§. 13.

In dem dreyzehnten Jahrhundert näherte man sich zwar in Europa wieder in etwas der Aufklärung in Wissenschaften, und man fing daselbst an, auch mehr Aufmerksamkeit auf die Chemie zu wenden. Aber ohngeachtet der Bemühungen einiger verdienter Männer um mehrere Aufklärung ihres Jahrhunderts, ungeachtet der Beförde-

rungen, die das Studium der Natur bekam, und der vermehrten Kenntnisse, die eine mehrere Gemeinschaft der Nationen durch Handel und Schiffahrt verschaffte, blieben die handwerksmäßigen Alchemisten noch immer die einzigen Chemisten, und der Stein der Weisen das Ziel ihrer Bemühungen. Das herrschende scholastische System in der Philosophie war nicht fähig, die Physik und Chemie der Araber zu verbessern, oder auf den Weg zur Experimentaluntersuchung der Körper zurückzuführen. Die Zahl der alchemistischen Schriftsteller dieses Zeitraums ist ziemlich groß; aber unzählig war die Zahl derer, welche von dem Schwindel des Weisensteins angesteckt wurden. Einige wenige haben das Verdienst, einiges in der medicinischen Chemie entdeckt zu haben; allein die Hindernisse, die sie durch ihre alchemistischen Bemühungen der wahren Chemie in den Weg setzten, verdunkeln alles übrige. Ihre Schreibart blieb dunkel und mystisch. Die Seuche, welche die alchemistischen Schriftsteller damals in dem Gehirne der Menschen verbreiteten, dauert noch fort; und kann von aufgeklärter Weltweisheit jezt noch nicht ganz vertilgt werden.

Albert von Bollstedt (oder Albrecht der Große). Roger Baco. Raimund Lullius. Thomas de Aquino. Arnold von Villanova. Joh. de Rupekassa. Thaddens Florentinus. Wilh. Guarignara. Petrus Bonus Lombardus. Iodocus Grever. Alanus. Dionys. Zacharias. Nic. Flamellus. Bernh. Trevisanus. Barthold Schwarz. Joh. Isak Holland. Georg Ripplaus. Thom. und Sam. Norton. Vincenz Koffsky. Richard Ortholanus. Aurelius Augurellus. Mich. Porier. Basil. Valentinus und mehrere Anonymi oder erdichtete Namen.

S. 14.

Im funfzehnten Jahrhundert gewann die Philosophie durch das Studium der Quellen der altgriechischen Gelehrsamkeit mehrere Aufklärung, und es verbreitete sich

sich dadurch nach und nach ein besserer Geschmack in Bearbeitung der Wissenschaften, die auch noch durch Erfindung der Buchdruckerkunst eine mächtige Stütze und eine ungemeyne Erleichterung erhielten. Viele vernünftigerer Männer fingen an, die scholastische Weltweisheit zu verdrängen, den Nebel des Aberglaubens zu zerstreuen, und den Weg der Experimental-Naturlehre einzuschlagen; die Morgenröthe einer bessern Naturlehre ging auf. Viele einzelne chemische Künste und Arbeiten waren schon damals bis zu einer merkwürdigen Stufe der Vollkommenheit gediehen. Man bemühet sich, diese immer mehr und mehr zu sammeln, die Handgriffe zu entdecken und zu entwickeln. Die Metallurgie erhielt mit Agricola eine neue Periode. Demohngeachtet war der Einfluß einer größern Aufklärung und der Entdeckung einer großen Menge von Thatsachen für die Chemie noch nicht so wohlthätig, als er es hätte seyn können. Das Hirngespinnst der Alchemie beschäftigte noch immer die sogenannten Chemisten. Der berühmte Paracelsus, der an Prahlerey und Lügen alle seine Vorgänger übertraf, fand noch immer Nachahmer und Vertheidiger. Die glücklichen Curen desselben trugen indessen selbst mit dazu bey, daß man die Chemie mehr auf die Arzneykunde anzuwenden anfing, und mehrere chemisch bereitete Arzneyen einführte. Man machte in den übrigen physikalischen Wissenschaften mehrere Entdeckungen, die den beträchtlichsten Einfluß auf die Chemie hatten: kurz, man trug im sechszehnten bis zum Ende des folgenden Jahrhunderts die Materialien zu dem Gebäude zusammen, das in neuern Zeiten daraus errichtet wurde.

Aureolus Philipp Paracelsus Theophrast Bombast von Hohenheim. Joh. Baptist. von Helmont. Georg Agricola. Oswald Crollius. Andr. Libavius. Lazarus Erker. Ant. Neri. Franz Baco von Verulam. Dan. Sennert. Joh. Beguin. Zacharias Brendel. Joh. Rud. Glauber. Guerner Rolfinc. Otto Tachen. Joh. Joach. Becher.

§. 15.

Zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts fing man an, das Gebäude der Wissenschaft zu errichten, und die verschiedenen aus Erfahrungen und Versuchen gefolgerten Sätze und Wahrheiten in ein zusammenhängendes Ganze zu bringen. Aufgeklärte Philosophie, errichtete Akademien und Societäten der Wissenschaften, thätiger Eifer der Liebhaber der Chemie, und Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse unter Künstler brachten die Wissenschaft zu der Höhe, auf welcher wir sie jetzt erblicken.

Herm. Conringii de hermetica Aegyptiorum vetere et Paracelsicorum nova medicina liber. Helmstad. 1648. 1669. 4.

Olai Borrighii de ortu et progressu chemiae dissertatio. Hafniae 1668. 4.

— — *Hermetis, Aegyptiorum et Chemicorum sapientia ab Herm. Conringii animadversionibus vindicata.* Hafn. 1674. 4.

Herm Boerhave de historia artis; in seinen elementis chemiae. Lipsf. 1732. 8. 4. ff.

Histoire de la philosophie hermetique, par Mr. l'Abbé Lenglet du Fresnoy, à la Haye 1742. T. I — III. 8.

Torb. Bergmann diss. de primordiis chemiae. Upsal. 1779. 4. und in seinen *opusc. physf. chemic. Vol. IV. 8. 1. ff.*

Eiusdem historiae chemiae medium seu obscurum aevum a medio seculo VII. ad medium seculi XVII. Upsal. 1787. 4. und in seinen *opusc. physf. chemic. Vol. IV. 8. 85. ff.*

Joh. Christ. Wiegleb historisch - kritische Untersuchung der Alchemie, oder der eingebil deten Goldmacherkunst. Weimar 1777. 8. (1793. 8.)

Abendesselben Geschichte des Wachsthums und der Erfindungen in der Chemie in der neuern Zeit. Berlin. B. I. 1790. B. II. 1791. 8.

§. 16.

Verzeichniß chemischer Schriften.

I. Systeme und Lehrbücher.

- 1) *Andr. Libavii rerum chemicarum epistolica forma descriptarum L. I. II. Frft. 1595. 8. III. 1599. 8.*

Eius-

- Eiusdem* Alchemia. Frft. 1597. 4. recognita, emend. et aucta. ibid. 1606. Fol.
- 2) Les elemens de Chymie de M. *J. Beguin*. à Paris 1608. 12. 1611. 8. 1615. 8. 1620. 8. 1624. 8. à Geneve 1624. 8. à Rouen 1637. 8. à Lyon 1665. 8.
- Tyrocinium chymicum *Io. Beguni per Ier. Barthium*. Frft. 1618. 8. ed. a *Chph. Glückradt*. Regiomont. 1618. 8. c. utriusque notis emiss. a *Ioh. Geo. Pelshofero*. Witteb. 1634. 1650. 8. notis perpetuis illustratum edente *Gerh. Blasio*. Amstelod. 1659. 12. edit. auct. ibid. 1669. 12.
- 3) *Zachar. Brendelii* chymia in artis formam redacta. Jen. 1630. 12. 1641. 8. Amstelod. 1672. 12.
- 4) *Guil. Davissoni* philosophia pyrotechnica, seu curriculum chymiatricus. Paris. 1635. 8. 1640. 8. 1644. 8. 1657. 8. Hag. comit. 1635. 1641. 1663. 4.
- Les elemens de la philosophie de l'art du feu ou chemie de *Guil. Davison*, par *J. Hellor*. à Paris 1651. 1657. 1675. 8.
- 5) *Guern. Rolfincii* chymia in artis formam redacta. Jen. 1641. 8. 1661. 4. 1679. 4. Genev. 1671. 4. Frft. 1676. 4. Frft. et Lipf. 1686. 4.
- 6) *Steph. Clavei* cours de chymie. à Paris 1646. 8.
- 7) *Io. Franc. Vigani* medulla chemiae. Lond. 1658. 8. Jen. 1682. 8. auct. Lond. 1683. 8. 1688. 8. cum notis et observat. *Dan. Stam. L. B.* 1693. 8. Norimb. 1718. 8.
- 8) *Nic. le Febvre* traité de la chymie. à Paris Vol. I. II. 1660. 8. à Leyde 1669. 12. T. I. II. cours de Chimie — par *M. du Monstier*. P. I—V. à Paris 1751. 12.
- Nic. le Febvre* chymisches güldenes Kleinod. Nürnberg. 1672. 8. — chymischer Handleiter. Nürnberg 1676. 8. vermehrt von *Joh. Zist. Cardifuccio*. Nürnberg. 1685. 8.
- 9) *Io. Ioach. Beccheri* Oedipus chymicus. Frft. 1664. 12. auct. Frft. 1720. 8.
- Eiusdem* Physica subterranea. Francof. 1669. 4. edid. *Geo. Ern. Stahl*. Lipf. 1703. 8. 1738. 4.
- 10) Traité de la chymie, par *Chph. Glaser*. à Paris 1663. 8. 1668. 12. à Bruxelles 1676. 12.
- Chph. Glasers* chymischer Wegweiser. Jena 1684. 12. 1696. 12. 1710. 12.

- 11) Cours de chymie par *P. Thibaut.* à Paris 1667. 8.
1674. 8. à Leide 1672. 12.
- 12) *Chymia philosophica*, autore *Jac. Barnero.* Norimb.
1689. 8.
- 13) *Nic. Lemery* cours de chymie. à Paris 1675. 8. 1677.
12. 1679. 12. 1682. 8. 1683. 8. 1687. 8. 1690. 8.
1697. Vol. I. II. 8. 1713. 8. 1730. 8. à Amsterd.
1698. Vol. I. II. 8. à Leide 1716. 8. 1730. 8.
à Bruxelles 1744. 8. 1747. 8. à Avignon 1751. 4.
— nouv. edit. par Mr. *Baron.* à Paris 1756. 4.
Eiusdem cursus chymicus, lat. vers. a *I. C. Derebecque.*
Genev. 1681. 12.
Desselben cours de chymie, oder der vollkommene Chymist.
Dresd. 1698. 8. 1705. 8. 1713. 8. 1726. 8. 1734.
mit Zusätzen von *Joh. Christ. Zimmermann,* Dresden
1754. 8.
- 14) *Io. Helfr. Füngken* *Chymia experimentalis curiosa.* Fran-
cof. 1681. 8. 1701. 4.
- 15) *Iac. le Mort* compendium chymiae. L. B. 1682. 12.
Eiusdem chymia medico-physica. L. B. 1684. 8.
— chymia rationibus et experimentis superstructa.
L. B. 1688. 8.
- 16) *Car. de Maets* prodromus chemiae rationalis. L. B.
1684. 8.
Eiusdem chemia rationalis, nec non praxis chimiatrix ra-
tionalis. L. B. 1687. 4.
- 17) *Mich. Ettmülleri* chemia rationalis ac experimentalis
curiosa, cura et sumptibus *Io. Chph. Aursfeldi.* L. B.
1684. 4.
- 18) *Aug. Quirin. Rivini* manufactio ad chemiam pharma-
ceuticam. Lips. 1690. 12.
- 19) A compleat course of chemistry, by *Ge. Wilson.* Lond.
1699. 8. 1700. 8. 1709. 8. 1735. 8. 1746. 8.
- 20) *Io. Conr. Barchusen* pyrotophia succincta. L. B. 1698. 4.
Eiusd. compendium ratiocinii chemici. L. B. 1712. 8.
— elementa pyrotophiae. L. B. 1718. 4.
- 21) *Io. Freindii* praelectiones chymicae. Oxon. 1704. 8.
Amstelod. 1710. 8. 1718. 8.
- 22) *Andr. Petermanni* chymia. Lips. 1708. 4.
- 23) *Geo. Wolfg. Wedelii* compendium chemiae theoreticae
et practicae. Jen. 1715. 4.

- 24) Gottfr. Rothens gründliche Anleitung zur Chemie. Leipzig 1717. 8. 1721. 1723. 1727. 1739. 1745. 1750. 8.
- 25) Io. Maur. Hoffmanni acta laboratorii chemici Altorfni. Norimb. et Altdorf. 1719. 4.
- 26) Geo. Ernst Stahl Chymia rationalis et experimentalis, oder gründliche Einleitung zur Chemie. Leipz. 1720. 8.
Eiusd. fundamenta chimiae dogmaticae et experimentalis. Norimb. 1723. 4. 1732. 4. Tom. I. II. 1746: 4. T. I. II. III.
- 27) Nouveau cours de chymie suivant les principes de Newton et de Stahl, par Mr. Senac. à Paris 1723. 12. 1736. 12.
- 28) Herm. Boerhave institutiones et experimenta chemiae. T. I. II. à Paris 1724. 8.
Eiusd. elementa chemiae. L. B. 1732. T. I. II. 4. Lips. 1732. T. I. II. 8.
Herrn Boerhave Anfangsgründe der Chemie. Halberst. 1732 — 1734. — Leipzig 1753. 8. — Berl. 1762. 8. Mit Anmerk. von J. C. Wiegleb. Berl. und Stettin 1782. 8.
- 29) Pet. Shaw new method of chymistry. Lond. 1727. 8.
— — chymical lectures. Lond. 1734. 8. Leçons de chimie, trad. de l'angl. à Paris 1759. 4.
- 30) Geo. Frid. Stabelii chymia dogmatico - experimentalis. Hal. 1727. 8.
- 31) Herm. Frid. Teichmeyer institutiones chemiae dogmaticae et experimentalis. Jen. 1729. 4. 1752. 4.
- 32) Conspectus chemiae theoretico - practicae, auct. Joh. Funckero. Hal. 1730. 4. Tom. II. 1738. 4. T. I. II. 1744. 4.
Conspectus chemiae theoretico - practicae, vollständige Abhandlung der Chemie. Halle. Th. I. 1749. II. 1750. III. 1753. 4.
Elements de chimie, avec des notes par M. de Machy. à Paris 1757. Vol. I — VI. 12.
- 33) Io. Fr. Cartheuser elementa chymiae dogmatico - experimentalis. Hal. 1736. 8. Frfrt. ad Viadr. 1753. 8. 1766. 8.
- 34) Petr. Gerike fundamenta chymiae rationalis. Lips. et Guelph. 1740. 8.
- 35) Casp. Neumanns praelectiones chemicae, herausgegeben von Job. Christ. Zimmermann. Berlin 1740. 4.

- Casp. Neumann* Chemia medica dogmatico-experimentalis, herausgegeben von *Christ. Heinr. Kessel*. Züllichau. B. I. Th. I. II. 1749. Th. III. 1750. B. II. Th. I. II. 1751. Th. III. IV. 1752. B. III. 1753. B. IV. Th. I. 1754. Th. II. 1755. 4.
- — chymia medica dogmatico-experimentalis. Züllichau. Th. I. 1755. Th. II. 1756. 4.
- — allgemeine Grundsätze der theoretisch-practischen Chemie. Herausgegeben von *J. C. Zimmermann*. Dresd. B. I. 1755. B. II. 1756. 4.
- 36) *Wilh. Lewis* course of practical chemistry. Lond. 1746. 8.
- 37) *Frid. Hoffmanni* chymia rationalis et experimentalis, sive collegium physico-chemicum curiosum. L. B. 1748. 8.
- 38) *Elemens de chymie theoretique*, par *M. Macquer*. à Paris 1749. 12. 1754. 12.
Elemens de chymie pratique — à Paris. Vol. I. II. 1751. 12. 1756. 12.
- Des Herrn *Macquers* Anfangsgründe der theoretischen Chymie, aus dem Franz. Leipz. 1752. 8. 1768. 8. — Anfangsgründe der practischen Chemie. Leipz. 1753. 8. 1768. 8.
- 39) Anfangsgründe der metallurgischen Chemie, von *Chph. Ehreg. Gellert*. Leipz. 1750. 8. 1776. 8.
- 40) *Hieron. Ludolffs* vollständige und gründliche Einleitung in die Chemie. Erfurt 1752. 8.
- 41) A new course of chemistry, by *Jam. Millar*. Lond. 1754. 8.
- 42) *Rud. Augst. Vogel* institutiones chemiae. Goetting. 1755. 8. L. B. et Lipf. 1757. 8. Frfit. et Lipf. 1762. 8. 1764. 8. 1774. 8.
Rud. Aug. Vogels Lehrsätze der Chemie, übersetzt mit Anm. von *Joh. Chr. Wiegleb*. Weimar 1775. 8. 1785. 8.
- 43) *Ant. Kdigers* systematische Anleitung zur reinen und überhaupt angewandten Chymie. Leipzig 1756. 8.
- 44) (*Rob. Doffie*) Institutes of experimental chymistry. Lond. 1759. Vol. I. II. 8.
 Grundlehren von der Experimentalchemie. Altenburg 1762. B. I. II. 8.
- 45) Chemia physica, Första Delen. Utgifven af *Io. Gottsch. Wallerius*. Stockh. 1759. 8. Andra Delen. I och II Afdel-

- Afdelningen, Stockh. 1765. 8. III och IV Afdelning. Stockh. 1768. 8.
- Chemia physica, pars prima, e suec. in ling. latin. transl. et locupletata ab Auct. Io. Gottsch. Wallerio. Stockh. 1760. 8.
- Der physischen Chemie Erster Theil, aus dem Lat. übers. von Chr. Andr. Mangold. Gotha 1761. 8. Zwote Auflage mit Anmerk. von Christ. Ehrenfr. Weigel. Leipz. 1780. 8. Zwenter Theil, erste und zwote Abtheilung, aus dem Schwed. übersetzt mit Anmerk. von Christ. Ehrenfr. Weigel. Leipzig 1776. 8. Dritte und vierte Abtheilung. Leipz. 1776. 8.
- 46) Manuel de Chymie, par Mr. Baumé. à Paris 1763. 8. 1766. 12.
- Handbuch der Scheidekunst, a. d. Franz. des Hrn. Baume übersetzt mit Anmerk. von Fr. X. von Wasserberg, Wien 1774. 8.
- Chymie experimentale et raisonnée par Mr. Baumé. à Paris 1773. 8. T. I—III.
- Hrn. Ant. Baume erläuterte Experimental-Chymie, aus dem Franz. übersetzt von J. C. Gehler. Leipz. Th. I. II. 1775. III. 1776. 8.
- 47) Jac. Reinb. Spielmanni institutiones chemiae. Argentor. 1763. 8. 1766. 8.
- Hrn. Prof. Spielmanns Chemische Begriffe und Erfahrungen, verdeutschet von Joh. Herm. Pfingsten. Dresd. 1783. 8.
- 48) Instituts de chymie, ou principes elementaires de cette science, par Mr. de Machy. à Paris Vol. I. II. 1766. 12.
- Procedés chymiques, rangés methodiquement et définis — par Mr. De Machy. à Paris 1769. 8.
- 49) Laur. Joh. Dan. Saccow Entwurf einer physischen Scheidekunst. Jena und Leipzig 1769. 8.
- 50) Joh. Joach. Langens Grundlegung zur chemischen Erkenntniß der Körper, mit Anmerkungen von Jul. Joh. Madihn. Halle 1770. 8.
- 51) Chymiae elementa in aphorismos digesta, a Lud. Tessari. Venet. 1772. 8.
- 52) Traité de Chymie, par Mr. Delorme. à Paris 1773. 8.
- 53) Tableau de l'analyse chymique, ou procedés du cours de chimie de Mr. Rouelle. à Paris 1774. 12.
- 54) Joh. Gottl. Krügers (L. A. Nicolai) Naturlehre, vierter Theil, welcher die Chemie enthält. Halle 1774. 8.

- 55) Anfangsgründe der Chemie, von Joh. Christ. Polyk. Erxleben. Göttingen 1775. 8. mit Zusätzen von Joh. Christ. Wiegleb. ebend. 1784. 8. 1793. 8.
- 56) Herr T. Scheffers Föreläsningar - samlade, i ordning stälde, och med Anmärkningar utgifve. Uplala 1775. 8.
Herrn J. T. Scheffer chemische Vorlesungen — gesammelt, in Ordnung gestellt und mit Anmerk. herausgegeben von Herrn Prof. und Ritter Corb. Bergmann. Aus dem Schwed. übers. von Christ. Ehrenfr. Weigel. Greifsw. 1779. 8.
- 57) Grundriß der reinen und angewandten Chemie, von Christ. Ehrenfr. Weigel. Greifsw. B. I. II. 1777. 8.
- 58) Io. Ant. Scopoli fundamenta chemiae. Prag. 1777. 8. Papiæ 1780. 8.
- 59) Elemens de chymie theorique et pratique, redigés dans un nouvel ordre d'après les decouvertes modernes, pour servir aux cours publiques de l'academie de Dijon. à Dijon. T. I II. 1777. T. III. 1778. 12.
Anfangsgründe der theoretischen und practischen Chemie, — von den Herren de Morveau, Maret und Durande. Aus dem Franz. übersetzt mit Anmerk. von Christ. Ehrenfr. Weigel. Leipz. B. I. 1778. B. II. III. 1780. 8.
- 60) Tableau analytique des combinaisons et des decompositions de differentes substances, ou Procédés de chymie pour servir d'intelligence de cette science; par A. L. Brogniart. à Paris 1778. 8. übersetzt in Hrn. Pfingstens Bibl. B. II. S. 1 — 240. B. III. S. 1 — 166. B. IV. S. 1 — 154.
- 61) Franc. de Wasserberg institutiones chemiae. Vindob. T. I. II. 1778. T. III. 1780. 8.
- 62) Elemens de Chymie — par M. Michel du Tennetar. à Metz 1779. 8.
- 63) Joh. Friedr. Gmelins Einleitung in die Chemie. Berlin und Stettin 1780. 8.
Ebendesselben Grundriß der allgemeinen Chemie. Göttingen 1789. Th. I II 8.
— — Grundsätze der technischen Chemie. Halle 1786. 8.
- 64) Handbuch der allgemeinen Chemie, von Joh. Christ. Wiegleb. Berl. und Stettin. B. I. II. 1781. 8. Neue Aufl. 1786. 8.
- 65) Leçons elementaires d'Histoire naturelle et de Chymie. Par Mr. de Fourcroy. à Paris. Vol. I. II. 1781. 8.

- Elemens d'Histoire naturelle et de Chymie, par Mr. de Fourcroy. à Paris 1786. Tom. I — IV. à Paris 1791. T. I — V. 8.
- Des Herrn von Fourcroy Handbuch der Naturgeschichte und Chemie. Mit Anm. von J. Chr. Wiegleb. Aus dem Franz. übers. von Ph. Loos. Erfurt. B. I — IV. 1788 1791. 8.
- 66) Fundamenta chemiae theoretico practicae, polita a Jo. Wilh. Baumer. Giefs. 1783. 8.
- 67) Nikol. Jos. Edlen von Jacquins Anfangsgründe der medizinisch-practischen Chemie. Wien 1783. 8. 1785. 8.
- 68) Anfangsgründe der ökonomischen und technischen Chemie, von Geo. Ad. Suckow. Leipzig 1784. 8 1789. 8.
- 69) Chemist Haandbog af Nicol. Tychsen. Kiøbenh. B. I — III. 1784. 8.
- Nicol. Tychsen kurzes chemisches Handbuch. Kopenh. 1787. 8.
- 70) Carl Gottfr. Sagens Grundriß der Experimentalchemie. Königsberg und Leipzig 1786. 8. 1790. 8.
- 71) Analyse chimique et Concordance des trois regnes. Par M. Sage. à Paris 1786. T. I — III. 8.
- 72) Chemischer Lehrbegriff nach Spielmanns Grundsätzen ausgearbeitet, von Ge. Fr. Christ. Suchs. Leipzig 1787. 8.
- 73) Einleitung zur allgemeinen Scheidekunst. Entworfen von Christ. Ehrenfr. Weigel. Leipzig. I. Et 1788. II. 1790. III. 1793. 8.
- 74) Erste Gründe der systematischen Chemie, von Dr. A. J. G. Karl Watsch. Jena 1789. 8.
- 75) Traité elementaire de Chimie, présenté dans un ordre nouveau et d'après les decouvertes modernes, par Mr. Lavoisier. à Paris 1789. 8.
- Lavoisier System der antiphlogistischen Chemie. Aus dem Franz. mit Zusätzen von Sigm. Fr. Hermbstädt. Berlin Th. I. II. 1792. 8.
- 76) Elemens de chimie, par Mr. Chapral. à Montpellier. Vol. I — III. 1790. 8.
- J. A. Chaptals Anfangsgründe der Chemie, aus dem Franz. mit Anmerk. von Fr. Wolf. Königsberg. Th. I. 1791. Th. II. III. 1792. 8.
- 76) b) Systematischer Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie von Sig. Fr. Hermbstädt. Berl. 1791. Th. I - II. 8.
- 77) Wilh. Nicholsons Anfangsgründe der Scheidekunst. Aus dem Engl. übersetzt von C. S. Spohr. Riga 1791. 8.

Grens Chemie. I. Th.



B

78)

- 78) Sr. Ad. Richters Lehrbuch der Chemie. Halle 1791. 8.
 79) J. S. A. Göttings Versuch einer physischen Chemie. Jena 1792. 8.
 80) Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie, von Christoph Girtanner. Berlin 1792. 8.
 81) Jos. Franz Edlen von Jacquin Lehrbuch der allgemeinen und medizinischen Chymie. Th. I. II. Wien 1793. 8.

II. Wörterbücher.

- 1) Dictionnaire de Chymie, contenant la theorie et la pratique de cette science — par Mr. Macquer. à Paris 1766. Vol. I. II. III. 12.
 Allgemeine Begriffe der Chymie, nach alphabetischer Ordnung, aus dem Franz. übersetzt und mit Anmerk. vermehrt, von K. Wilh. Pöerner. Leipz. 1767. Th. I. II. 1769. Th. III. 8.
 Dictionnaire de Chymie — par Mr. Macquer, sec. Edit. à Paris 1778. Tom. I — IV. 8. und 4.
 Herrn Pet. Jos. Macquer chymisches Wörterbuch, oder allgemeine Begriffe der Chemie, nach alphabetischer Ordnung. Aus dem Franz. mit Anmerk. und Zusätzen von Joh. Gottfr. Leonhardi. Leipzig. Th. I — III. 1781. Th. IV — V. 1782. Th. VI. 1783. 8. Neue vermehrte Ausgabe. Leipzig 1788 — 1791. Th. I — VII. 8.
 Neue Zusätze und Anmerk. zu Macquers chymischem Wörterbuche erster Ausgabe, von Joh. Gottfr. Leonhardi. Leipzig. B. I. 1792. B. II. 1793. 8.
 2) C. W. Siedlers allgemeines pharmazeutisches, chymisches, mineralogisches Wörterbuch, oder Anleitung zum Gebrauche für Apotheker, Chymisten und Mineralogen. Mannheim. B. I. 1787. B. II. 1790. 8.

III. Nomenclaturen.

- 1) Methode de Nomenclature chimique proposée par M. M. de Morveau, Lavoisier et de Fourcroy. à Paris 1787.
 Methode der chemischen Nomenclatur für das antiphlogistische System, von Herrn de Morveau, Lavoisier, Berthollet und de Fourcroy. Aus dem Franz. von Carl Freyherr von Meidinger. Wien 1793. 8.
 2) Neue chemische Nomenclatur für die deutsche Sprache, von Chph. Girtanner. Berlin 1791. 8.

3) Vers

- 3) Versuch einer neuen Nomenclatur für deutsche Chymisten, von Joh. Andr. Scherer. Wien 1792. 8.
- 4) Versuch einer französisch: lateinisch: italiänisch: teutschen Nomenclatur der neuern Chemie. Leipzig 1792. kl. 8.
- 5) J. Ch. W. Kemmlers tabellarischer Versuch einer französisch: deutschen Nomenclatur der neuern Chemie. Leipzig 1793. gr. Fol.
- 6) Neues chemisches Wörterbuch, oder Handlexicon und allgemeine Uebersicht der in neuern Zeiten entworfenen französisch: lateinisch: italiänisch: deutschen chemischen Nomenclatur — von Joh. Christ. Kemmer. Erfurt 1793. 8.
- 7) Versuch einer systematischen Nomenclatur für die phlogistische und antiphlogistische Chemie, von Geo. Limbke. Halle 1793. 8.
- 8) Versuch eines Beytrages zu den Sprachbereicherungen für die deutsche Chemie, von Joh. Fr. Westrumb. Hannover 1793. 8.

IV. Vermischte chemische Werke und Sammlungen von Versuchen.

- 1) *Athanas. Kircheri mundus subterraneus in XII. libros digestus.* T. I. II. Amstelod. 1668. Fol. 1678. Fol.
- 2) *Joann. Baptistae van Helmont opera omnia.* Francof. 1682. 4. Hafn. 1707. 4.
- 3) *Johan. Rudolphi Glauberi opera chymica, Bücher und Schriften.* Frankfurt 1658. 4.
— — *operum chymicorum continuatio.* Frst. 1659. 4.
Glauberis concentratus, oder Kern der Glauberschen Schriften. Leipzig und Breslau 1715. 4.
- 4) *Joh. Joach. Bechers chymischer Glückshafen, oder große chymische Concordanz.* Frst. 1682. 4. Halle 1726. 4.
Ebendesselben närrische Weisheit und weise Narrheit. Frankfurt 1682. 12. 1707. 12.
Jo. Joach, Becheri opuscula chymica rariora, per Frid. Rothscholzium Norimb. 1719 8.
- 5) *Joh. Kunkels chymische Anmerkungen.* Wittensb. 1677. 8.
Joh. Kunkelii observationes chymicae, lat. donat. a Car. Alois. Ramsaio. Lond et Roterod. 1678. 12.
Joh. Kunkel von Löwensterns V curiose chymische Tractatelein. Frankfurt und Leipzig 1721. 8.

- Joh. Kunkel von Locwensterus* Collegium physico - chymicum experimentale, oder Laboratorium chymicum. Hamburg 1716. 8. Hamburg und Leipzig 1722. 8. Hamb. 1733. 8. Berlin 1767. 8.
- 6) *Rob. Boyle* opera varia. Genev. 1677. 4. 1680. 4. The Works of the Hon. *Rob. Boyle*. Lond. 1744. Fol. Vol. I — V.
- 7) *Jo. Mathow* tractatus quinque medico - physici. Oxon. 1669. 8. 1674. 8.
- 8) *Collectanea chymica leydensia*, collegit, digessit, edidit *Chph. Love Morley*. L. B. 1684. 4. Deutsch, Jena 1726. 8.
- 9) *Geo. Ern. Stahl* observationes selectiores physico - chymico - medicae curiosae. Hal. 1709. 8. *Eiusdem* opusculum chymico - physico - medicum. Hal. 1715. 4. — experimenta, observationes, animadversiones CCC numero, chymicae et physicae. Berol. 1731. 8.
- 10) *Jo. Andr. Stifferi* de phaenomenis quibusdam chymico - physicis dissertatio. Brunsv. (1688.) 4.
- 11) *Urb. Hierne* acta et tentamina chymica. Holm. 1712. 4. cum annotat. *Jo. Gottsch. Wallerii*. Holm. 1753. Tom. I. II. 8.
- 12) *Frid. Hoffmanni* observationum physico - chymicarum selectiorum L. III. Hal. 1722. 4. 1736. 4. Venet. 1749. 4.
- 13) *Herm. Boerhave* opuscula omnia. Hag. comit. 1738. 4.
- 14) *Joh. Henr. Pott* exercitationes chymicae. Berol. 1738. 4. *Eiusd.* observationum et animadversionum chymicarum collectio I. Berol. 1739. 4. II. 1741. 4.
- Abendesselben* chymische Untersuchungen von der Lithogecognose. Potsdam 1746. 4. Berlin 1757. 4. Fortsetzung, Berlin und Potsdam 1751. 4. Zweyte Fortsetzung 1754. 4.
- 15) *Joh. Friedr. Zentels* kleine mineralogische und chymische Schriften, herausgegeben von *Carl Fr. Zimmermann*. Leipzig 1744. 4.
- 16) *Chph. Andr. Mangold* chymische Erfahrungen. Erfurt 1748. 4. Desselben fortgesetzte chymische Erfahrungen. Frankfurt und Leipzig 1749. 4.

- 17) Chymische Versuche und Erfahrungen, von Joh. Christ. Bernhard. Leipzig 1755. 8.
- 18) Kunst Gottfr. Kurella's chymische Versuche und Erfahrungen. 1stes Stück. Berlin 1756. 8.
- 19) Sammlung achthundert und sieben und funfzig chymischer Experimente einer Gesellschaft in dem Erzgebirge. Berlin 1759. 8.
- 20) The laboratory laid open (by Rob. Dossie). Lond. 1758. 8.
 Das geöffnete Laboratorium, übersetzt von G. S. Königsdörfer. Altenburg 1760. 8. 2te Auflage, von Joh. Christ. Wiegleb. Ebd. 1783. 8.
- 21) Joh. Heinr. Gottl. von Justi gesammelte chymische Schriften. Berlin und Leipzig. Band I. 1760. II. 1761. III. 1771. 8.
- 22) Joh. Gottl. Lehmanns physikalisch-chemische Schriften, als eine Fortsetzung seiner Probierkunst. Berlin 1761. 8.
- 23) Chymische Nebenstunden, abgefaßt von Jo. Ge. Model. St. Petersburg (1762.) 8.
 — Fortsetzung seiner chymischen Nebenstunden. St. Petersburg 1768. 8.
 — kleine Schriften. St. Petersburg 1773. 8.
- 24) Andr. Sigm. Marggrafs chymischer Schriften I. Th. Berlin 1761. II. Th. 1767. 8.
- 25) *Commercium philosophico-technicum; or the philosophical commerce of Arts.* Lond. 1763. 4.
 Wilh. Lewis Zusammenhang der Künste, philosophisch-practisch abgehandelt, aus dem Engl. von J. S. Ziegler. Zürich. B. I. 1764. B. II. 1766. 8.
 — — physisch-chemische Abhandlungen. Berlin 1764. Th. I. II. 8.
- 26) Jo. Theod. Ellers physikalisch-chemisch-medicinische Abhandlungen, übersetzt von C. Abr. Gerhard. Th. I. II. Stettin und Leipzig 1764. 8.
- 27) *Experimental essays* — by Dav. Macbride. Lond. 1764. 8. 1767. 8.
 Dav. Macbride durch Erfahrungen erläuterte Versuche, aus dem Engl. von Contr. Rahn. Zürich 1766. 8.
- 28) Joh. Christ. Wieglebs kleine chymische Abhandlungen. Langensalze 1767. 8.
 — fortgesetzte kleine chymische Abhandlungen. Langensalze 1770. 8.

- 29) *Essays medical and experimental* — by *Thom. Percival*. Lond. 1767. 8. 1772. 8. Vol. II. 1773. 8.
Philosophical, medical and experimental Essays, by *Thom. Percival*. Lond. 1776. 8.
- 30) *Rud. Aug. Vogel opuscula medica selecta*. Goetting. 1768. 4.
Observationes chemicae miscellae, sub Praef. *R. A. Vogel* propositae a *Jo. Godofr. Knorr*. Goetting. 1768. 4.
- 31) *Jo. Ant. Scopoli annus I. historico-naturalis*. Lips. 1769. II. 1769. III. 1769. IV. 1770. V. 1772. 8.
Job. Anton Scopoli Bemerkungen aus der Naturgeschichte. Erstes Jahr, übersetzt von *St. Chr. Günthern*. Leipzig 1770. 8. Zwenes Jahr, übersetzt von *K. von Meidinger*. Wien 1781. Drittes Jahr, von ebendems. Wien 1781. 8.
 — — *dissertationes ad scientiam naturalem pertinentes*. P. I. Prag. 1772. 8.
- 32) *Examen chymique de differentes substances minerales*. Par *Mr. Sage* à Paris 1769. 12.
 Des Herrn *Sage* chemische Untersuchung verschiedener Mineralien. Aus dem Franz. mit einigen Anmerk. von *Job. Beckmann*. Göttingen 1775. 8.
 — *Mémoires de chimie*. Par *M. Sage*. à Paris 1773. 8.
- 33) *Mineralogische Abhandlungen von Sr. Aug. Carlheuser*. Gießen 1771. Th. II. 1773. 8.
- 34) *Hieron. Dav. Gaubii adversariorum varii argumenti liber unus*. L. B. 1771. gr. 4.
 Des Herrn *Hieron. Dav. Gaubius* Entwürfe von verschiedenem Inhalte. Aus dem Latein. übersetzt von *A. M. Sieffert*, herausgegeben mit Anmerkungen von *Wilh. Heinr. Sebast. Buchholz*. Jena 1772. 8.
- 35) *Observationes chemicae et mineralogicae*. Ausf. *Christ. Ehrenfr. Weigel*. Goetting. 1771. 4. P. II. Gryphisw. 1772. 4.
 Chemisch-mineralogische Beobachtungen von *Christ. Ehrenfr. Weigel*. A. d. Lat. übers. und mit vielen Zusätzen vermehrt von *Job. Theod. Pyl*. I. und II. Th. Breslau 1779. 8.
- 36) *Carl Abr. Gerhard Beyträge zur Chemie und Geschichte des Mineralreichs*. Berlin. Th. I. 1773. Th. II. 1776. 8.
- 37) *Experiments and Observations on different Kinds of Air*. By *John Priestley*. Lond. 1774. 8. 1775. 8. Vol. II. 1775. Vol. III. 1776. 8.

- Dr. Joh. Priestley's Versuche und Beobachtungen über verschiedene Gattungen der Luft. Aus dem Engl. Th. I. Wien und Leipzig 1778. 8. Th. II. 1779. Th. III. 1780. 8.
- Experiments and Observations relating to various branches of natural Philosophy. By *Jos. Priestley*. Lond. 1779. Vol. II. Birmingham. 1781. 8. Vol. III. ebeud. 1786. 8.
- Dr. Jos. Priestley Versuche und Beobachtungen über verschiedene Theile der Naturlehre. Aus dem Engl. Leipzig 1780. 8. B. II. Wien und Leipzig 1782. 8.
- 38) *Opuscules physiques et chimiques*. Par Mr. *Lavoisier*. à Paris. T. I. II. 1774. 8.
- Herrn Lavoisier physikalisch-chemische Schriften. Aus dem Franz. übersetzt mit Anmerk. von *Christ. Ehrenfr. Weigel*. Greifswalde. B. I. 1783. B. II. 1785. B. III. 1785. Aus dem Franz. gesammelt und übersetzt mit Anmerk. von *S. S. Lint*. Greifsw. B. IV. 1792. B. V. 1793. 8.
- 39) *Recueil de Dissertations physico-chymiques* — par Mr. *Demachy*. à Amst. et Paris 1774. 8.
- L'art du distillateur d'eaux fortes. à Paris 1773. fol.
- Herrn Demachy's Laborant im Großen. Aus dem Französ. mit Zusätzen von *Sam. Zahnemann*. Leipzig. B. I. II. 1784. 8.
40. a) *Joh. Jac. Ferber* neue Beyträge zur Mineralgeschichte verschiedener Länder. Miletau 1778. 8.
40. b) *Nic. Joh. Jacquin* miscellanea austriaca, ad Botanicam, Chemicam et Historiam naturalem spectantia. Vol. I. II. Vienna. 1781. 4.
- Eiusdem* collectanea ad Botanicam, Chemicam et Historiam naturalem spectantia. Vindob. Vol. I-IV. 1786-1790. 4.
- 41) *Torb. Bergman* opuscula physica et chemica. Vol. I. Holm. Upsal. et Aboae 1779. Vol. II. Upsal. 1780. Vol. III. 1783. 8. (Vol. I—III. Lipsf. 1786. 8.) Vol. IV. edid. *Ern. Benj. Gottl. Hebenstreiz*. Lipsf. 1787. Vol. V. 1778. Vol. VI. 1790. 8.
- 42) *Mémoires de chymie* de *M. C. W. Scheele*, trad. du Suedois et de l'Allem. à Dijon. P. I. II. 1785. ff. 8.
- Car. Guil. Scheele* opuscula chemica et physica, lat. vert. *Godofr. Henric. Schaefer*, edid. *Ern. Benj. Gottl. Hebenstreiz*. Vol. I. Lipsf. 1788. Vol. II. 1789. 8.
- 43) *Physikalisch-chemische Abhandlungen* von *Joh. Christ. Posly*, *Erleben*. B. I. Leipzig 1776. 8.

- 44) Abhandlungen chemischen und physikalischen Inhalts von Heinrich Hagen. Königsberg 1778. 8.
- 45) Versuch einiger Beyträge zur Chemie, von Carl Wilh. Zose. Wien 1778. 8.
- 46) Oeuvres de M. Bose d'Antic. à Paris. T. I. II. 1780. 12.
- 47) Jo. Gottsch. Wallerii Disputationum academicarum Fascicul. I. Holm. et Lips. 1780. Fasc. II. 1781. 8.
- 48) Fr. C. Achards chymisch : physikalische Schriften. Berlin 1780. 8. Ebendesselben Sammlung physikalischer und chymischer Abhandlungen. B. I. Berlin 1784. 8.
- 49) Richard Kirwans physikalisch : chemische Schriften. Aus dem Engl. von D. Lorenz Crell. B. I. St. I. Berlin und Stettin 1783. St. II. 1785. (Unter dem Titel : Versuche und Beobachtungen über die spezifische Schwere, und die Anziehungskraft verschiedener Salzarten, und über die wahre neu entdeckte Natur des Phlogistons) B. II. 1785. (auch unter dem Titel : Anfangsgründe der Mineralogie.) B. III. 1788. B. IV. 1793. 8.
- 50) J. A. Weber physikalisch : chemisches Magazin. Berlin 1780. Th. I. II. 8.
- 51) Opuscoli fisico-chimici del Caval. Marsilio Landriani. Milano 1781. 8.
- 52) Practische Vortheile und Verbesserungen verschiedener pharmaceutisch : chemischer Operationen, von J. S. A. Götzling. Weimar 1783. 8. 1789. 8.
- 53) Joh. Ingenhouß vermischte Schriften, physikalisch : medicinischen Inhalts. Uebersetzt und herausgegeben von Nikl. Karl Molitor. Wien 1782. 8. Zwote verbesserte und vermehrte Auflage. Wien. B. I. II. 1784. 8.
- 54) Collection de mémoires chymiques et physiques — par Mr. Quatremere D'Isjonval. T. I. à Paris 1784. 4. Quatremere D'Isjonvalls vermischte chymische und physikalische Abhandlungen. Aus dem Franz. Th. I. Leipzig 1785. 8.
- 55) Mémoires et Observations de chimie par Mr. de Fourcroy. à Paris 1784. 8. Von Fourcroy's chemische Beobachtungen und Versuche. Aus dem Franz. von E. B. G. Lebentreit. Leipzig 1785. 8.
- 56) Kleine physikalisch : chemische Abhandlungen von Joh. Fr. Westrumb. H. I. Leipzig 1785. H. II. 1786. B. II. H. I. 1787. H. II. 1788. B. III. H. I. 1789. H. II. Hannover 1793. 8.

Chemische Abhandlungen von *Joh. Fr. Westrumb*. B. I. Hannover 1793. 8.

- 57) Physikalisch-chemische Versuche und Beobachtungen von *Sig. Friedr. Hermbstädt*. B. I. Berlin 1786. B. II. 1789. 8.
- 58) *Wencesl. Joh. Gust. Karsten* physisch-chemische Abhandlungen. H. I. 1786. H. II. 1787. 8.
- 59) Pharmaceutisch-chemische Erfahrungen über die neuesten in der practischen Pharmacie gemachten Entdeckungen und Verbesserungen, von *J. Casp. Dollfuß*. Leipzig 1787. 8.
- 60) Ueber die neuern Gegenstände der Chymie, von *J. B. Richter*. Bresl. und Hirschberg 1791. St. II. 1792. St. III. 1793. 8.

V. Magazine und Journale.

- 1) Sammlung von Natur und Medicin, wie auch hierzu gehörigen Kunst- und Literatur-Geschichten. Als ein Versuch ans Licht gestellt von einigen Breslauischen Medicis. Sommerquartal 1717. Breslau 1718. 4. Zweyter Versuch, *ibid.* eod. Dritter Versuch, 1719. bis siebenter Versuch, *ibid.* 1720. bis sieben und dreyßigster Versuch. Leipzig und Budissin 1729. 4. Acht und dreyßigster Versuch von *Andr. El. Büchner*. Erfurth 1730. 4.

Supplementum I. gesammelt von *Joh. Kanold*. Budissin 1726. 4: — IV. 1729. 4.

Miscellanea physico-medico-mathematica — gesammelt und herausgegeben von *Andr. El. Büchner*. Erstes und zweytes Quartal Ann. 1727. Erfurt 1731. 4. Drittes und viertes Quartal 1727. *ibid.* 1731. — bis An. 1730. Erfurt 1730.

Vollständiges und accurates Universal-Register aller wichtigen und merkwürdigen Materien, welche in denen ehemals durch Herrn *D. Joh. Kanold* von Anno 1717. bis 1726. einzeln nach einander herausgegebenen acht und dreyßig Versuchen und vier Supplementis etc. etc. befindlich sind. Von *A. E. Büchner*. Erfurt 1736. 4.

- 2) Observations curieuses sur toutes les parties de la Physique. extraites et recueillies des meilleures mémoires. à Paris 1719. 1726. 1730. 12. 1771. 8. Vol. I—IV. Neue Anmerkungen über alle Theile der Naturlehre. Aus dem Franz. Th. I. Kopenhagen und Leipzig 1753. Th. II. 1754. Th. III. 1755. 8.
- 3) Raccolta d'opuscoli scientifici e filologici. T. I. Venez. 1728. bis T. LI. 1757. 12.

- Nuova raccolta d'opuscoli scientifici e filologici. T. I. Venez. 1755. — T. XXXII. 1778. 12.
- 4) *Commercium litterarium ad rei medicæ et scientiæ naturalis incrementum institutum — anni 1731 — 1745.* Norimb. 4. (XV. Vol.)
- 5) *Hamburgisches Magazin, oder gesammlete Schriften zum Unterricht und Vergnügen aus der Naturforschung und den angenehmen Wissenschaften überhaupt.* Hamburg und Leipzig. B. I. 1747. — B. XXVI. 1763. 8.
- Dreyfaches Universalregister und Repertorium über die 26 Bände des Hamburgischen Magazins.* Hamb. und Leipzig 1767. B. I — III. 8.
- Neues Hamburgisches Magazin, oder Fortsetzung gesammelter Schriften aus der Naturforschung, der allgemeinen Stadt- und Land-, Oekonomie und den angenehmen Wissenschaften überhaupt.* Erstes St. Hamburg und Leipzig 1767. — 120 St. 1780. 8. (I — XX. B.)
- 6) *Selecta physico - oeconomica, oder Sammlungen von allerhand zur Naturforschung und Haushaltungskunst gehörigen Begebenheiten, Erfindungen, Versuchen u. u.* Stuttgart. St. I. 1749. — St. XVII. 1756. 8.
- 7) *Hannoversches Magazin.* Erster Jahrgang. Hannover 1763. 4. w. f.
- 8) *Physikalische Belustigungen.* Berlin. 1. St. 1751. — 30 St. 1757. 8.
- 9) *Oekonomisch - physikalische Abhandlungen.* Leipzig. Th. I. 1751. — XX. Th. 1761. 8.
- 10) *Allgemeines Magazin der Natur, Kunst und Wissenschaften.* Leipzig. Th. I. 1753. — XII. Th. 1767. 8.
- 11) *Vermischte Anmerkungen über einige auserlesene Materien zur Beförderung nützlicher Wissenschaften, entworfen von Carl Ludew. Neuenhahn.* Leipzig. Th. I. 1754. — Th. IV. 1756. 8.
- Ebendesselben vermischte Bibliothek.* I. II. Samml. Braunschweig 1758. 1760. 8.
- 12) *Recueil de Mémoires ou Collection de Pieces academiques — par feu M. J. Berryat.* T. I. 4. à Dijon et Auxerre 1754.
- Collection academique — T. I. à Dijon, Auxerre et Paris 1755. — T. XIII. à Paris et à Liège 1779. 4.*

- 13) Recueil periodique d'Observations de Medecine, de Chirurgie et de Pharmacie. T. I. à Paris 1754. 8. — T. III. 1755. Par Mr. *Vandermonde*. T. IV. 1756. — T. VII. 1757. Journal de Medecine, Chirurgie, Pharmacie, par Mr. *Vandermonde*. T. VIII. 1758. — T. XVI. 1762. par Mr. *Roux*. T. XVII. 1762. — T. XLVI. 1776. (Von da fortgesetzt ohne *Roux* Namen.) — T. LXXXI. 1789. f.
- Sammlung außerlesener Wahrnehmungen aus der Arzneywissenschaft, der Wundarzney- und der Apothekerkunst. Aus dem Franz. übers. B. I. Frankfurt und Leipzig 1757. — B. IX. 1765. 8.
- Neue Sammlung außerlesener Wahrnehmungen aus allen Theilen der Arzneywissenschaft. Aus dem Franz. B. I. Straßburg 1766. — B. X. 1775. 8.
- 14) Dan. Gottfr. Schrebers Sammlung verschiedener Schriften, welche in die ökonomischen, Policey- und Cameral-, auch andere Wissenschaften einschlagen. Th. I. Halle 1755. — Th. XVI. 1765. 8.
- Neue Sammlung verschiedener in die Cameralwissenschaften einschlagender Abhandlungen und Urkunden. Th. I. Bülow und Bismar 1762. — Th. VIII. 1765. 8.
- Neue Cameralschriften. Th. I. Halle 1765. — Th. XII. 1769. 8.
- 15) Fränkische Sammlungen von Anmerkungen aus der Naturlehre, Arzneygelahrtheit, Oekonomie, und denen damit verwandten Wissenschaften B. I. Nürnberg 1756. — B. VIII. 1768. 8.
- 16) Vermischte Schriften aus der Naturwissenschaft, Chymie und Arzneygelahrtheit. St. 1. Frankfurt an der Oder 1756. — St. VI. 1757. 8. Auch unter dem Titel: Sammlung vermischter Schriften aus der Naturwissenschaft etc. herausgegeben von Fr. Aug. Cartheuser. Leipzig 1763. 8.
- 17) Bremisches Magazin. B. I. Hannover 1757. — B. VII. 1765. 8.
- Neues Bremisches Magazin. B. I. Bremen 1766. — B. IV. 1771.
- 18) Dresdnisches Magazin. Dresden. B. I. 1759. B. II. 1765. 8.
- 19) Gemeinnütziges Natur- und Kunstmagazin. Th. I. Berlin 1763. — Th. III. 1767. 8.

- 20) *Berlinisches Magazin, oder gesammelte Schriften und Nachrichten für die Liebhaber der Arzneywissenschaft, Naturgeschichte und der angenehmen Wissenschaften überhaupt.* B. I. Berlin 1765. — B. IV. 1769. 8.
- 21) *Giornale d'Italia, spettante alla Scienza naturale e principalmente all' Agricoltura, alle Arti ed al Commercio.* in Venez. 1764. 4. — T. XII. 1776.
Nuovo Giornale d'Italia etc. T. I. in Venez. 1777.
Italiänische Bibliothek, oder Sammlung der merkwürdigsten kleinen Abhandlungen zur Naturgeschichte, Oeconomie und dem Fabrikwesen. Aus den neuesten ital. Monatschriften. B. I. Leipzig 1778. B. II. 1779. 8.
- 22) *Kleine Abhandlungen einiger Gelehrten in Schweden über verschiedene in die Physik, Chemie und Mineralogie laufende Materien.* Aus dem Schwed. B. I. Kopenhagen und Leipzig 1766. B. II. 1768. 8.
- 23) *Stralsundisches Magazin, oder Sammlungen auserlesener Neuigkeiten, zur Aufnahme der Naturlehre, Arzneywissenschaft und Haushaltungskunst.* B. I. Berlin und Stralsund 1767. 8. B. II. 1776. 8.
- 24) *Berlinische Sammlungen zur Beförderung der Arzneywissenschaft, der Naturgeschichte, der Haushaltungskunst, Cameralwissenschaft, und der dahin einschlagenden Litteratur.* Berlin. B. I. 1769. — B. X. 1779. 8.
- 25) *Mineralogische Belustigungen zum Behuf der Chymie und Naturgeschichte des Mineralreichs.* B. I. Leipzig 1768. — B. VI. 1771. 8.
- 26) *Mannichfaltigkeiten. Eine gemeinnützige Wochenschrift.* Jahrgang I. Berlin 1770. 8. — Jahrgang IV. 1773.
Neue Mannichfaltigkeiten. I. Jahrgang. Berlin 1774. — IV. Jahrg. 1777. 8.
Neueste Mannichfaltigkeiten. I. Jahrgang. Berlin 1778. — IV. Jahrg. 1781. 8.
Allerneueste Mannichfaltigkeiten. I. Jahrg. Berlin 1782. — IV. Jahrg. 1785. 8.
- 27) *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle et sur les Arts, par M. M. l'Abbé Rozier — Mongez — et de la Mettherie.* T. I. à Paris 1773. — T. XLII. 1793. 4. wird fortgesetzt.
- 28) *Der Naturforscher.* Halle 1774. St. I. — St. XXVI. 1792. 8. wird fortgesetzt.

- 29) Vernisches Magazin der Natur, Kunst und Wissenschaften. Vern. B. I. St. 1. 1775. St. 2. 1777. 8.
- 30) Scelta di opuscoli interessanti. Milano. T. I. 1774. — T. XII. 1776. 8.
Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti. T. I. 1778. 4. f.
- 31) Magazin für Aerzte. Herausgegeben von **L. G. Baldinger**. St. I. 1775. — St. XII. 1778. 8.
Neues Magazin für Aerzte. Herausgeg. von **L. G. Baldinger**. Leipzig. B. I. 1779. wird fortgesetzt.
Medicinisches Journal. Von **L. G. Baldinger**. Göttingen St. I. 1784. w. f.
- 32) Lor. Crell chemisches Journal. Th. I. Lemgo 1778. — Th. VI. 1781. 8.
Ebendesselben neueste Entdeckungen in der Chemie. Th. I. Leipzig 1781. — Th. XII. 1784. 8.
Auswahl eigenthümlicher Abhandlungen und Beobachtungen aus den neuesten Entdeckungen. Leipzig 1786. B. I — IV. 8.
Ebendesselben chemische Annalen. B. I. Helmstädt und Leipzig 1784. B. I. II. wird fortgesetzt (jährl. 2 Bände). 8.
Ebendesselben Beyträge zu den chemischen Annalen. B. I. Helmst. und Leipz. 1786. 8. — B. V. 1792. w. f.
Ebendesselben chemisches Archiv. Leipzig 1783. B. I. II. 8.
— — neues chemisches Archiv. Leipzig. B. I. 1784. — B. VIII. 1791. 8.
- 33) Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte, von einigen Liebhabern dieser Wissenschaften. B. I. Leipzig 1779. — B. IV. 1792. 8.
- 34) Almanach oder Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker, vom Jahr 1780. Weimar 12. (wird jährl. fortgef.)
- 35) Allgemein nütliches chemisch-physikalisches Mancherley. Berlin 1781. Th. I. 8.
- 36) Neue nordische Beyträge zur physikalischen und geographischen Erd- und Völkerbeschreibung, Naturgeschichte und Oekonomie. Petersb. und Leipzig. B. I. 1781. — B. VI. 1793. 8.
- 37) Joh. Kasp. Phil. Kewerts Magazin für Apotheker, Chemisten und Materialisten. B. I. St. 1. Nürnberg 1784. 8. St. 2. 1786. St. 3. 1787.
- 38) Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte, herausgegeben von **Lichtenberg**. B. I — III. Gotha 1781. — 1786. Fortgesetzt von **Voigt**. B. IV. 1786. — B. VIII. 1793. 8. (f.)

- 39) Bergmännisches Journal, aufs Jahr 1788. Freyberg 8. (wird fortgesetzt, jährlich 12 St.)
- 40) Bibliotheca fisica di Europa, di L. Brugnatelli. Pavia. T. I. 1788. — T. XX. 1791. 8.
- 41) Annales de chymie, ou Recueil de Mémoires concernant la chymie et les Arts, par Mr. de Morveau, Lavoisier, Monge, Berthollet, de Fourcroy, le Baron de Dieterich, Hassenfratz et Ader. T. I. à Paris 1789. — T. XV. 1792. 8.
- 42) Journal der Physik, herausgegeben von D. Fr. Albr. Carl Gren. B. I. Halle und Leipzig 1790. — B. VIII. 1793. 8.
- 43) Journal der Erfindungen, Theorien und Widersprüche in der Natur- und Arzneywissenschaft. Gotha 1793. St. I — IV. fortges. 8.

§. 17.

Die chemischen Schriftsteller bedienen sich öfters gewisser Zeichen, um damit verschiedene zu untersuchende Körper, oder ihre Bestandtheile, oder die Operationen selbst, oder die Werkzeuge anzudeuten. Man hat bey ihrer Anwendung die Bequemlichkeit, abgekürzt zu schreiben und Raum zu ersparen; man müßte sie aber doch nie da brauchen, wo ein Irrthum, den sie leicht veranlassen, wichtige Folgen haben könnte. Indessen muß man sie, da sie einmal eingeführt sind, kennen lernen, um die Schriftsteller, die sich ihrer bedienen, zu verstehen. Wir werden in der Folge die gebräuchlichsten jedesmal mit bey den Körpern, bey den Arbeiten oder Werkzeugen selbst anführen, welche durch sie bezeichnet werden. Tiefe Geheimnisse oder große Weisheit hat man nicht Ursach in ihnen zu suchen.



Erster Abschnitt.

Nöthige Vorkenntnisse zur chemischen Untersuchung der Körper überhaupt.

Gleichartige und ungleichartige Theile der Körper.

§. 18.

Die Körper um uns herum sind aus allerley Theilen zusammengesetzt, die durch die verschiedene Art und Weise ihrer Verbindung und ihrer Proportion die so große Verschiedenheit in der Natur und in den Eigenschaften jener hervorbringen. Diese mannigfaltigen Theile von einander zu trennen, oder auf unterschiedene Art wieder zu verbinden, und ihre Verhältnisse kennen zu lernen, ist der Vorwurf der Chemie. (§. 1.)

§. 19.

Die Theilung der Körper läßt sich auf eine doppelte Weise bewerkstelligen; entweder in **gleichartige Theile** (*partes similes*), das heißt, in solche, die dem Ganzen, von dem sie herrühren, so wie unter einander selbst, in der Natur und Mischung gleich, und nur in der Größe von jenem verschieden sind; oder in **ungleichartige** (*partes dissimiles*), das heißt, in solche Theile, die weder dem Ganzen, wovon sie genommen sind, noch sich selbst unter einander in ihrer Mischung gleich sind, die aber in der gehörigen Verbindung zusammen das Ganze machen. Jene nennt man auch **Grundmassen, Theilganze, ganze Theile, Ergänzungsstücke** (*partes integrantes*);

tes); diese Bestandtheile, **Grundstoffe** (*partes constitutivae*).

§. 20.

Ein Beyspiel kann diesen, zur Erlangung richtiger Begriffe in der Chemie so nöthigen, Unterschied am besten erläutern. Wenn man z. E. Zinnober in ein mehr oder weniger feines Pulver zerstückt, so erhält man lauter **gleichartige Theile** des Zinnobers. Das feinste Stäubchen ist noch Zinnober, wie vorher, hat noch eben die Natur und Mischung, als das Ganze, und ist nur in der Größe von diesem verschieden. Zerlegt man aber Zinnober in Quecksilber und Schwefel, so erhält man die **ungleichartigen Theile**, oder die Bestandtheile des Zinnobers, wovon weder Quecksilber, noch Schwefel für sich allein Zinnober sind, die ferner weder diesem, noch sich selbst unter einander, in ihrer Natur und ihren Eigenschaften gleich sind, die aber in gehöriger Verbindung zusammen Zinnober machen. Man kann also niemals die ungleichartigen Theile der Körper von einander trennen, ohne den Körper selbst in seiner Natur und Eigenschaft zu zerstören; da hingegen durch die Theilung in gleichartige Theile die vorige Natur und Eigenschaften unverändert bleiben.

Audere Beyspiele giebt Glas, Küchensalz, Oel, Spiesglanz, u. s. w.

§. 21.

Die Verbindung der gleichartigen Theile unter einander zu einem Ganzen heißt die **Zusammenhäufung** oder **Zusammenfügung** (*aggregatio*); die Verbindung von ungleichartigen zu einem homogenen Ganzen hingegen die **Mischung** oder **Zusammensetzung** (*synthesis, compositio, mixtio*). Durch jene erhält man natürlicher Weise keinen neuen Körper, sondern nur einen der Masse nach vergrößerten und ähnlichen; durch diese aber einen ganz neuerzeugten und verschiedenen.

§. 22.

§. 22.

Die Theilung der Körper in gleichartige Theile (§. 19.) nennt man die **Zertrennung**, oder im eigentlichen Verstande die **Theilung**, **Zertheilung** (*divisio*); die ungleichartigen Theile (§. 19.) scheidet man durch **Zerlegung**, **Zersetzung**, **Scheidung** (*analysis, disjunctio*).

§. 23.

Die durch Zerlegung der Körper (§. 22.) erhaltene Bestandtheile (§. 19.) sind gemeinlich nicht so einfach, daß sie weiter keine ungleichartige Theile hätten. Wenn sie noch **gemischt** (*mixta*) sind, das heißt, wenn sie noch aus andern ungleichartigen Theilen bestehen, so nennt man sie die **nächsten Bestandtheile** (*partes constitutivae proximae, principia proxima*); und ihre weitere ungleichartige Theile heißen die **entferntern Bestandtheile** (*partes constitutivae remotae, principia remota*) des Körpers. So sind in dem (§. 20.) angeführten Beispiele die ungleichartigen Theile des Zinnobers, der Schwefel und das Quecksilber, seine nächsten Bestandtheile, weil sie noch zusammengesetzt sind, und wieder aus andern ungleichartigen noch einfachern Grundstoffen bestehen, welche die entferntern Bestandtheile des Zinnobers ausmachen. Die allerlehten, nicht weiter aus ungleichartigen Theilen bestehende, Grundstoffe der Körper nennt man **Uranfänge**, **Urstoffe**, **Elemente** (*principia prima, primitiva; elementa*). Es erhellet hieraus, in wiefern man die Körper in ganz einfache, zusammengesetzte, doppelt zusammengesetzte, dreysach zusammengesetzte, u. s. w. eintheilen könne.

§. 24.

Sehr viele Stoffe kann zwar der Chemist nicht weiter in andere ungleichartige Bestandtheile trennen; wir

sind aber deswegen noch nicht berechtigt, sie für Uranfänge zu halten. Solche, für den Chemisten bis jetzt einfache, Substanzen sollte man nicht gleich **unzerlegbare**, sondern nur **unzerlegte** Stoffe nennen; denn vielleicht erreichen unsere Sinne die wahren Elemente und die an sich unzerlegbaren Dinge nie. Die über das Gebiet der Erfahrung hinausreichenden Speculationen über die Elemente der Dinge haben das Studium der Natur gar nicht gefördert.

Peripatetische Elemente: Feuer, Luft, Erde, Wasser.

Alchemistische oder Paracelsische: Mercurius, Phlegma, Schwefel, Salz, Erde.

Becherische: Wasser, glasartige Erde (terra prima B.), entzündliche Erde (terra secunda B.), Mercurialerde (terra tertia B.).

Als unzerlegte Substanzen, bey denen wir in der Zergliederung der Körper bis jetzt die Gränzen der chemischen Analysis finden, sieht die neuere Chemie an:

- | | |
|--|--|
| <p>I. Nach dem System vom Brennstoff:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wärmestoff. 2. Brennstoff, (Basis des Lichts). 3. Wasserstoff. 4. Grundlage der Lebensluft. 5. Salpetersaure Grundlage. 6. Kohlen-saure Grundlage. 7. Schwefel-saure Grundlage. 8. Salzsäure Grundlage. 9. Flußspath-saure Grundlage. 10. Borax-saure Grundlage. 11. Phosphor-saure Grundlage. | <p>II. Nach dem System vom Sauerstoff:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wärmestoff (Calorique). 2. Lichtstoff (Lumière). 3. Wasserstoff (Hydrogène). 4. Sauerstoff (Oxygène). 5. Stickstoff (Azote). 6. Kohlenstoff (Carbone). 7. Schwefel (Soufre). 8. Stoff der Kochsalz-säure (Radical muriatique). 9. Stoff der Flußspath-säure (Radical fluorique). 10. Stoff der Borax-säure (Radical boracique). 11. Phosphor (Phosphore). |
|--|--|

| | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 12. Kieselerde. | 12. Kieselerde (Silice). |
| 13. Kalkerde. | 13. Kalkerde (Chaux). |
| 14. Talkerde. | 14. Talkerde (Magnesie). |
| 15. Thonerde. | 15. Thonerde (Alumine). |
| 16. Schwererde. | 16. Schwererde (Baryte). |
| 17. Zirkonerde. | 17. Zirkonerde (Jargon). |
| 18. Corunderde. | 18. Corunderde. |
| 19. Australerde. | 19. Australerde. |
| 20. Gewächsalkali. | 20. Gewächsalkali (Potasse). |
| 21. Mineralalkali. | 21. Mineralalkali (Soude). |
| 22. Grundlage des Goldes. | 22. Gold (Or). |
| 23. — — Platins. | 23. Platina (Platine). |
| 24. — — Silbers. | 24. Silber (Argent). |
| 25. — — Quecksilbers. | 25. Quecksilber (Mercure). |
| 26. — — Bleys. | 26. Bley (Plomb). |
| 27. — — Kupfers. | 27. Kupfer (Cuivre). |
| 28. — — Eisens. | 28. Eisen (Fer). |
| 29. — — Zinns. | 29. Zinn (Etain). |
| 30. — — Zinks. | 30. Zink (Zinc). |
| 31. — — Wismuths. | 31. Wismuth (Bismuth). |
| 32. — — Spiesglanzes. | 32. Spiesglanz (Antimoine). |
| 33. — — Nickels. | 33. Nickel (Nickel). |
| 34. — — Kobalts. | 34. Kobalt (Cobalt). |
| 35. — — Arseniks. | 35. Arsenik (Arsenic). |
| 36. — — Braunsteins. | 36. Braunsteinmetall (Manganese). |
| 37. — — Molybdäns. | 37. Molybdän (Molybdène). |
| 38. — — Wolframs. | 38. Wolframmetall (Tungstène). |
| 39. — — Uraniums. | 39. Uranium (Uranite). |

§. 25.

Die durch Zerlegung eines Körpers erhaltenen einfachen Bestandtheile sind dann nur erst als die richtigen bewiesen, wenn wir durch ihre Zusammensetzung, in dem gehörigen Verhältniß, einen dem vorigen Körper ähnlichen daraus wieder erhalten. Jenes nennt man die analytische, dieses die synthetische Untersuchung. Nicht selten müssen wir uns bloß mit der erstern begnügen; denn die Zusammensetzungen eines Körpers sind öfters

ein bloßes Werk der Natur, das von der Kunst nicht erreicht werden kann.

Beispiele geben: der Weingeist, die Oele, das Blut.

§. 26.

Bei der Zerlegung eines oder mehrerer Körper verbinden sich oft mehrere ungleichartige Bestandtheile derselben zusammen in andern Verhältnissen, als vorher, und machen einen neuen Körper, der bloß der dazu angewandten Operation sein Daseyn zu verdanken hat. Man nennt ihn einen **hervorgebrachten Körper** (productum), und unterscheidet ihn von dem **ausgeschiedenen** (eductum), der als ein solcher vorher einen Bestandtheil des zerlegten Körpers ausmachte. Es folgt hieraus, daß jedes **Product** ein zusammengesetzter Körper seyn müsse, ein **Educt** hingegen einfach seyn könne.

§. 27.

Die Theilung eines Körpers in seine gleichartigen Theile (§. 19. 22.) geschieht durch sogenannte **mechanische Mittel**, bei denen er durch äußere Gewalt zerstückt wird. Man nennet deswegen die **Trennung** (§. 22.) auch die **mechanische Theilung** (divisio mechanica), und die dadurch erhaltenen gleichartigen Theile **mechanische Bestandtheile** der Körper (partes mechanicae); im Gegensatz der **chemischen** oder ungleichartigen Theile (partes chemicae), welche nur durch die im Folgenden vorzutragenden eigentlichen chemischen Mittel geschieden werden. Aus diesem Grunde nennt man auch die **Zerlegung** (§. 22.) eines Körpers seine **chemische Theilung** (divisio chemica).

§. 28.

Die **Zusammenhäufung** (§. 21.) kann aber nicht immer, wie die **Trennung**, durch mechanische Mittel bewirkt

bewirkt werden. Sie ist keine bloße **Nebeneinanderstellung** der gleichartigen Theile (ein **Zaufwerk**); sondern es wird dazu eine innige Verbindung durch innere Kraft des Zusammenhangs erfordert, die oft erst dann wirken kann, wenn wir die gleichartigen Theile durch chemische Mittel in einen andern Zustand versetzen. Wenn ungleichartige Theile so neben einander liegen, so heißt dies ein **Gemenge**, das man wohl von dem **Gemische** (§. 21.) unterscheiden muß.

Beispiele geben: Metallfeile, Glaspulver u. a., die wir ohne Zusammenschmelzen nicht zu einem Aggregat bringen können.

Schwefelblumen sind ein **Zaufwerk**; mit Eisenfeile zusammengerieben ein **Gemeng**; für sich allein zusammengeschmolzen eine **Zusammenhäufung**; mit Eisenfeile geschmolzen eine **Mischung** oder **Gemisch**.

Mechanische Theilung der Körper.

§. 29.

Die mechanische Theilung (§. 27.) der Körper ist zwar kein eigentlicher Gegenstand der Chemie, sie dient aber doch zur Erleichterung mehrerer Arbeiten, welche der Chemist zur Untersuchung eines Körpers anstellen muß; und sie muß in vielen Fällen der chemischen Theilung vorangehen. Sie gehört daher allerdings mit zu den **Hilfsmitteln**, die man zur **Zergliederung** der Körper kennen lernen muß.

§. 30.

Die festen und spröden Körper erfordern nach Verschiedenheit ihrer Beschaffenheit, ihrer Menge und ihrer Anwendung, unterschiedene Mittel zu ihrer Zerstückung. Harte und spröde Körper **zerschlägt** man entweder mit dem **Hammer** zu kleinern Stücken, oder man **zerstößt**

sie in einem metallenen Mörser mit der Keule (pistillum) zu einem Pulver (pulvis, ♂, ♀, ♀), oder man pocht sie in eigenen Pochwerken, oder zermahlt sie in eigenen Mühlen a). Zu einem noch feinem Pulver bringt man kleinere Massen durch das Reiben in Reibschalen von Achat, Glas, Jaspis, Serpentinsteine, Marmor oder Metall, mit einer Keule von eben diesen Materien; und noch mehr durch das Lävigiren oder Präpariren auf einem Reibsteine (lapis laevigatorius, porphyrites) mit seinem Läufer (cursor), von Porphyr, Marmor und andern harten Steinen.

a) S. v. Müllers Kunst, das ächte Porzellan zu verfertigen. Taf. IV. f. 1. 2. 3.

§. 31.

Größere Stücke von sehr harten und spröden Körpern zerstückt man dadurch, daß man sie glühend zu wiederholten malen in kaltem Wasser ablöscht (extinguere), da man dann die verkleinerten Stücke auf die vorbeschriebene Art weiter pulvert. Das Zerstäuben der zu zerstoßenden Dinge verhütet man durch das Verschließen des Mörsers mit dem Deckel, und durch das Anfeuchten der Körper. (das aber nicht in allen Fällen anwendbar ist) mit Wasser, Weingeist, Del u. s. w. Den mit Wasser angemachten Teig der auf dem Reibsteine präparirten Körper pflegt man durch Hilfe eines Trichters in kleinen Kegeln auf Papier aufzusetzen, um ihn desto besser zu trocknen.

§. 32.

Bey dem Gebrauch der (§. 30.) angegebenen Zertheilungsmittel hat man Sorge zu tragen, daß die Werkzeuge sich nicht abnutzen und die Körper verunreinigen. Man muß also im nöthigen Falle dahin sehen, Körper nie in solchen Werkzeugen zu zerreiben oder zu pulvern,
die

die weicher sind, als jene. Zum Pulvern innerer Arzneymittel sollten schlechterdings nie messingene Mörser erlaubt seyn.

§. 33.

Zähere Körper des Thier- und Pflanzenreichs bringt man auch nach ihrer Beschaffenheit oder ihrer Bestimmung auf mannigfaltige Weise zu kleinern Stücken oder Pulver. Man zerschneidet sie entweder mit einer Scheere oder mit dem Schneidmesser, oder man zers hobelt sie, oder zerreibt sie mit einem Reibeisen, oder raspelt sie mit der Feile in dem Schraubstocke, oder zerstampft sie mit Stampfen, oder zermahlt sie auf größern oder kleinern Mühlen von verschiedener Einrichtung, oder pulvert sie auch wol in einem Mörser durch Hülfe anderer zugesetzter mehr spröder Körper a).

a) Hieher gehört das sonst mehr als ist gewöhnliche, sogenannte, Trochisciren in der Pharmacie, vermittelt des Traganths.

§. 34.

Metalle zerstückt man bald durchs Zerfeilen, bald dadurch, daß man sie auf einer Drehebant zu kleinen Spänen drehet, bald durchs Laminiren, indem man sie auf dem glatten Amboss mit dem ebenfalls glatten Hammer zu dünnen Blechen streckt, die man hernach mit einer Scheere leicht weiter zerschneiden kann. Einige spröde Halbmetalle lassen sich auch im Mörser pulvern. Hieher gehdrt auch das Körnen oder Granuliren der Metalle. Man gießt nemlich das geschmolzene Metall auf einen im Wasser liegenden Besen, oder auf eine mit Dornen überzogene und im Wasser liegende Walze, die beständig gedrehet werden muß, oder läßt es durch einen durchlöchereten Löffel ins Wasser fallen. Leichtflüssige Metalle, die vor dem Glühen schmelzen, kann man dadurch kornen, daß man sie fließend in eine, inwendig

mit Kreide ausgestrichene, hölzerne Kornbüchse gießt, und sie darin stark hin und her schüttelt.

Verfertigung des Schrots aus Blei.

§. 35.

Bei allen diesen Theilungsarten (§. 30 — 34.) der Körper, kann man es nie dahin bringen, daß alle Theile einen gleichen Grad von Feinheit erhielten. Dieser Unbequemlichkeit kann man durch Siebe und Durchschläge abhelfen, vermittelst deren die Pulver oder kleinern Stücke von den gröbern und noch nicht klein genug gerathenen Theilen abgetrennt werden können. Die Siebe müssen verhältnißmäßig so fein seyn, als das Pulver werden soll. Man hat sie daher von Bast, Drath, Pferdehaaren, Flor und feiner Leinwand.

§. 36.

Zu eben diesem Zweck dient das Schlemmen (elutriatio), wenn die Natur des Körpers die Anwendung desselben gestattet. Es gründet sich darauf, daß schwerere Körper eher im Wasser zu Boden sinken, als leichtere. Man rührt zu dem Ende das fein gemahlene oder geriebene Pulver mit vielem Wasser an, läßt alles einige Augenblicke ruhig stehen, und gießt die von den feineren Theilen noch getrübe Feuchtigkeit ab, aus der sich dann jene mit der Zeit zu Boden setzen. Die Bodensätze von verschiedenen Zeiträumen sind auch natürlicherweise von verschiedener Feinheit. Diese Arbeit ist nur anwendbar, wenn das Wasser auf den zu schlemmenden Körper keine auflösende Kraft hat.

Beispiele geben: das Schlemmen des Smirgels, des Blutes, des Zinns, der Zinnasche, der Smalte.

§. 37.

Oft dient diese Arbeit auch, um vermengte fremdartige Theile, die von verschiedenem eigenthümlichen Gewicht sind, zu trennen. Im Hüttenwesen scheidet man so die schwerern metallischen Körper durch das Waschen oder Schlichführen von leichtern Stein- und Erdarten. Die Erze werden dazu vorher trocken zu **Stuffschlich** oder naß zu **nassem Schlich** gepocht, der aus dem Pochtroge in die Schoßgerinne geführt wird; und hierauf durch Schlemmen mit Wasser, das mit den tauben, unmetallischen, den Erzen bennegmischten, Bergen abfließt, zur **Schlich** gezogen. Dies Waschen kann bey kleinern Erzmassen in einer Mulde geschehen; bey großer Menge geschieht es in **Schlemmgraben** oder auf **Wasch** oder **Planz** **beerden**, deren Boden mit grobem Zwillig bedeckt ist, und der Abhang sich nach dem eigenthümlichen Gewicht des Erzes und der Geschwindigkeit des herzufließenden Wassers richtet.

Hierher gehört: das Schlemmen der Kreide, des Thones, die Vereitung des Ultramarins aus dem Lasursteine.

§. 38.

Auf eben die Weise scheiden sich auch flüssige Körper von den, in ihnen schwimmenden, festen, fremdartigen Theilen durch die Ruhe; worauf man sie **abhelle** (decantare) durch **Abgießen**, oder durchs **Abnehmen** mit einem **Heber** oder mit einer **Sprütze**. Wenn aber das **Sehen** zu lange dauert, oder die festen Theile wegen ihrer Feinheit sich zu schwer senken, so **seihet** man die flüssigen Körper durch (filtrare, percolare). Im Großen geschieht dies durch **lagen** von **Stroh** in **Fäß** fern, deren Boden durchlöcherz ist. Im Kleinen nach der verschiedenen Feinheit der Stoffe entweder durch trichterförmiges **Lösch**, **Druck**, oder **Seidenpapier**, das in einem gläsernen **Trichter** oder im **Siltrirkorbe** liegt,

die man auf das **Filterbrett** stellt; oder durch **Leinwand** und **Zwillig** (colatoria), die man über einen hölzernen, mit **Stiften** versehenen, **Rahmen**, den **Tenakel** (Tenaculum) ausspannt, über welches man bey feinem Flüssigkeiten auch wol noch **Löschpapier** legt; oder durch **Säcke** von eben diesen Zeugen, die, wenn sie unten spitzig zulaufen, **manicae Hippocratis** genennt werden. **Weißer**, ungefärbter, trichterförmiger **Silz** läßt die Flüssigkeiten zu langsam durch, **verschwillt** zu leicht, und kann auch nicht so gut wieder gereinigt werden. Die durchzusehenden Flüssigkeiten müssen nicht so **scharf** seyn, daß sie die **Seihewerkzeuge** zerfressen. Diese reinigt man am besten so, daß man sie durch einen mit feinem und gewaschenem **Quarzsande** angefüllten gläsernen **Trichter** fließen läßt. **Geschmolzene**, **zähe**, **harzigte** **Materien** gießt man am besten durch **Hanf**, der über ein im **Tenakel** ausgespanntes **Neß** ausgebreitet ist. Mit **Schmutz** verunreinigtes **Quecksilber** drückt man zur **Reinigung** durch **Leder**, oder besser, läßt es durch einen gläsernen, in eine ganz enge und feine **Röhre** ausgezogenen, **Trichter** laufen, an dessen **Wänden** der **Schmutz** hängen bleibt. Die in **saftigen** **Körpern** des **Pflanzenreichs** steckenden Flüssigkeiten trennt man durchs **Ausdrücken** mit der **Hand**, nachdem sie in **Tücher** oder **Säcke** geschlagen worden sind, oder noch besser durchs **Auspressen** (exprimere) in eignen kleinern oder größern **Pressen** (prela). Dies letztere Verfahren findet auch bey den **Oelen** statt; und man nimmt dabey gemeiniglich noch **äußere Wärme** zu **Hülfe**.

§. 39.

Um den **Rückstand** rein zu erhalten, der in den **Seihewegen** zurückbleibt, so muß man ihn von den daran hängenden **Theilen** der Flüssigkeit durch darauf gegossenes **kalt**es oder **heiß**es **Wasser**, oder auch in manchen Fällen durch **Weingeist**, befreien. Diese Arbeit heißt das
Auss

Ausfüßen (edulcorare), und sie unterscheidet sich von dem **Auslaugen** (elixivare) dadurch, daß man bey diesem hauptsächlich das durch das Seißezeug durchgelaufene zu benutzen pflegt.

§. 40.

Zum **Klarmachen** (clarificatio) solcher Flüssigkeiten, welche schleimigte Unreinigkeiten in sich haben, die vermittelst des Durchseihens nicht rein oder bequem absondert werden können, und solcher, welche selbst zu dick sind, als daß sie durch die Seißezeuge hindurch gehen sollten, bedient man sich eines andern Verfahrens. Man setzt ihnen nemlich solche Dinge zu, die bey dem Sieden gerinnen, ohne sich mit denselben zu verbinden, wie z. B. Eyrweiß, Blut, Hausenblase, in die sich die Unreinigkeiten verwickeln, und obenauf schwimmen, wo diese also mit jenen zugleich weggenommen werden können. Bey mehrern Flüssigkeiten kommen die leichtern Unreinigkeiten auch schon von selbst während dem Sieden oben auf, und können vermittelst des Schaumlöffels **abgeschäumt** werden (aspumari).

Eigentliche chemische Zerlegung und Zusammensetzung. Chemische Verwandtschaft.

§. 41.

Die **Scheidung** der Körper in ungleichartige Theile (§. 19.), so wie die **Zusammensetzung** aus ihnen, kann nicht durch äußere mechanische Kräfte geschehen, die nur die **Zusammenhäufung**, nicht die **Mischung** der Körper aufheben. Nicht nur die gleichartigen Theile derselben, sondern auch die ungleichartigen, sind durch eine, aller Materie bewohnende, in der ganzen Natur verbreitete **unverkennbare Kraft** vereinigt, deren Wirkung wir überhaupt

haupt Zusammenhang, Anziehung (Cohaesio, Attractio) nennen. Diese Kraft kann zwar bey gleichartigen Theilen durch äußere mechanische Kräfte überwunden werden, die die Zusammenhäufung derselben aufheben; aber diese sind ganz unzulänglich bey ungleichartigen Theilen. Hier kommt uns vielmehr diese Kraft der Cohäsion selbst zu statten. Denn die Erfahrung lehrt, und wir werden uns davon durch sehr viele Versuche überzeugen, daß die verschiedenen ungleichartigen Bestandtheile der Körper gegen einander nicht eine gleich starke Anziehung haben; und daß durch die Verbindung von zweyen oder mehrern ungleichartigen Theilen nun die Anziehung zu einem dritten aufgehoben werden kann, der vorher einen von jenen stark anzog.

§. 42.

Man nehme diesernach an, daß zu einem aus zweyen ungleichartigen Bestandtheilen A und B zusammengesetzten Körper ein anderer Stoff C gesetzt werde, der eine stärkere Anziehung zu A habe, als dieser gegen den vorher damit verbundenen B äußert, so vereinigt sich natürlicherweise A und C zusammen; und wenn nun die Verbindung von diesen keine Anziehung mehr zu B hat, so wird dieser abgeschieden. Es gehet also hier eine chemische Scheidung und Zusammensetzung vor; und man siehet hieraus, daß die in den Körpern und ihren Bestandtheilen sich befindende Kräfte der Anziehung selbst Mittel zur chemischen Theilung und Zusammensetzung werden, die durch mechanische Mittel nicht bewirkt werden können.

§. 43.

Man nennt in der Chemie die Wirkung dieser den ungleichartigen Stoffen in der Natur bewohnenden Kraft, vermöge welcher sie untereinander zusammenhangen, oder sich innigst vereinigen, die **chemische Verwandt-**

wandtschaft (*affinitas chemica*); und man schreibt demjenigen Stoffe eine nähere chemische Verwandtschaft mit einem andern zu, als mit einem dritten, der mit jenem sich lieber und genauer verbindet, als mit diesem. So hätte im vorhergehenden Beispiele A eine nähere oder stärkere Verwandtschaft zu C, als zu B, und zu diesem folglich eine entferntere, geringere, schwächere Verwandtschaft; und der Körper CA hätte zu B gar keine Verwandtschaft.

§. 44.

Wir brauchen uns hier nicht in die Erklärung der Ursache dieser großen Wirkung einzulassen, die außer dem Gebiet unserer Erfahrungskennntniß liegt. Nur die Gesetze, nach denen sie wirksam ist, können der Gegenstand unserer Nachforschung seyn, und diese bleiben für uns immer die letzte Gränze bey der Erklärung der Erscheinungen und der Einwirkungen, welche die Stoffe in ihrer Verbindung untereinander äußern. Ob es gleich im Grunde nur eine und eben dieselbe Kraft ist, die nach Beschaffenheit der Umstände verschiedenlich abgeändert wird; so haben die Chemisten doch mehrere Arten der Verwandtschaft unterschieden, die man um des Sprachgebrauches und der mehrern Deutlichkeit willen kennen lernen muß.

§. 45.

Man unterscheidet **zusammenhäufende Verwandtschaft** (*affinitas aggregatorum*) und **mischende Verwandtschaft** (*affinitas mixtionis, synthetica*). Jene ist das Bestreben zur Vereinigung zwischen gleichartigen, diese zwischen ungleichartigen Stoffen, die sich dadurch zu einer homogenen Masse verbinden. Von dieser mischenden Verwandtschaft hat man wieder mehrere Arten unterschieden.

§. 46.

§. 46.

1) Die einfachste Art ist die bloß **zusammensetzende Verwandtschaft**, wo zwey oder mehrere ungleichartige Stoffe sich zu einem homogenen Ganzen verbinden, ohne daß dabey zugleich eine Trennung eines oder des andern Bestandtheils erfolgte.

Hieher gehören alle simple Auflösungen.

§. 47.

Man kann 2) ferner einen Stoff A, der mit einem andern C wenig oder gar keine Verwandtschaft hat, doch mit diesem vermöge eines dritten B in genaue Verbindung setzen, der mit beiden A und C nahe genug verwandt ist. **Henkel** hat hierauf zuerst aufmerksam gemacht. Er nannte es eine **Aneignung** (appropriatio), und diese Art der Verwandtschaft heißt daher eine **aneignende Verwandtschaft** (affinitas adiuta, appropriata), der Körper B aber, der die beiden andern A und C mit einander vereinigt, das **Zwischenmittel**, das **aneignende Verwandtschaftsmittel** (intermedium, corpus approprians).

| Beispiele: | A | C | B |
|------------|-----------|-----------|-------------|
| | Öel, | Wasser; | Laugensalz. |
| | Schwefel, | Wasser; | Laugensalz. |
| | Gold, | Schwefel; | Eisen. |

Joh. Frid. Henkel de appropriatione. Dresd. 1727. 8., und in seinen *Kleinen mineral. und chem. Schr.* S. 1.

§. 48.

3) Die Verwandtschaft der Körper dient auch zur Zerlegung derselben. Hieher gehört der §. 42. angegebene Fall, wo ein dritter Stoff sich mit einem von zwey verbundenen vereinigt, und den andern sich abzuscheiden nöthiget. Dies nennt man eine **Wahlverwandtschaft**,
und

und zwar eine einfache (*affinitas electiva simplex*), und weil hierbey immer eine Zersetzung des vorigen Körpers, eine Abscheidung eines Stoffs, und eine neue Zusammensetzung vorgehet, eine zerlegende Verwandtschaft mit einer einfachen Zusammensetzung (*affinitas analytica cum synthesi simplici*).

§. 49.

Diese einfachen Wahlverwandtschaften sind die wichtigsten und merkwürdigsten. Ihre Kenntniß ist nothwendig, um die Erfolge bey der Verbindung zusammengesetzter Stoffe und ihre Wirkungen auf einander gehörig beurtheilen zu können. Erst in der neuesten Epoche der Chemie hat man angefangen, mehrere Erfahrungen hierzu über zu sammeln, und **Stufenleitern** oder **Tafeln der einfachen Wahlverwandtschaften** (*scalae, tabulae affinitatum electivarum simplicium*) zu entwerfen, worin man die einfachen Stoffe nach ihrer stärkern oder geringern Verwandtschaft zu einem Stoffe in einer Stufenfolge ordnet, welches der Kürze wegen auch wol durch Zeichen in Columnen geschieht. **Geofroy** war der erste, der um das Jahr 1718 eine solche Verwandtschaftstafel entwarf, die hernach **Gellert**, **Marherr**, **Erleben** u. a. mehr erweiterten und verbesserten, bis sie in den neuesten Zeiten **Wenzel** und vorzüglich **Bergmann** und **Ritwan** durch ihre Versuche der Vollkommenheit näher brachten.

Man ordnet die Stufenleitern der Wahlverwandtschaften entweder so, daß man den Körper, der dem in der Aufschrift erwähnten am entferntesten verwandt ist, zuerst setzt, und hierauf die übrigen, nach ihren Graden der Verwandtschaft, in herabsteigender Ordnung so folgen läßt, daß der später genannte dem in der Aufschrift erwähnten Körper immer näher verwandt ist, als der eher genannte a); oder umgekehrt b). §. 50.

| a) | b) |
|-------------------------------|-------------------------------|
| Scheidewasser. | Scheidewasser. |
| 20 Wasser | 1 Schwererde |
| 19 Silber | 2 feuerbeständiges Laugensalz |
| 18 Quecksilber | 3 Kalkerde |
| 17 Arsenik | 4 Talkerde |
| 16 Spießglanz | 5 flüchtiges Laugensalz |
| 15 Bismuth | 6 Thonerde |
| 14 Kupfer | 7 Zink |
| 13 Zinn | 8 Eisen |
| 12 Bley | 9 Braunstein |
| 11 Nickel | 10 Kobalt |
| 10 Kobalt | 11 Nickel |
| 9 Braunstein | 12 Bley |
| 8 Eisen | 13 Zinn |
| 7 Zink | 14 Kupfer |
| 6 Thonerde | 15 Bismuth |
| 5 flüchtiges Laugensalz | 16 Spießglanz |
| 4 Talkerde | 17 Arsenik |
| 3 Kalkerde | 18 Quecksilber |
| 2 feuerbeständiges Laugensalz | 19 Silber |
| 1 Schwererde | 20 Wasser |

Tables des differens rapports observés en chimie entre différentes substances, par Mr. Geofroy l'ainé; in den *Mémoires de l'acad. roy. des sc. année 1718. S. 202. ff.* übersetzt in *Crells neuem chem. Archiv B. I. S. 197. ff.* Eclaircissement sur la table, concernant les rapports observés entre différentes substances, par Mr. Geofroy l'ainé, ebendas. 1720. S. 20., übers. ebendas. B. II. S. 37. ff. *Gellerts Anfangsgründe der metallurgischen Chemic. Phil. Ambros. Marherr* diss. de affinitate corporum. Vindob. 1762. 8. *Phil. Ambros. Marherr* chymische Abhandlung von der Verwandtschaft der Körper, aus dem Latein. übersetzt von Ernst Gottfr. Baldinger. Leipzig 1764. 8. *Erlebens Anfangsgründe der Chemic. C. F. Wenzels* Lehre von der Verwandtschaft der Körper. Dresden 1777. 8. *Torb. Bergmann* de attractionibus electivis; in seinen *opusc. phys. chemic. Vol. III. S. 291. ff.* *J. C. Wiegleb* Revision der Lehre von der Verwandtschaft der Körper. Erfurth 1780. 4. *Kirwans* oben (S. 24. Nr. 49.) angeführte Schriften. *Hrn. Professor Succow's*
Ber:

Versuch einer neuen Bezeichnung der Verwandtschaften der Körper; in Crells neuesten Entdeck. Th. IX. S. 83. ff.

Von dem Unterschiede der Verwandtschaften auf nassem und trocknem Wege in der Folge bey Auflösung und Niederschlagung.

§. 50.

Wir kennen bis jetzt noch kein allgemeines Gesetz, wornach sich diese Wahlverwandtschaften ereigneten, und müssen sie daher bey jedem einzelnen Körper durch unmittelbare Erfahrungen bestimmen. Mehrere Bestimmungen der Grade und Stufenfolge dieser Verwandtschaften sind noch zweifelhaft und verdienen genauere Untersuchungen. Ueberhaupt aber, und dies ist ein sehr wichtiger Umstand, ändern sich die Verwandtschaftsgrade gar sehr nach der Temperatur, und sind sehr oft ganz anders unter dem Gefrierpuncte, als über demselben.

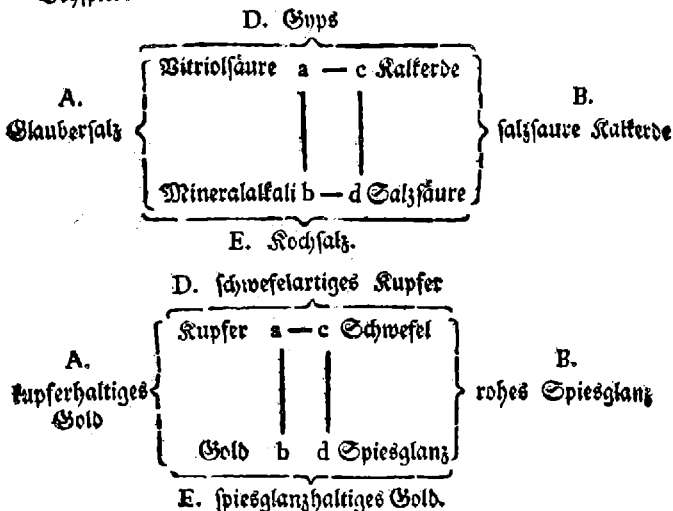
So z. B. zersetzen sich Kochsalz und Alaun, Kochsalz und Gyps in der mittlern Temperatur nicht, wohl aber unter dem Gefrierpunct.

§. 51.

4) Wenn zwey Körper A und B, deren jeder aus zwey ungleichartigen Stoffen, A aus a und b, B aus c und d, zusammengesetzt ist, mit einander in Verbindung kommen, und der Stoff a zu c eine nähere Verwandtschaft hat, als zu b, und die Verwandtschaft von c zu a auch stärker ist, als die von c zu d; so muß sich natürlicherweise a und c zu einem neuen Körper D vereinigen; wenn nun b und d auch nicht ohne Verwandtschaft zu einander sind, so treten sie ebenfalls zu einem neuen Körper E zusammen. Durch die gegenseitige Vertauschung ihrer Bestandtheile werden also aus den Körpern A und B zwey neue Körper E und D entstehen. Diese Art der Verwandtschaft nennt man eine doppelte Wahlverwandtschaft oder eine doppelte trennende

Verwandtschaft (*attractio duplex, affinitas analytica cum synthesi duplici*).

Beispiel:



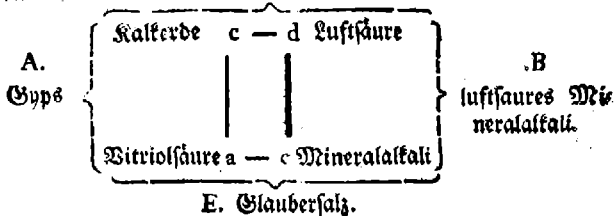
§. 52.

In dem angeführten Falle verhalten sich die Stoffe **b** und **d** gleichsam nur leidend; aber nicht selten hat **a** zu **c** keine größere Verwandtschaft, sondern noch eine geringere, und es würde keine Zersetzung der beiden Körper **A** und **B**, bey ihrer Verbindung unter einander, entstehen, wenn sich **b** und **d** nicht auch wirkend erwiesen. Man nehme an, daß die Summe der Anziehungen zwischen **a** und **c**, verbunden mit der Anziehung zwischen **b** und **d**, stärker ist, als die Summe der Anziehung zwischen **a** und **b** und **c** und **d** zusammen, so wird ebenfalls die Vertauschung der Bestandtheile der Körper **A** und **B**, und also eine doppelte trennende Verwandtschaft stattfinden, ohngeachtet **a** zu **c** oder **b** zu **d** nicht so nahe verwandt ist, als **a** zu **b** oder **b** zu **a**; **b** und **d** verhalten sich aber in diesem Falle nicht mehr leidend.

Bev-

Beispiel:

D. luftsaure Kalkerde



§. 53.

Hiedurch kann es also geschehen, daß zwey einfache Stoffe die Trennung der Bestandtheile eines andern Körpers hervorbringen können, die sie nicht bewirken könnten, wenn sie einzeln für sich wirkten, weil ihre einzelnen Verwandtschaften zu den Bestandtheilen des andern Körpers geringer sind, als die Verwandtschaft dieser Bestandtheile des Körpers unter einander ist. So würde in dem (§. 52.) angeführten Beispiele weder c noch d allein den Körper A zersetzen können; da sie es hingegen durch eine verbundene Wirkung zu thun vermögend sind. Es ist wol gewiß, daß, wenn man hierauf gehörig Rücksicht nimmt, sich noch viele Scheinwidersprüche bey den Verwandtschaftstafeln heben lassen, indem die mehresten Wahlverwandtschaften, die man für einfach ansieht, im Grunde doppelt sind; wovon im folgenden Beispiele vorkommen werden.

Sirwan Versuche und Beobacht. St. 1. S. 38.

§. 54.

5) Wenn ein Stoff A sich getadezu mit einem andern B nicht vereinigt, doch aber, wenn man A erst mit C in Verbindung gesetzt hat, die beide gegen einander eine chemische Verwandtschaft haben, sich mit B vereinigt, und zwar eine so starke Verwandtschaft dann dagegen zeigt, daß er C wieder von B abscheidet, so nennt man dies eine vorbereitende Verwandtschaft (affinitas

praeparata); allein es ist hieby wol ausgemacht, daß der Stoff A durch die Vereinigung mit C erst eine gewisse Veränderung erleidet, und einen Bestandtheil verliert, der ihn hindert mit B eine Vereinigung einzugehen. Es ist also im Grunde eine einfache Wahlverwandtschaft; und wenn man dies gehörig erwägt, so fallen auch wieder manche Scheinwidersprüche weg, die man gegen die Wahlverwandtschaften gemacht hat.

| | | | |
|-----------|---------------|--------------|----------------|
| Beispiel: | A. | B. | C. |
| | Salzsäure. | Quecksilber. | Scheidewasser. |
| | Witriolsäure. | Bley. | Scheidewasser. |

§. 55.

Noch giebt es endlich 6) einen Fall, auf den man bisher eben nicht Rücksicht genommen hat, wo nemlich ein Körper A mit zwey andern zusammenverbundenen Stoffen B und C eine genaue Vereinigung eingehet, ohngeachtet er mit keinem von beiden allein verwandt ist. Diese Art der complicirten Verwandtschaft könnte man die **neuerzeugte Verwandtschaft** (*affinitas producta*) nennen, denn sie ist weder eine aneignende (§. 47.), noch eine vorbereitende (§. 54.) Verwandtschaft.

| | | | |
|-----------|-------|----------------|-------------|
| Beispiel: | A. | B. | C. |
| | Gold. | Schwefel. | Laugensalz. |
| | | Schwefelleber. | |
| | | BC. | |

Chemische Mittel zur Zerlegung und Zusammen- setzung der Körper.

§. 56.

Da das Feuer in den Körpern, die man ihm aussetzt, sehr beträchtliche Veränderungen hervorbringt, da es feste Körper flüssig macht, flüchtige Körper verjagt,
und

und die in den Körpern steckenden flüchtigen Bestandtheile solchergestalt abscheidet und trennt, da es die entzündlichen Körper verbrennt, und sie in Asche verwandelt; da also durch das Feuer die Mischung der Körper sehr verändert wird, und mancherley ungleichartige Bestandtheile abgeschieden werden, so hat man das Feuer von jeher immer als ein vorzügliches **wirkendes Werkzeug** (*instrumentum chemicum activum*) zur chemischen Theilung und Zusammensetzung (§. 41.) der Körper angesehen; ja einige haben sogar, wiewohl ganz mit Unrecht, das Hauptgeschäft des Chemisten auf die geschickte Anwendung des Feuers zu Zerlegung der Körper eingeschränkt.

§. 57.

Wenn wir aber die Einwirkungen des Feuers auf die ihm ausgesetzten Körper gehörig untersuchen, so finden wir, daß sie im Grunde auch auf der Verwandtschaft der wesentlichen Theile des Feuers zu den Körpern oder ihren Bestandtheilen beruhen, und daß folglich die Verwandtschaften die einzigen chemischen Mittel zur Zerlegung der Körper (§. 42.) bleiben, und aus diesem Grunde jeder Körper zu den wirkenden chemischen Werkzeugen gerechnet werden könne. Indessen ist es einmal eingeführt, diejenigen Arbeiten, die sich auf die Wirkung des Feuers gründen, von denen zu unterscheiden, welche auf den eigentlichen unterschiedenen Verwandtschaften der Körper und ihrer Bestandtheile gegen einander beruhen. Die auf beide sich gründende Mittel nennt man **chemische Mittel**, im Gegensatz der **mechanischen** (§. 27.). Die Anwendungen dieser Mittel zur Zerlegung oder Zusammensetzung eines Körpers heißen **chemische Operationen** (*operationes chemicæ*) oder **Processe** (*processus chemici*).

§. 58.

Zu der Classe der chemischen Mittel, die sich auf die Verwandtschaften der Körper und ihrer Bestandtheile unter einander gründen, gehört: das Auflösen und Niederschlagen; zu der andern Classe aber, die sich besonders auf die Wirkungen des Feuers gründen: das Schmelzen, Abrauchen, Destilliren, Sublimiren. Dies sind die hauptsächlichsten chemischen Arbeiten, die man vorläufig nebst den dazu gehörigen Geräthschaften und Werkzeugen (*suppellex chemica, instrumenta passiva*) kennen lernen muß. Noch giebt es mancherley andere Arbeiten in der Chemie, die unter jene Fächer nicht gebracht werden können, und eigene Handgriffe und Geräthschaften erfordern, die sich aber am besten bey der Untersuchung der Körper selbst deutlich machen lassen.

A u f l ö s u n g.

§. 59.

Wenn ein Körper sich mit einem andern ungleichartigen dergestalt vereinigt, daß sie zusammen eine vollkommen homogene Masse ausmachen, so daß man nicht mehr die Theile des einen Körpers von den Theilen des andern zu unterscheiden vermögend ist, so nennt man dies eine Auflösung, (*solutio, solutio, solutio*). Man nennt gemeinlich denjenigen von beiden Körpern, der durch seine Flüssigkeit oder Schärfe, oder auch durch seine Menge hiebei vorzüglich wirksam zu seyn, und den andern in seine Zwischenräume aufzunehmen scheint, das Auflösungs mittel oder den auflösenden Körper (*solvens, Menstruum*), den andern aber, der sich mehr leidend zu verhalten scheint, den aufzulösenden Körper (*solvendum*), und man sagt von ihm, er werde von jenem aufgelöst (*solvitur*). Nicht nur die Wirkung der beiden ungleichartigen Körper auf einander, son-

sondern die neue Zusammensetzung, die aus beiden entsteht, heißt die Auflösung.

Beispiele: Salz und Wasser.
 Zucker und Wasser.
 Harz und Weingeist.
 Silber und Schwefelwasser.
 Kalkerde und Essig.
 Blei und Quecksilber, u. a. m.

§. 60.

Bei jeder Auflösung wird der Zusammenhang der Theile des aufzulösenden Körpers gänzlich aufgehoben, und dieser wird so mit dem Auflösungsmittel vercinigt, daß sie nun beide zusammen einen vollkommen homogenen Körper ausmachen, und daß auch die besten Vergrößerungsgläser keine ungleichartige Theile mehr darin entdecken können. Es muß also nothwendig eine wechselseitige Anziehung zwischen den Theilen des Auflösungsmittels und des aufzulösenden Körpers stattfinden, welche stärker ist, als die Kraft des Zusammenhanges zwischen ihren gleichartigen Theilen selbst; oder die Verwandtschaft der sich auflösenden Körper gegen einander muß stärker wirken, als ihre respective Cohäsion.

Von der Art und Weise des Zusammenhanges der aufgelösten Theile unter einander können wir weiter nichts sagen, da sie sich gänzlich unsern Sinnen entzieht. Es ist aber irrig, wenn man, wie gewöhnlich, sich vorstellt, daß die aufzulösenden Körper bloß in zarte Theilchen zerrissen würden, die auf mechanische Art in die Zwischenräume des Auflösungsmittels aufgenommen, und von demselben fortgetragen würden. Eben so ist auch der Unterschied zwischen dem Auflösungsmittel und dem aufzulösenden Körper (§. 59.) in der Wirklichkeit nicht gegründet; der letztere verhält sich nicht bloß leidend, sondern die Wirkung beider Stoffe auf einander ist wechselseitig.

Die Hypothese, nach welcher man die Theile des Auflösungs- mittels die Gestalt von kleinen Keilen oder Spitzen haben läßt, welche in die Zwischenräume des aufzulösenden Körpers ein- dringen und seine Theile auseinander treiben, bedarf wol kei- ner weitem Widerlegung.

§. 61.

Das erste Gesetz der Auflösung ist: Zwey feste Körper können sich einander nicht auflösen, sondern es ist vielmehr bey jeder Auflösung nöthig, daß wenigstens der eine Körper sich im Zustande der Flüssigkeit befinde. Im erstern Falle ist nemlich die Summe der Cohäsions- kräfte ihrer respectiven gleichartigen Theile größer, als die Summe ihrer Verwandtschaften. Daher muß also erst immer, wenigstens bey Einem Körper, die Cohä- sion seiner gleichartigen Theile in einem so hohen Grade aufgehoben werden, daß er flüssig sey, ehe eine Auflös- ung vor sich gehen kann. Schon in der ältern Chemie hatte man daher den Grundsatz: corpora non agunt, nisi fluida. Selbst zwey feste Körper von gleicher Art können sich nicht unter einander zu einem homogenen Ganzen vereinigen, wenn sie nicht vorher erst in den flüs- sigen Zustand versetzt worden sind. Die Zusammenhäu- fung (§. 28.) kann daher nicht bey allen Körpern durch mechanische Mittel geschehen.

§. 62.

Man unterscheidet hiernach **Auflösungen auf nas- sem Wege** (solutions humidae, via humida) und **Auflösungen auf trockenem Wege** (solutions siccae, via sicca). Bey jenen ist von den sich auflösenden Sub- stanzen wenigstens Eine schon an und für sich im tropf- barflüssigen Zustande; bey diesen hingegen sind die sich auflösenden Körper an und für sich fest, und müssen erst durch Hülfe des Feuers oder durch Schmelzen in den

den Zustand der Flüssigkeit versetzt werden, ehe sie sich auflösen können.

Beispiele von Auflösungen auf trockenem Wege:

Schwefel und Bley,
Schwefel und Eisen,
feuerbeständiges Alkali und Kiesel Erde.

§. 63.

Hieraus erhellet auch, in wiefern sich die Verwandtschaften der Körper selbst, und alle ihre verschiedene Veränderungen und Arten (§. 45 — 55.) in Verwandtschaften auf **nassem** und **trocknem** Wege eintheilen lassen. Beide Arten muß man sorgfältig unterscheiden, und eben, weil man diesen Unterschied ehemals nicht genau beobachtete, konnte man viele anscheinende Widersprüche in den Verwandtschaften nicht heben, die wir jetzt zu heben vermögend sind. Freylich ist gewiß, daß man nicht selten etwas einer Verwandtschaft auf trockenem Wege zuschreibt, was mehr Wirkung des Feuers allein ist.

Sonst unterscheidet man auch **mechanische** oder **superficielle Auflösungen** (solutiones mechanicae, superficiales), wobey nur die Zusammenhäufung des aufzulösenden Körpers aufgehoben wird, von den **eigentlich chemischen** oder **wirklichen** (dissolutiones, solutiones chemicae, essentialiaes), wo die Zusammensetzung oder die Mischung des Auflösungsmittels oder des aufzulösenden Körpers getrennt wird. Mir scheint dieser Unterschied überflüssig und der Natur der Sache nicht angemessen zu seyn, weil bey allen Auflösungen doch nur die wirklich untereinander verbunden ungleichartigen Theile in Betracht kommen, die es bey den letztern Auflösungsarten auf eben die Art und Weise sind, als bey den ersteren. Die gänzlichen oder radicalen Auflösungen der Alchemisten (solutiones radicales, alchemisticae, anastochioses), wobey die Körper so in ihre Elemente zerlegt werden, daß man sie nicht wieder daraus zusammensetzen könne, ohngeachtet sich alle diese Elemente in der Auflösung befinden, enthalten einen Widerspruch in sich selbst.

§. 64.

Wir finden bey allen Auflösungen auf nassem Wege, daß, wenn das Auflösungsmittel durchsichtig ist, auch nach geschehener Auflösung die neue Zusammensetzung durchsichtig bleibt, (wenn sie nicht sonst ihren flüssigen Zustand ändert;) widrigenfalls ist die Auflösung entweder nur unvollkommen geschehen, oder es sind unauflösbare Theile damit vermengt. So nehmen auch die aufgelösten Körper untereinander an ihrer wechselseitigen Natur Antheil, und die mannigfaltigen Zusammensetzungen der Körper untereinander besitzen ganz andere Eigenschaften, und zeigen ganz andere Verhältnisse, als die einzelnen Theile, woraus sie bestehen.

§. 65.

Die Verbindung zweyer verschiedener Körper, die sich aufgelöst haben, ist oft dichter, als sie es der Natur der einzelnen Körper nach seyn sollte, aus denen sie zusammengesetzt ist, oder das Volum der Auflösung ist nicht mehr gleich der Summe der Volume, welche die Körper vor der Auflösung hatten. Manchmal ist das neuentstandene Gemisch auch wol lockerer, als es der Berechnung zu Folge seyn sollte. Alles dies beweist nicht nur die genaue und innige Vereinigungsart der Stoffe, die sich unter einander auflösen, sondern auch die Verschiedenheit des Gefüges und der Stellung der Zwischenräume, welche die Körper nach ihrer wechselseitigen Auflösung erhalten.

Joh. Dav. Hahn diss. de efficacia mixtionis in mutandis corporum voluminibus. L. B. 1751. 4.

§. 66.

Die Auflösungen mehrerer Körper gehen mit Geräusch und Aufschäumen vor, das man **Aufbrausen** (effer-

(effervescentia) nennt, und durch eine häufige und schnelle Entwicklung von luftartigem Stoff hervorgebracht wird. Von dieser Luft darf man nicht glauben, daß sie in dem aufzulösenden Körper zusammengepreßt gesteckt habe, und durch die Aufnahme derselben in die Zwischenräume des Auflösungsmittels jetzt frey werde, und sich nun als elastische Luft zeige; wir werden in der Folge Gelegenheit haben, zu beweisen, daß sie jederzeit in dieser ihrer Form erst neu erzeugt wird, und auch von dem Auflösungsmittel wesentliche Bestandtheile empfängt. Auch ist dies Aufbrausen kein Beweis von der Gewalt und der Stichtigkeit der Anziehung zwischen den sich auflösenden Körpern.

§. 67.

Wenn ein flüssiges Auflösungsmittel von einem festen aufzulösenden Körper so viel in sich genommen hat, als es nur davon auflösen kann, so sagt man, es sey gesättigt (saturatum). Hier hat dann die Anziehungskraft des erstern gegen die Theile des letztern ihre Gränzen. Nach der verschiedenen Natur der Auflösungsmittel und der aufzulösenden Körper ist die Gränze dieser Sättigung sehr verschieden, und in den allermehrsten Fällen hängt sie bey einerley Körpern sehr von der Temperatur ab; oder in der Hitze nimmt das flüssige Auflösungsmittel von einerley aufzulösendem festen Körper mehr in sich, ehe es gesättigt wird, als in der Kälte.

§. 68.

Es ist leicht einzusehen, daß die unterschiedenen Körper nach ihrer verschiedenen Natur auch ganz unterschiedene Auflösungsmittel erfordern, ohnerachtet sehr viele ein gemeinschaftliches haben können. Die Menge der letztern ist daher beträchtlich; und eine entstandene Auflösung kann öfters auch wieder ein neues Auflösungsmittel

tel abgeben. Im eigentlichen Verstande **unauflösbare** Körper kennen wir jetzt nicht. Allein die Forderungen der Alchemisten, ein **allgemeines Auflösungsmitel** (Alkahest) darzustellen, gehört in das Reich der Unmöglichkeit.

§. 69.

Bei allen Auflösungen, welche der Chemist unternimmt, muß er dahin sehen, daß die Gefäße von den Körpern, die sich auflösen, selbst nicht angegriffen werden, und die Auflösungen verunreinigen. Die gläsernen Gefäße entsprechen dieser Absicht in den allermeisten Fällen bei Auflösungen auf nassem Wege. Das grüne Glas schießt sich am besten zu Auflösungen, woben viel Hitze erfordert wird, oder zugegen ist; das weiße, wo man die Farben oder sonstige Umstände der Auflösungen beobachten will. Weiches Glas wird von manchen Auflösungsmiteln angegriffen, die sonst auf hartes Glas nicht wirken. Jenes ist daher in diesen Fällen zu vermeiden. Uebrigens müssen die gläsernen Gefäße, die in die Hitze kommen, so viel als möglich, gleichförmig dick seyn, keine unverglaste Körner oder Blasen, zumal im Boden, enthalten, und nur allmählich erwärmt und erkaltet werden.

§. 70.

Die gebräuchlichsten gläsernen Gefäße zu Auflösungen sind die **Kolben** (cucurbitae, matraccia); dies sind kugelförmige Gläser, mit einem kegelförmigen Halse. Man unterscheidet sie in **Scheidokolben** (c. separato-riae), die von einigen Zollen bis zu einem halben Fuß im Durchmesser haben; in **gemeine Kolben** (c. vulgares), die bis einen Fuß im Bauche weit sind; in **Lehrkolben** (c. magistrales), welche bis zwey Fuß im Durchmesser haben; und in die noch größern **Ballons** oder **Recipienten** (recipientes, excipula), die aber
mehr

mehr zu anderweitigem Gebrauche dienen, und wegen ihrer Größe nicht gut gleichförmig erhitzt werden können, und deswegen leicht zerspringen. Sonst bedient man sich auch wol der **Phiolen** (phialae), die sich von den Kolben durch ihren cylindrischen Hals unterscheiden; häufiger aber der bekannten **Zuckergläser**, **Uringläser**, und gewöhnlicher cylindrischer **Trinkgläser**, oder irdener **Töpfe** und **Pfannen**; im Großen wendet man auch zu den **Auflösungen metallene Kessel** und **Pfannen** von Eisen, Kupfer, Zinn und Zinn an, wobey man aber immer auf die Natur des Auflösungsmittels Rücksicht nehmen muß. Die Auflösungen auf trockenem Wege werden in **Schmelzgefäßen** verrichtet, von denen in der Folge beym Schmelzen gehandelt werden wird.

§. 71.

Die Auflösungen werden befördert, wenn man den aufzulösenden festen Körper, so fein als möglich, zerstückt. Die Ursach folgt aus dem, was §. 60. angeführt ist. Ferner befördert man sie auch dadurch, daß man die festen Körper mit ihren flüssigen Auflösungsmitteln eine Zeitlang einer anhaltenden Wärme aussetzt; auch durch Sieden; und durch Schütteln oder Bewegen der Mischungen, oder auch durch Reiben. Bey Auflösungen, die gewaltsam geschehen (§. 66.), muß man nur wenig von dem aufzulösenden Körper in das Auflösungsmittel auf einmal eintragen; und beym Digeriren die Gefäße mehr oder weniger nach der verschiedenen Natur des Auflösungsmittels und der verschiedenen Absicht, die man dabey hat, verschließen.

§. 72.

Wir merken hier noch den Unterschied zwischen **partieller** und **totaler Auflösung** eines Körpers. Bey der letztern wird nicht der ganze Körper, sondern nur der eine
oder

oder der andere nähere Bestandtheil desselben von dem flüssigen Auflösungsmittel in sich genommen, mit Zurücklassung der übrigen, gegen die das letztere keine Verwandtschaft hat. Diese partielle Auflösung nennt man auch **Auszziehung** (Extractio). Durch Hülfe der Aneignung (§. 47.) können bey dergleichen Ausziehungen doch Bestandtheile mit in das Auflösungsmittel übergehen, die es sonst nicht für sich auflöst.

Mit Unrecht nennt man manche totale Auflösungen der Metallsalze Ausziehungen; z. B. Bleyextract, Eisenertract.

§. 73.

Man verrichtet das Ausziehen auf verschiedene Weise, und unterscheidet die Anwendung dieser Operation durch verschiedene Namen. Wenn man den Körper in das dazu schickliche Menstruum in der Kälte bringt, und damit ohne Erwärmung stehen läßt, so heißt es das **Einweichen** oder **Maceriren** (Maceratio); wird hingegen eine mäßige Wärme angewendet, so nennt man es **Digeriren** (Digestio). Eine andere Art des Ausziehens ist das **Infundiren** (Infusio), wo man den auszuziehenden Körper mit dem heißen Menstruum übergießt, und dies entweder damit erkalten läßt, oder nach einiger Zeit wieder davon abgießt oder durchsieht. Es findet diese Operation da ihre Anwendung, wo leicht zu entwickelnde auflösbliche Theile in dem Körper enthalten sind, besonders aber, wenn diese vom Auflösungsmittel aufzunehmende Theile so flüchtig sind, daß sie bey der Anwendung einer mehr anhaltenden Hitze und bey dem Sieden verlohren gehen würden. Die hierdurch erhaltene Auflösung heißt ein **Aufguss** (Infusum). Wenn das Menstruum endlich mit dem auszuziehenden Körper bis zur Siedhitze gebracht wird, so heißt die Operation das **Abkochen** (Decoctio, Coctio), und die Ausziehung, die man dadurch erhält, eine **Abkochung** (Decoctum, Apozema). Hierbey verbinden sich

sich mehrere auflösbare Theile mit dem Auflösungsmittel und in kürzerer Zeit; es werden aber auch die bey der Siedhize des Menstruums flüchtigen Bestandtheile zerstreut.

§. 74.

Eine eigene Art der Auflösung ist die **Dampfauflösung** (*Solutio vaporosa*), woben die partielle oder totale Auflösung eines festen Körpers dadurch befördert wird, daß man das Auflösungsmittel durch die Hize in Dämpfe verwandelt darauf wirken läßt. Man unternimmt sie bey flüssigen Auflösungsmitteln am besten in der **papinianischen Maschine** (*machina s. Digestor Papini*), einem walzenförmigen Gefäße aus gegossenem Eisen oder Bronze, dessen Oeffnung eine metallene Platte vermittelst eines dazwischen liegenden leders durch Schrauben ganz genau verschließt. Die Wirkung des Auflösungsmittels auf den aufzulösenden oder auszuziehenden festen Körper wird darin hauptsächlich auch dadurch mit befördert, daß das erstere, weil es eingeschlossen ist, einen höhern Grad der Hize anzunehmen fähig ist, als in offenen Gefäßen. Bey dem Gebrauche muß man aber, wie es sich von selbst versteht, kein Auflösungsmittel gebrauchen, das das Metall angreift; und wegen der großen Elasticität der Dämpfe dabey Behutsamkeit anwenden.

La manière d'amolir les os, ou de faire cuire toutes sortes des viandes en fort peu du tems, par Mr. *Papin*. à Amsterdam. 1681. 8. Versuch einer neuen Vorrichtung von *Papins Digestor*, von C. Wilke; in den schwed. Abhandl. B. XXXV. S. 3., und in *Crells neuesten Kund.* Th. I. S. 88. ff.

§. 75.

Wenn bey den Dampfauflösungen die durch die Hize hervorgebrachten Dämpfe von einem festen Körper herrühren, so nennt man die darauf sich gründende Arbeit

beit das **Cementiren** (cementatio), und die Substanz, welche in der Hitze die Dämpfe hergiebt, das **Cementpulver** (cementum, pulvis cementatorius) mit welchem man den aufzulösenden oder zu scheidenden oder sonst zu verändernden Körper **schichtweise** (stratum super stratum, S. S. S.) in der **Cementirbüchse** (pyxis cementatoria) in die Hitze bringt. Dies Gefäß ist walzenförmig, von gutem feuerfesten Thone, nicht glasiert, und mit einem genau darauf passenden Deckel versehen, den man beim Gebrauch darauf kütet.

Sonst nennt man auch überhaupt das Glühen der Körper in verschlossenen Gefäßen, zwischen andern, die sie verändern sollen, eine **Cementation**, wenn auch eben keine Dampfauflösung stattfindet.

§. 76.

Das **Zerfließen** (deliquium) einiger Salze an der Luft kann wol nicht als eine eigene Art der Auflösung unterschieden werden. Es hat darin seinen Grund, daß das dazu geeignete Salz die Feuchtigkeiten der Luft, die es berührt, in sich nimmt, und endlich darin aufgelöst wird. — Endlich die Auflösung der Metalle in Quecksilber heißt das **Verquicken**, oder **Amalgamiren** (amalgamatio), und davon wird in der Folge gehandelt werden.

* * *

§. 77.

Die Auflösungen haben in der practischen Chemie den beträchtlichsten Nutzen darin, daß sie uns neue, aus einfachern Theilen zusammengesetzte, Körper liefern; daß sie die Körper auch zerlegen und Bestandtheile scheiden, und endlich auch zu ihrer Reinigung von fremdartigen Theilen dienen. Aber auch für die theoretische Chemie sind sie überaus nützlich. Denn nur durch die damit ange-

gestellten Versuche lernen wir die **mischenden Verwandtschaften** der Stoffe untereinander kennen.

§. 78.

Man hat auch gesucht, aus den Auflösungen der Körper die Stufen der Verwandtschaften zu bestimmen (§. 49.), und die verschiedenen Grade der Anziehungen; und so durch sie ein allgemeines Gesetz für die Wahlverwandtschaften auszufinden. In verschiedenen Fällen findet man wirklich, daß sich ein gemeinschaftliches Auflösungs mittel mit einem Körper desto schneller vereinigt, je näher es damit verwandt ist, und Herr Wenzel folgert daraus das allgemeine Gesetz: Die Verwandtschaft der Körper mit einem gemeinschaftlichen Auflösungs mittel verhalte sich umgekehrt, wie die Zeiten der Auflösung. Indessen bestätigt die Erfahrung die Allgemeinheit dieses Satzes keinesweges, wie wir in der Folge erst beweisen können. Herr Kirwan hingegen zieht aus noch mehreren Erfahrungen für mehrere Körper das Gesetz: daß sich die Verwandtschaft derselben mit einem gemeinschaftlichen Auflösungs mittel wie die Menge des davon aufgelösten Körpers verhalte. Nach diesem Gesetze würde man sehr bequem die Grade und Stufen der Anziehung durch Zahlen ausdrücken können; wenn es nur durchgehens und allgemein mit der Erfahrung übereinkäme. Diese bestätigt vielmehr: daß die Anziehung der Körper gegen ein gemeinschaftliches Auflösungs mittel, und also die Stufenfolge der einfachen Wahlverwandtschaft weder ihrer eigenthümlichen Dichtigkeit, noch den Zeiten der Auflösung, noch der Menge, in welcher sie aufgelöst werden, entspricht; sondern sich nach der eigenthümlichen Natur eines jeden Körpers richtet, und also jedesmal durch Erfahrung gefunden werden muß.

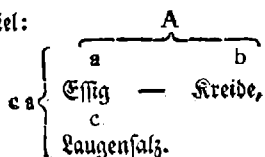
Wenzels Lehre von der Verwandtsch. der K. S. 28. Kirwans Versuche und Beob. St. 1.

Niederschlagung.

§. 79.

Die Scheidung eines aufgelösten Körpers von seinem Auflösungsmittel, durch Hülfe eines dritten zugesetzten, und zwar in fester, sichtbarer Gestalt, heißt die **Niederschlagung** oder **Fällung** (praecipitatio, Υ tatio). Wenn nämlich einer Auflösung A, die aus dem Auflösungsmittel a und dem aufgelösten festen Körper b besteht, ein dritter Stoff c zugesetzt wird, der mit a näher verwandt ist, als b; so wird der Körper ca entstehen, und, wenn dieser keine Anziehung mehr zu b hat, so wird b abgeschieden und frey werden. Das Auflösungsmittel a, das dieser Körper b vorher aufgelöst hatte, ist durch die Verbindung mit c ein neuer gemischter Körper ca geworden, der wegen veränderter Natur und Anziehung b nicht mehr aufgelöst erhalten kann; und nun kömmt dieser wieder zum Vorschein. Er sinkt entweder zu Boden, oder er begiebt sich in der Mischung obenauf, nach Verschiedenheit seines specifischen Gewichts. Nur bloß ein solcher sichtbarer fester Körper allein heißt ein **Niederschlag** (praecipitatum, Υ tatum); und zwar im letztern Falle besonders ein **Rahm** (cremor); der Körper c hingegen das **Fällungs**, oder **Niederschlagungsmittel** (praecipitans, Υ tans).

Beispiel:

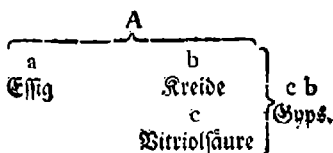


§. 80.

§. 80.

Die Fällung kann aber auch so geschehen, daß das Niederschlagungsmittel c mit dem aufgelösten Körper b näher verwandt ist, als das Auflösungsmittel a, und der neu entstandene Körper c b ein solcher wird, gegen welchen a keine oder keine so starke Verwandtschaft mehr hat, der also als ein Niederschlag oder als ein Rahm sichtbar zum Vorschein kömmt.

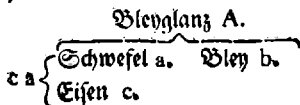
Beispiel:



§. 81.

Die Niederschläge geschehen ebenfalls entweder auf **nassem Wege** (praecipitationes humidae), wenn die zu trennende Auflösung schon an und für sich flüssig ist; oder auf **trocknem** (praecipitationes siccae), wenn diese erst durch Hülfe des Feuers flüssig gemacht werden muß. Im erstern Falle kann der niederschlagende Körper fest oder flüssig seyn; im letztern Falle versteht es sich von selbst, daß er fest seyn müsse.

Beysp. der Niederschlagung auf **nassem Wege** sind die eben angeführten. — Auf **trocknem**:



§. 82.

Jede Niederschlagung setzt voraus, daß die Kraft aufgehoben wird, welche die vorher aufgelösten Körper mit einander verband. Dies geschiehet aber ebenfalls durch eine ähnliche, nur stärkere Kraft, deren Wirkung

E a

wie

wir Verwandtschaft nennen (§. 43.). Bey jeder Niederschlagung gehet daher nicht nur eine Trennung, sondern zugleich auch wieder eine neue Verbindung vor; es findet also eine Wahlverwandtschaft (§. 48.) statt; und zwar nicht nur bloß eine einfache, sondern auch eine doppelte, wenn nemlich die bey diesen angeführte Fälle stattfinden. Viele Niederschläge, die man gewöhnlich, als durch eine einfache Wahlverwandtschaft bewirkt, bisher angesehen hat, rühren von einer doppelten her, indem feinere Stoffe, als der Stoff der Wärme, dabey wirksam sind, auf die man eben nicht Rücksicht nimmt.

Beisp. von Niederschlägen durch doppelte Verwandtschaft siehe oben S. 51. 52.

§. 83.

Da die Entstehung eines wirklichen Niederschlages, b. h. die Abscheidung eines Körpers, der in sichtbarer Gestalt zum Vorschein kömmt (§. 79.), in der That sehr oft nur zufällig ist, und nicht selten sich nach der Menge des Wassers bey dem Auflösungsmittel richtet; und da der abgeschiedne Körper wegen seiner eigenthümlichen Natur, bey seinem Freywerden auch oft sogleich entweicht und verflüchtigt wird oder verdampft: so scheint es mir nicht sonderlich rathsam zu seyn, daß man hier einen Unterschied macht, wo alles doch auf einerley Gründen beruhet; und daß man den Ausdruck Niederschlagung nur in dem angeführten Falle braucht. Man sollte billig da, wo die Verbindung eines aufgelösten Körpers von einem Auflösungsmittel durch einen dritten Stoff bewirkt wird, entweder dies Wort auch auf die Fälle ausdehnen, wenn der abgeschiedene Körper, vermöge seiner Natur, in dem zufälligen Wässerigen des Auflösungsmittels aufgelöst bleibt, und also nicht sichtbar zum Vorschein kömmt, oder wenn er sich verflüchtigt, und sichtbar oder unsichtbar verdampft; oder noch besser, man sollte den
allges

allgemeinern Ausdruck **Scheidung** einführen. Irrig ist es allerdings, wenn man sich unter Niederschlagung, nach dem angeführten engeren Begriff genommen, im Allgemeinen das Gegentheil von Auflösung vorstellt, da es nur eine besondere Art der Scheidung ist, die man besser **Gerinnung** (coagulatio) nennen könnte.

§. 84.

Man unterscheidet ferner diese eigentlich sogenannte Niederschläge, die ein niederschlagendes Mittel erfordern, von denen, welche ohne dieses von selbst erfolgen. Jene nennt man **erzwungene** oder **gewaltsame** (praecipitationes coactae); diese **freywillige** (p. spontaneae), oder **fälschlich genannte Niederschlagungen** (p. spuriae). Die letzteren geschehen 1) durch die Wirkung der Kälte, indem die Sättigung vieler Auflösungsmittel nach der verschiedenen Temperatur sehr verschieden ist (§. 67.); oder 2) durch allmähliche Verdunstung des Auflösungsmittels; oder 3) dadurch, daß ein Bestandtheil der Auflösung verfliehet, der als aneignendes Verwandtschaftsmittel die übrigen Theile verband; 4) oder durch zu große Verdünnung und Schwächung des Auflösungsmittels. Bey genauerer Untersuchung finden wir aber auch, daß feinere unsichtbare Stoffe hier in allen diesen Fällen als niederschlagende Mittel wirken, und daß folglich jene Eintheilung unnöthig und falsch ist. Denn im erstern Falle geschiehet der Niederschlag durch Entweichung des Wärmestoffes, der als ein aneignendes Mittel wirkte. Diese Entweichung beruhet aber auf der nähern Anziehung anderer Stoffe gegen denselben. Im zweyten Falle verbindet sich eben dieser Stoff mit dem Auflösungsmittel selbst, und verwandelt es in Dunst. Beym dritten ist mehrentheils die Luft wirksam, die mit dem verfliegenden Bestandtheile näher verwandt ist, oft auch der Wärme-

stoff; im letztern angeführten Falle aber wirkt das zugesetzte Wasser als Niederschlagungsmittel selbst.

§. 85.

Nach der doppelten Art, wie die Fällungen geschehen (§. 79. 80.), sind die erhaltenen Niederschläge entweder ein einfacher Bestandtheil der vorigen Auflösung, oder ein neuer zusammengesetzter Körper; und man kann nach der Wahl des Fällungsmittels einen Körper aus einerley Auflösungsmittel unter sehr mannigfaltigen Gestalten niederschlagen.

§. 86.

Zur gehörigen Bereitung der nassen Niederschläge (§. 81.) ist es nöthig, daß die Auflösung vollkommen gefärtigt und rein sey, daß sie gehörig mit reinem Wasser verdünnt werde, (wenn sie oder der niederzuschlagende Körper nemlich dasselbe zuläuft,) und daß das Fällungsmittel nur nach und nach langsam zugesetzt werde. Man läßt zu diesem Ende das Gemenge nach dem ersten Eintragen des Fällungsmittels ruhig stehen, damit die abgeschiedenen Theile sich absondern, wo man denn zusieht, ob die übrige Flüssigkeit noch weiter getrübt wird, oder man seihet etwas davon durch, und versucht das Durchgelaufene von neuem. Man muß sich aber auch hüten, mehr von den Fällungsmitteln zuzusetzen, als nöthig ist, weil sie sich oft mit dem gefällten Körper dann selbst von neuem verbinden. Den erhaltenen Niederschlag sondert man nun nach der oben §. 38. angegebenen mechanischen Scheidungsart ab. Die verschiedene Natur der Niederschläge und der Fällungsmittel, so wie die verschiedene Absicht und Menge, ändern das Verfahren mehr oder weniger von dieser Vorschrift ab. So muß man auch manchmal das Gemenge erwärmen, um die ganze Menge des gefällten Körpers abzusondern, wenn ihn flüchtige,
aus

aus dem Fällungsmittel damit verbundene, Bestandtheile zurückhalten. (§. 84. n. 3.)

§. 87.

Wenn wir die Niederschlagung nach der von uns gegebenen Bedeutung nehmen, und also alle Abscheidungen dahin rechnen, welche durch Hilfe eines dritten Körpers aus zwey oder mehr verbundenen geschehen, der abgetrennte Stoff mag sichtbar oder nicht so zum Vorschein kommen; so können wir sie mit den Auflösungen als die wichtigsten Arbeiten des Chemisten betrachten. Denn vermittelt derselben werden nicht nur aus natürlichen Körpern Bestandtheile dargestellt und erhalten, und also die Natur und Mischung derselben erforscht, sondern es werden auch diese Bestandtheile selbst sehr nützliche Stoffe, die uns in vielen Fällen, theils als Arzneyen, theils als Dinge im gemeinen Leben zu Statten kommen; ferner werden die abgetrennten Stoffe auch durch das Niederschlagen theils oft von andern, ihnen vorher beygemischten, fremdartigen Theilen gereinigt, theils auch zu ganz neuen chemischen Körpern, deren Natur und Beschaffenheit uns auf die Mischung des vorigen Körpers schließen läßt. Endlich sind sie die vorzüglichste Quelle der Erfahrungen, die Stufen der Verwandtschaften festzusetzen, welche durch die bloße Auflöfung keinesweges bestimmt werden können (§. 78.). Sie sind folglich der Grund zur Bestimmung aller Wahlverwandtschaften.

Anwendung des Feuers zur Untersuchung
der Körper. Ofen.

§. 88.

Bei der Anwendung der zweyten Classe der chemischen Mittel (§. 58.), die sich hauptsächlich auf die Wir-

fung des Feuers gründen, ist es natürlicherweise nothwendig, in den zu untersuchenden Körpern die gehörige Hitze nicht nur hervorzubringen, sondern auch gleichförmig zu regieren und zu unterhalten. Als eines Brennmaterials bedient man sich nur in wenigen Fällen des Holzes, wegen des Rauches und Rasses, den es verursacht, und wegen der ungleichen Hitze, welche es beim Brennen giebt. Die Holzkohlen geben ein gleichförmiges und leicht zu regierendes Feuer, und werden in den mehresten Fällen angewendet. Am besten sind die von hartem Holze, besonders die bächenen. Sie müssen weder zu klein, noch zu groß seyn. Im letztern Falle brennen sie zu ungleich und schwächen die Hitze. Am brauchbarsten sind sie, wenn sie von feuchter Luft, doch ohne naß zu seyn, durchdrungen sind. Andere Arten der Feuerung geben die Steinkohlen, die aber auch die Unbequemlichkeiten des Holzes haben, so wie auch der Torf und die Lohballen, die übrigens zu einem gelinden, gleichförmig zu unterhaltenden Feuer, sehr nützlich zu brauchen sind. Zu diesem Endzweck dient vorzüglich das Lampenfeuer, das man aber besser mit Weingeist, als mit Del unterhält, wegen des Rasses und der Schnuppen, welche dieses macht, wenn man sich dazu nicht der Argand'schen Lampe bedienen kann. Die besondere Art der Arbeit muß übrigens in jedem Fall die Vorzüge und den besondern Werth dieser Brennmaterialien bestimmen. Alle diese Feuerungsarten machen das sogenannte Küchenfeuer aus. Der Gebrauch der Sonnenwärme (*insolatio*) und die Hitze der durch Brenngläser und Brennspiegel verdichteten Sonnenstrahlen findet nur zu Zeiten statt. In ihrer größten Stärke übertrifft sie stetlich die von unserm gewöhnlichen Küchenfeuer um sehr vieles; indessen können wir diese jetzt doch auch durch Hülfe der reinen Luft zu einem sehr hohen Grade bringen, und also des Sonnenfeuers um so mehr entbehren.

§. 89.

Um das Feuer gehörig anzuwenden, zu regieren, und es dahin zu bringen, wohin es wirken soll, dienen die **Oefen** (furni, fornaces), die das nothwendigste und unentbehrlichste Werkzeug des Chemisten ausmachen. Ihre Bestimmung macht die Feuerfestigkeit zu ihrem ersten Bedürfnis. Man bauet sie daher aus Backsteinen von feuerfestem Thone und Sande; oder aus andern guten Steinen, die starkes Feuer aushalten können, so wie man sich hauptsächlich im Hüttenwesen des Gestellsteins bedient; oder man macht sie aus gegossenem Eisen oder Eisenblechen, die man theils zum Schutze gegen das Feuer, theils der mehrern Dike wegen beschlägt, d. h. ihnen einen Ueberzug giebt, der aus Lehm oder Thon mit Kalk und Hammerschlag, oder auch aus Lehm mit Ochsenblut und Haaren durchsetzt, wozu man noch Sand oder Ziegeleinmehl mischen kann, bestehet, und vermittelst der an den Wänden des Ofens angebrachten Stifte oder Haken befestiget wird.

§. 90.

Ein einziger Ofen kann nicht allen Arbeiten, die man vorzunehmen hat, ein Genüge leisten; ob man gleich auch die wenigsten von allen den Oefen braucht, welche die Chemisten, vielleicht mit zu vielen Künstelern, ausgedenken haben. Hier kann nur vorerst das Allgemeinere derselben berührt werden, da die Beschreibung derjenigen Oefen, die zu besondern, mehr speciellen, Absichten dienen, im Folgenden wird vorgetragen werden. *)

*) Wie man einen Ofen zu verschiedenen Zwecken einrichten könne, davon geben die Oefen des Hrn. Lewis und Black Beispiele. S. Lewis Beschreibung eines beweglichen Ofens; in seinem Zusammenhange der Künste, Th. I. S. 1. Aug. Chr. Reuß Beschreibung eines neuen (Blackischen) chemischen Ofens, Leipzig 1782. 8. C. F. Lindenburgs Anmerk. über Black's neuen chymischen Ofen; im Leipziger Magazin zur Naturkunde 1782. St. 3. S. 341. und St. 4. S. 429.

§. 91.

Man bauet die Oefen entweder viereckig oder rund; ferner feststehend (furni stabilis), oder tragbar (f. portatiles). Das letztere fällt bey großen Oefen von selbst weg. Das Feuer unterhält sich in den Oefen aus den Brennmaterialien entweder durch einen natürlichen Luftzug, den es bewirkt; oder es geschieht dies vermittelst eines Gebläses durch Blaschälge. Jene nennt man **Windöfen** (furni anemii), diese **Gebläsofen**.

§. 92.

Ben allen Windöfen sind zwey wesentliche Theile: der **Feuerheerd** (focus), den man auch den **Kohlensheerd** oder **Kohlensack** nennt, oder die Stelle, worauf das Brennmaterial ruhet; und der **Aschenheerd** (cinerarium), der die Asche des verzehrten Brennmaterials aufnimmt, die Luft zum Feuer durch das **Aschenloch**, das mit einer Thüre oder besser mit einem Schieber verschlossen werden kann, zuläßt, und durch den **Rost** (craticula) vom Feuerheerd abgetrennt wird. Dieser besteht aus einer Anzahl gleichweit von einander liegender viereckiger Stäbe, die am besten so eingemauert werden, daß ihre Schärpen aufwärts stehen. Ihre Entfernung von einander richtet sich nach dem Brennmaterial, das zur Absicht des Oefens erforderlich ist.

§. 93.

Wenn die zu untersuchenden Körper nicht unmittelbar ins Feuer des Feuerheerdes kommen, sondern oberhalb demselben entweder auf eisernen Stäben, oder in andern vom Feuer zu erheizenden Gefäßen ruhen, so entstehet ein dritter Raum des Windofens, der **Arbeitsort** (ergastulum). In diesem Falle hat der Feuerheerd auch eine Thüre, um die Kohlen einzutragen. Wenn diesen
 letztern

festern der Arbeitsort ganz zuschließt, so muß er auch Zuglöcher oder Register (spiracula) haben, die mit Schiebern versehen sind.

Ehemals rühmte man die elliptische Gestalt des Feuerheerdes; aber aus einer unzeitigen Anwendung der Mathematik: denn sie erschwert das Eintragen der Kohlen, verkleinert den Rost, und bringt die gehoffte Wirkung gar nicht hervor, da das Feuer nicht bloß aus Einem Punct gegen die Fläche fällt.

§. 94.

Wenn die Windöfen oben spitzig zulaufen, oder mit einem gewölbten Deckel (Haube, Dohm, Kuppel, Kappe) (operculum) geschlossen werden, und sich oben in eine engere, etliche Schuh lange Zugröhre (caminus) endigen, so heißen sie Reverberiröfen, Streich-, oder Kuppelöfen (furni reverberii). In dem Gewölbe befindet sich auch eine Thüre, zum Eintragen der Kohlen; und in der Zugröhre ist ein beweglicher Zeller, der sie verschließen kann, sehr nützlich. Vermittelt dieses Gewölbes wird das Feuer mehr zusammengehalten, und die Flamme auf das im Ofen liegende Gefäß oder den Körper zurückgeworfen. Es ist beweglich oder feststehend.

Um bey dem Nachlegen der Kohlen nicht so viele Sorgfalt anzuwenden, hat man ein Kohlenbehältniß in Gestalt eines hohen Thurms, der oberwärts verschlossen ist, und dessen untere Oeffnung nach dem Feuerheerd des Ofens hingehet, ausgesonnen, wodurch immer frische Kohlen dahin gelangen, so wie die erstern verbrannt sind. Man nennt einen so eingerichteten Ofen den faulen Heinz oder Athanor (piger Henicus, f. negligentiae). Meistens muß der Kohlenturm mehrere Oefen zugleich versorgen. Diese entbehrliche Einrichtung hat die Unbequemlichkeit, daß man das Feuer nicht in seiner Gewalt hat, und daß er bey dem Gebrauche immer mehrere Arbeiten, die man vorzunehmen hat, voraussetzt.

S. Gellerts Metallurg. Chem. Tafel 3. S. 191.

Eine andere Art von Streich- oder Kuppelöfen im Hüttenwesen sind die, wo das Brennmaterial in einem eigenen Ofen brennt, und die Flamme desselben über den Arbeitsort, oder den Heerd des daneben stehenden Ofens wegzustreichen genöthigt wird, wovon der im Folgenden zu beschreibende Treibofen ein Beispiel abgeben kann.

S. 95.

Die Güte eines jeden Windofens bestehet 1) in dem guten Luftzuge; 2) darin, daß er wenig Kohlen zur Feuerung erfordere; 3) daß die Hitze gehörig zusammengehalten werde, und nicht zu sehr unbenutzt verlohren gehen könne; 4) daß man die Hitze eben so leicht verstärken als auch wieder schwächen könne. Der Luftzug entstehet durch die Verdünnung der obern im Feuerheerde enthaltenen Luft, vermittelst der Erhitzung durchs Feuer daselbst. Diese steigt nemlich wegen ihres geringern eigenthümlichen Gewichts in die Höhe, und die unter dem Roste befindliche kältere und dichtere dringt nun zum Feuerheerd hin, bläst das Feuer an, und unterhält so das Verbrennen. Wegen des geringern Durchmessers der Zugröhre wird die verdünnte Luft genöthiget, ihren Lauf zu beschleunigen. Das Aschenloch muß zu dem Ende auch die gehörige Weite haben, und der Aschenheerd nicht zu nahe am Roste liegen. Eigene verengerte Zugröhren an dasselbe anzubringen, ist unnöthig. Das zweyte Erforderniß hängt von dem Luftzuge und dem ganzen Baue, und das dritte von der Dicke der Wände ab, und findet vorzüglich bey Kuppelöfen mehr statt, als bey andern.

S. 96.

Man verstärkt in den Windöfen die Gluth, theils durch Vermehrung des Brennmaterials, theils durch Beschleunigung des Luftzuges. Dies letztere geschiehet dadurch, daß man die Thüre des Aschenheerds öffnet, die heiße Asche wegnimmt, die Thüre des Feuerheerds und

der

der Kuppel schließt, die Register aufmacht und Zugröhren aufsetzt, und auch wol noch Blasebälge anbringt. Durch Verminderung des Luftzuges, also durch Verschließung des Aschenlochs, der Register und der Zugröhren, vermindert man die Hitze und unterdrückt i.e.

§. 97.

Die Gebläseöfen (§. 91.) sind einfacher als die Windöfen, und der Aschenheerd, Feuerheerd und Arbeitsort, ist bey ihnen auch gewöhnlich ein und eben derselbe. Ihre Bestimmung macht mehrere Verschiedenheiten derselben nothwendig, die wir in der Folge anführen werden. Die Blasebälge sind gewöhnlich von Leder, im Großen auch von Holz. Die erstern müssen doppelt seyn, und ohne Absatz wirken. Man vermehrt ihre Wirkung durch darauf gelegte Gewichte. Von den hölzernen, da sie einfach sind, sind zwey zugleich an einem Ofen angebracht, um so durch eine wechselseitige Wirkung eben dies auszurichten. *) Das sogenannte Cylinder-Gebläse ist eine Erfindung neuerer Zeiten. Auch durch sogenannte Wassertrommeln kann ein Gebläse bewirkt werden. **)

*) Besch. davon s. in Schlüters Unterricht vom Hüttenwerk, S. 52. Tafel VI. L. G. H.

**) James Stirling Beschreibung einer Maschine, Feuer durch den Fall des Wassers anzublafen; aus den philos. Trans. Vol. 43. S. 315. übersetzt in Crells neuem chem. Archiv B. 3. S. 81. Lewis Zusammenhang der Künste, B. 1. Th. 1. S. 437. *Hermeneg. Pini de venarum metallicarum excoctione.* Vindob. 1780. 4. Vol. I. S. 17. T. 51. Des Hrn. Marquis von Peyrouse Abhandlung über die Eisenbergwerke und Eisenhütten in der Grafschaft Foix. Aus dem Franz. von L. G. Barsten. Halle 1789. S. 228 ff. Taf. II. III.

S. 98.

Die verschiedenen Arten der Windöfen, theils solcher, welche der Chemist zu Untersuchungen braucht, theils derjenigen, welche bey Ausübung dieser oder jener chemischen Arbeit im Großen dienen, und zu besonderer Bestimmung eingerichtet sind, können wir hier nicht der Reihe nach erwähnen, sondern nur vorerst 1) den gemeinen Windofen oder den einfachen Ofen (*furnus digestorius*, *F. anemius simplex*). Er besteht bloß aus dem Feuerherde und dem Aschenherde. Nur bey diesem letztern ist eine Oeffnung mit einer Thüre nothwendig, indem man die Kohlen durch die obere Oeffnung hineinträgt; doch ist wegen anderer Bestimmung dieses Ofens rathsam, wenn der erstere auch eine Thüre hat, die man bey dem Gebrauche als einfachen Windofens freylich verschlossen läßt. Er ist gewöhnlich cylindrisch und von Eisenblech; sonst auch prismatisch und von Backsteinen. Er dient dazu, daß man die im Feuer zu untersuchenden oder zu behandelnden Körper entweder bloß, oder in Gefäßen, mitten zwischen die brennenden Kohlen bringt. Das Kohlenbecken mit einem Roste stellt gleichsam diesen Windofen im Kleinen vor.

S. 99.

2) Den Kapellofen (*furnus catini*), welcher entsteht, wenn die obere Oeffnung des vorigen mit einer Kapelle (*catinus*, *catinum*) geschlossen ist. Diese Kapellen sind cylindrische Gefäße mit einem nach außen convexen Boden, von Eisenblech, sonst auch wol von gegossenem Eisen, von Kupferblech, oder von Thon. Sie haben einen nach außen umgelegten Rand, und gewöhnlich einen kreisförmigen Ausschnitt an der Seite, der auch einen solchen Rand haben muß. Sie machen den Arbeitsort des Ofens aus, und theilen die Hitze,
die

die sie unmittelbar vom Feuerherde erhalten, dem in ihnen enthaltenen Gefäße mit, das man nicht bloß ins Feuer bringen darf, wie z. B. bey Digestionen in gläsernen Gefäßen.

§. 100.

Man kann den einfachen Windofen zum Kapellofen einrichten, wenn man zur Erhöhung des Feuerherdes noch einen, verhältnißmäßig hohen, eisernen Ring, der ebenfalls mit einem kreisförmigen Ausschnitte an der Seite versehen ist, wenn die Kapelle einen hat, auf denselben so legt, daß er genau anschließt; auf welchem die Kapelle vermittelst ihres Randes ruhet. Der Feuerherd muß in diesem Falle eine eigene Thüre zum Eintragen der Kohlen haben (§. 98.); und in dem Rande der Kapelle werden die Zuglöcher am besten angebracht.

Sonst muß man auch nach der Größe der Gefäße Kapellen von verschiedener Weite haben, die auch wieder eigene Defen erfordern, in welche sie passen.

Vortheilhafte Einrichtung dieses Kapellofens s. in Weigels chemischen mineral. Beobacht. Th. 2. S. 113. Tafel 1. f. 1. 2. 3. 4.

§. 101.

Die gläsernen Gefäße, mit denen in die Wärme oder Hitze zu bringenden Körpern, werden aber nicht in die leere Kapelle gestellt, sondern, um sie gleichförmig zu erhitzen, wird diese mit einem andern fein zertheilten festen Körper angefüllt, in welchem die Gefäße ruhen. Diese Anstalt nennt man ein Bad (balneum). Die gewöhnlichste Materie dazu ist der Sand, und die damit angefüllte Kapelle heißt das Sandbad (b. arenae B.). Der Sand muß fein gesiebt, rein, trocken und Quarzsand seyn Grober Sand erhitze nicht gleichförmig. Dieses Sandbad ist das bequemste von allen, und zureichend alle Grade von Wärme, bis zum Grade des Glühens, anzubringen.

Vor dem Gebrauche des Thermometers suchten die Chemisten mehrere Stoffe hervor, womit sie die Kapellen füllten, um den gehörigen Grad der Wärme gleichförmig zu machen; und daher rühren noch die Benennungen des Aschenbades (b. cinerum), des Seilbades, wenn man die Kapelle mit grobster Asche oder Eisenfeilspänen anfüllte; ferner des Mistbades (Venter equinus), des Weinresterbades (b. v. naecorum), wenn man die Gefäße in die Wärme des faulenden Mistes oder der gährenden Weinrester stellte; deren Gebrauch aber mit Recht abgeschafft und ganz entbehrlich ist.

§. 102.

Wenn hingegen die Gefäße durch heißes oder siedendes Wasser erhitzt werden, in welchem sie stehen, so heißt das ein Wasserbad oder Marienbad (balo. Mariae, maris, B. M. M.); ein Dampfbad (b. vaporis, V.) hingegen, wenn die Dämpfe des siedenden Wassers das Gefäß erhitzen. Zum Wasserbade kann man einen Kessel mit Wasser gefüllt, der statt der Kapelle dient, und auf den vorigen Windofen (§. 98.) gestellt wird, gebrauchen, worin die Gefäße auf einem Strohkranze stehen, die man nicht unmittelbar ins Feuer bringen darf, und die man auch wol mit einem blehernen Kranze beschwert, um sie zu befestigen und niederzuhalten. Es ist gerade nicht nöthig, daß der Kessel mit einem Deckel geschlossen sey, der alsdann in der Mitte ein Loch haben muß, um den Hals des Kolbens oder der Phiole herauszulassen. Zum Dampfbad schiebt sich diese Vorrichtung besser, wo man Gefäße auf einen Dreifuß so stellt, daß das Wasser sie im Sieden nicht berühren kann, sondern nur die Dämpfe dieselben erhitzen.

§. 103.

Da das Wasser, wenn es an freyer Luft siedet, nur einen bestimmten Grad von Wärme anzunehmen fähig ist, so giebt das Wasserbad ein zuverlässiges Mittel ab, diesen

diesen Grad gleichförmig anzubringen; besonders dient es bey Dingen, die sonst in der Hitze so leicht brenzlich werden; und überhaupt zu allen Graden der Wärme, die unter dem Siedepunct ist. Das Dampfbad wirkt schon ungleicher und unsicherer; ob es gleich einen höhern Grad von Hitze dadurch anzunehmen vermag, daß man den Dämpfen den Ausgang versaaet. Es ist durch das Sandbad ganz entbehrlich, das überhaupt für alle Arten von Arbeiten hinreichend ist, die man nicht im freyen Feuer vornehmen darf. Diese beide Arten von Bädern heißen übrigens nasse Bäder (b. humida); im Gegensatz der vorigen Sand-, Aschen- und Feilspänbäder (§. 101.), welche trockene (b. sicca) genennet werden. Statt der Kapellen zum Sandbade kann man übrigens auch eiserne oder irdene Pfannen, Töpfe und Tiegel (Tiegelbad) anwenden.

Das Oel- und Quecksilberbad (b. olei, hydrargyri) sind ebenfalls unnöthig und überflüssig. Ueberdem ist jenes wegen des Aufsteigens und Anbrennens des Oeles gefährlich, dieses wegen des Verdampfens des Quecksilbers der Gesundheit nachtheilig. So kann man auch des von Lewis empfohlenen leichtflüssigen Metallgemisches aus gleichen Theilen Zinn und Blei, und doppelt so vielem Wismuth zum chemischen Bade entbehren, das ohnehin sich so leicht in der Hitze in Kalk verwandelt.

§. 104.

Die Stärke des Feuers, oder die relative Menge der Wärmetheilchen, läßt sich am besten durch die dadurch bewirkte Ausdehnung der Körper erkennen. Bey geringern Graden werden daher die Thermometer sehr nützliche Werkzeuge für den Chemisten, um einen bestimmten Grad von Wärme zu unterhalten; aber um die stärkere Hitze zu messen sind die Pyrometer, die wir jetzt haben, noch sehr unvollkommene Werkzeuge. Unter allen Pyrometern verdient das von Hrn. Wedgwood vorgeschlagene den Vorzug.

82 I. Abschnitt. Nöthige Vorkenntnisse

Philos. Transact. Vol. LXXII. Göttingisches Magazin, Jahrgang III. St. 2. S. 313.

§. 105.

Ohngeachtet der Unzulänglichkeit der gewöhnlichen Bestimmungsart der Hitze in ihrer größern Stärke hat man doch folgende fünf Grade des Feuers angenommen, und sie mit besondern Namen belegt, die man wissen muß, wenn man die Sprache der Chemisten ganz verstehen will. Der erste Grad oder der Digestionsgrad geht ohngefähr vom 40sten bis zum 96sten Grade nach Fahrenheit's Thermometer oder bis zur natürlichen Blutwärme. Der zweyte Grad, oder der Destillationsgrad, vom 96sten Grad dieses Thermometers bis zum 212ten Grad, oder bis zum Siedepunct des Wassers. Diese beiden Grade können wir durch unsere gewöhnlichen Thermometer messen, und durchs Wasserbad (§. 101.) recht gut anbringen. Der dritte oder der Sublimations-, Cementationsgrad ist zwischen 212 bis 600 Grad Fahrenheit's, und reicht also bis zum Siedepunct des Quecksilbers. Durch Verlängerung der gewöhnlichen Scale und Röhre des Thermometers kann auch dieser noch gemessen und im Sandbade erreicht werden. Bey dieser höchsten Stufe werden die Gefäße bis zur braunrothen Glühung gebracht. Der vierte oder der Schmelzgrad, Glasofen- und Reverberirgrad reicht von 600 Grad bis zum 1500 Grade des Fahrenheit'schen Thermometers, oder bis zum Schmelzen des Roheisens. In seiner größern Stärke glühen die Gefäße weiß, und man sieht leicht, daß die Bestimmung dieses Grades nach Fahrenheit's Thermometer nur willkürlich sey. Für den fünften und letzten Grad rechnet man endlich die noch größere, durch die größten Brennspiegel und Brenn-gläser, so wie auch durch reine luft, bewirkte Hitze.

Schmel-

S c h m e l z e n.

§. 106.

Das Feuer dehnt alle Körper ohne Unterschied aus, und man sieht auch daher diese Ausdehnung als den sichersten Maaßstab der relativen Menge des Feuers an. Bey festen Körpern kann diese Ausdehnung in der Hitze so weit gehen, daß sie flüssig werden, das heißt, daß ihre gleichartige Theile so wenig zusammenhängend sind, daß sie bey ihrer gänzlichen Trennung keinen merklichen Widerstand mehr thun, und Verschiebbarkeit in einem hohen Grade erhalten. Diese Wirkung des Feuers auf feste Körper, nennt man das Schmelzen (*fusio*, ☉¹⁰); und man sagt von einem durchs Feuer flüssig gemachten Körper in diesem Zustande, er sey im Flusse, oder er fließe, er schmelze.

§. 107.

Zum Schmelzen wird also erfordert, daß der Zusammenhang der gleichartigen Theile der festen Körper in einem ziemlich hohen Grade aufgehoben werde. Dies läßt sich aber nicht anders denken, als durch die Dazwischenkunft eines andern, selbstständig flüssigen, expansiven Stoffes, durch dessen Expansivkraft der Zusammenhang der Theilchen des festen Körpers in einem so hohen Grade aufgehoben wird, als zum Flüssigseyn erforderlich ist.

§. 108.

Wenn man erwägt, daß die Kraft der Cohäsion der Grundmassen verschiedener fester Körper größer oder geringer ist, daß die Anziehung der Theile der Körper zum Wärmestoff eben so wenig sich nach einem allgemeinen Gesetze richtet, als zu andern Stoffen, und sich dann eine richtige Vorstellung von der Art und Weise macht, wie die Schmelzungen geschehen; so darf man sich nicht

wundern, daß einige Körper ein geringeres, andere ein stärkeres Feuer zum Schmelzen erfordern. Jene nennt man leichtflüssig, diese strengflüssig, schwerflüssig; und man belegt das Schmelzen der erstern auch wol mit dem Namen des Zerlassens oder Zergehens (liquefactio). Uebrigens hat man bis jetzt noch keine feste Grenzlinie zwischen leichtflüssigkeit und Strengflüssigkeit bestimmt, und beide sind in Beziehung auf einen gewissen Feuersgrad nur relativ.

§. 109.

Merkwürdig ist es, daß verschiedene Körper, besonders die mehresten Metalle, schnell und auf einmal schmelzen, da andere, wie die Fette und Harze, und unter den Metallen das Eisen und die Platina, erst verschiedene Stufen der Consistenz durchgehen, ehe sie in den flüssigen Zustand kommen. Einige Metalle erfordern einen glühenden Zustand, ehe sie in Fluß kommen, andere nicht. Ferner schmelzen manche schon zusammengeschmolzene Mischungen leichter, als ein jeder der Körper, woraus sie bestehen, einzeln für sich thut.

Ein Beispiel hievon giebt das Rose'sche Metallgemisch, aus Blei, Zinn und Wismuth.

§. 110.

Einige Körper können durch keine Hitze, die wir jetzt hervorbringen im Stande sind, in Fluß gebracht werden: man nennt sie unschmelzbar, feuerfest (refractaria). Folgt aber daraus, daß sie absolut unschmelzbar sind? Oder fehlt es uns wol nicht vielmehr an einem so hohen Grade von Hitze, bey welcher die Cohäsionskraft ihrer Theile überwunden werden kann? — Schwerflüssige Körper werden auch durch den Zusatz anderer leichtflüssig, die man in diesem Betracht Flüsse (fluxus) im Großen bey dem Hüttenwesen Zuschläge nennt. Aber wie

wie gehet es zu, daß zwey unschmelzbare Körper mit einander vermengt schmelzbar werden, und daß also Flüsse oft selbst unschmelzbar seyn können, und doch das Schmelzen anderer schwerflüssiger oder schmelzbarer Körper befördern? *)

*) Beispiel: reiner Kalk und reiner Thon, die für sich unschmelzbar sind, nicht aber in der Verbindung mit einander.

Daß einige andere, sonst vom Feuer so leicht zu verändernde, feste Körper, darin nicht schmelzen, wie z. B. die Gummi, das hat seinen Grund eben in ihrer leichten Zerstörbarkeit, oder in ihrer Entzündlichkeit und Flüchtigkeit, welche die Hitze nicht aushalten kann, die zu ihrem Schmelzen nöthig seyn würde.

§. III.

Von dem wahren Schmelzen ist das Flüssigwerden mancher Salzkrystalle *) im Feuer zu unterscheiden, das seinen Grund in den wässerichten Theilen derselben hat, die in der Hitze das Salz auflösen, ohngeachtet sie es in der Kälte oder geringern Wärme nicht können, da ihr Sättigungspunct sehr von der Temperatur abhängt (§. 67). Mit Unrecht nennt man auch überhaupt Auflösungen fester Körper in nachflüssigen Auflösungsmitteln ein Schmelzen, Zerschmelzen, Zergehen.

*) Beispiele geben Vitriol und Alaun.

§. IIII.

Wenn von geschmolzenen Körpern der Wärmestoff wieder entweicht, oder sich darin vermindert, so **gestehen** sie oder **gefrieren**. Ihre Theile treten nemlich wieder so nahe an einander und ziehen sich wieder so stark an, daß sie einen festen Körper ausmachen. So wie die verschiedenen Körper nicht bey einerley Menge von Hitze schmelzen, so gestehen oder gefrieren auch nicht alle bey einerley Grad der Verminderung derselben. Je schwerflüssiger ein Körper ist, desto eher erstarrt er in der Kälte;

te; und umgekehrt. Es ist nicht zu verwundern, daß es auch so leichtflüssige Körper geben kann, die in der gewöhnlichen Temperatur unsrer Atmosphäre flüssig bleiben. Einige flüssige Körper erfordern zum Festwerden eine so große Verminderung der Wärme, als wir sie nicht zu allen Jahreszeiten in der Atmosphäre haben; und einige gefrieren in den uns bekannten Graden der Kälte nie. Daß verschiedene feste Körper, in saßflüssigen AuflösungsmitteIn aufgelöst, das Gefrieren dieser Flüssigkeiten erschweren und verhindern, das hat seinen Grund ebenfalls wol in ihrer stärkern Anziehung zum Wärmestoff.

§. 113.

Nach der oben (§. 106.) angeführten Erklärung wie das Schmelzen geschieht, müssen also alle Körper im Flusse einen größern Raum einnehmen, als im festen Zustande; und bey dem Gefrieren oder Gestehen sich wieder in einen engeren Raum zusammenziehen. Die Erfahrung bestätigt dies auch allerdings. Nur bey einigen Körpern *) scheint gerade das Gegentheil zu erfolgen, die nemlich in ihrem festen Zustande auf dem geschmolzenen Körper, von eben der Art, schwimmen, folglich bey einerley Raum weniger Masse enthalten, und also ausgedehnter seyn müssen. Der Grund hievon liegt in der besondern Art von Lage oder Crystallisation, welche die Theile bey dem Gefrieren einnehmen, und wobey Zwischenräume übrig bleiben. Die Zusammenziehung dieser Stoffe im Flusse, und ihre Ausdehnung bey dem Gestehen ist also nur scheinbar; und ihren eigentlichen materiellen Theilen nicht eigen.

*) Wie Eis, Roheisen, Bismuth, Spiesglas, Schwefel.

§. 114.

Da die Unterbrechung der Zusammenhäufung eine zur chemischen Verbindung der Körper nothwendige Bedingung

dingung ist (§. 61.) und keine Auflösung ohne dieselbe vorgehen kann, so muß man in diesem Betracht das **Schmelzen** mit zu den wirksamsten chemischen Operationen rechnen. Es wird dem practischen Chemisten aber auch dadurch wichtig, daß man vermittelst desselben verschiedene Theile eines Gemisches wegen der verschiedenen Schmelzbarkeit derselben von einander trennen, den Körpern in ihrem flüssigen Zustande allerley Formen geben, und sie zu mancherley Verbindungen und Scheidungen geschickt machen kann. Nach Verschiedenheit des Grades, bey welchem die verschiedenen Körper fest werden und gefrieren, bedient man sich auch des **Gefrierens** mit Nutzen zu Scheidungen und Concentrirungen.

§. 115.

Um das Feuer in der gehörigen Stärke an die zu schmelzenden Körper zu bringen, hat man, nach Beschaffenheit und Menge derselben, verschiedene Vorrichtungen und Werkzeuge nöthig. Es geschiehet entweder ohne alle Gefäße, im Kleinen vermittelst der Flamme eines Lichtes durchs **Löthrohr** (*tubus ferruminatorius*), im Großen, indem man die zu schmelzende Körper mitten zwischen die Kohlen in eigenen **Schmelzöfen** bringet; oder man nimmt es in eigenen Gefäßen vor, die man der erforderlichen Hitze des Ofens aussetzt.

§. 116.

Das **Löthrohr** (§. 115.) ist zur Untersuchung und Schmelzung der Mineralien im Kleinen ein sehr vorzügliches Werkzeug. Es bestehet aus einer kegelförmigen, ohngefähr einen Fuß langen, in eine gebogene, ganz enge, vollkommen runde, Mündung auslaufenden Röhre, aus Messing, Kupfer, Silber, nicht so gut aus Glas. Die metallenen werden nach **Bergmann** zur bessern Reinigung aus drey, genau in einander passenden, Stücken

zusammengesetzt, wovon das mittlere an seinem untern Theile eine kugelförmige Höhle hat. Beim Gebrauch bläst man die Luft durch die weitere Oeffnung vermittelst des Mundes hinein, und durch die engere Mündung auf die Flamme eines Lichtes oder einer Lampe, um durch die Spitze derselben den auf einer ausgehöhlten Kohle von festem Gewebe liegenden Körper, der ohngefähr die Größe eines Pfefferkorns haben muß, zu schmelzen. Sonst legt man diesen auch wol in einen silbernen Löffel, oder hält ihn mit einer kleinen Zange, und bedeckt auch, um das Wegspringen des Körpers zu verhüten, die Höhlung der Kohle mit einer andern, so daß bloß die Spitze der Flamme Zugang hat, oder heftet ihn an das äußerste Ende einer kleinen Glasröhre an. Die Feuchtigkeit der ausgeblasenen Luft sammelt sich in der mittlern Höhle des Lathrohres. Die Flamme muß weder zu groß noch zu klein seyn. Am besten ist sie, wenn man die abgebrannte Schnupfe so weggepußt hat, daß sie sich noch etwas krumm biegen läßt. Deftere Uebung und gute Beschaffenheit der Lunge ist nöthig, wenn man dies Werkzeug mit Fertigkeit brauchen will.

Gust. von Engström Beschr. eines mineral. Taschenlaboratoriums, und insbesondere des Nutzens des Blaserohrs, a. d. Schwed. von Chr. Ehrenfr. Weigel. Greifsw. 1774. u. 1782. 8. *Torb. Bergmanni commentatio de tubo terraminatorio ejusdemque usu in explorandis corporibus, praesertim mineralibus*, Vindob. 1779. 8. und in seinen *Opusc.* Vol. II. S. 455; auch übers. in den *Abh. einer Privatgesellschaft in Böhmen* B. IV. S. 254.

Herrn de Saussure verbesserte Einrichtung und Anwendung des Lathröhrchens; in *Crells Beyträgen zu den chem. Annalen* B. II. S. 3. ff.

Versuch einer Geschichte des Blaserohrs und seiner Anwendungen vom Herrn Prof. Weigel; in *Crells Beyträgen zu den chem. Annalen* B. IV. S. 262. ff. S. 393. ff. V. S. 6. ff. S. 198. ff.

§. 117.

Da es aber ohne viel Uebung schwer hält, mit dem Blaserohr anhaltend und gleichförmig zu blasen, da dies Blasen beschwerlich ist, und überhaupt eine gute Beschaffenheit der Lungen erfordert; so ist in dieser Hinsicht die Anwendung der atmosphärischen Luft mittelst eines doppelten Blasebalgs, aufs Löthrohr, vorzuziehen.

Köstlin Beschreibung eines Blasebalgs zum Gebrauch chemischer Versuche; in Crelles neuesten Entdeckungen der Chemie Th. IV. S. 1.

§. 118.

Aber unsere atmosphärische Luft dient nur in so fern zur Unterhaltung der Flamme, in so fern sie einen Antheil reiner Luft enthält. In neuesten Zeiten hat man diese reine Luft nicht nur in Menge darzustellen gelernt, sondern sie auch mit glücklichem Erfolge aufs Löthrohr angewendet. Die Hitze wird dadurch ganz ungemein verstärkt, und bringt Wirkungen hervor, die man durchs gewöhnliche Feuer auf keine Weise erreichen kann. Man kann zu dem Ende diese reine Luft entweder aus einer, an das Löthrohr gebundenen, und damit gefüllten, Blase auf die Flamme des Lichtes drücken; oder auf bequemere Weise durch eigene Vorrichtungen mittelst eines Wasserfalles durchs Löthrohr auf eine Lichtflamme streichen lassen. Herrn Ehrmanns Apparat ist hier vorzüglich zu empfehlen.

Versuch einer Anwendung der dephlogistisirten Luft aufs Löthrohr, von D. Gailisch; in Crelles chem. Annalen, Jahr 1784. B. I. S. 31. J. F. A. Göttling Beschreibung verschiedener Blasemaschinen. Erfurt 1784. 4. Schmelzungsversuche mit Feuerluft an einigen edlen Steinen und andern Erd- und Steinarten, von Bengt Reinhold Seyer; in Crelles chem. Annalen, Jahr 1785. B. I. S. 29. fig. 1. S. L. Ehrmanns Versuch einer Schmelzkunst mit Beyhülfe der Feuerluft. Strassb. 1786. 8. Des Hrn. Lavoisier Abhandlungen über die Wirkung des durch die Lebensluft verstärkten

Feuers. Aus dem Franz. mit Zusätzen von F. L. Ehrmann. Strasb. 1787. 8. Beschreibung einiger zum Gebrauch der dephlogistisirten Luft bey dem Blaserohr und Schmelzfeuer eingerichteten Maschinen. Tübingen 1785. 8. (Unausführbar.)

§. 119.

Beym Hüttenwesen findet das Schmelzen ohne Gefäße (§. 115.) unmittelbar zwischen den brennenden Kohlen, auf eine sehr einfache Art, in eigenen Schmelzöfen, die durchs Gebläse betrieben werden, vorzüglich statt. Diese haben nach ihrer besondern Absicht eigene Einrichtungen und Benennungen, worüber man die Schriftsteller, die umständlicher vom Hüttenwesen gehandelt haben, nachsehen muß.

Gründlicher Unterricht von Hüttenwerken, von Christoph Andr. Schlüter. Braunsch. 1738. Fol.

Job. Andr. Cramer Anfangsgründe der Metallurgie. Th. I - III. Blankenburg und Quedlinburg 1774 - 1777. fl. Fol.

Voyages metallurgiques, par Mr. Jars. Vol. I. à Lyon 1774. Vol. II. 1780. Vol. III. à Paris 1781. Vol. IV. 1784. 4.

Gabriel Jars metallurgische Reisen, a. d. Franz. mit Anmerk. von Carl Abr. Gerhard. B. I. II. Berl. 1777. B. III. IV. 1785. 8.

Hermenegildi Pini de venarum metallicarum excoctione. Vol. I. Vindob. 1780. Vol. II. 1781. 4.

Job. Ant. Scopoli's Anfangsgründe der Metallurgie. Mannheim 1789. 4.

Von Schmelzöfen überhaupt: Schlüter a. a. D. S. 45.

- 1) Schmelzöfen über dem Tiegel: Schlüter a. a. D. S. 57. ff. Tab. XX.
- 2) Schmelzöfen auf dem Stich und Brillöfen: Schlüter a. a. D. S. 60. ff. T. XXI - XXV.
- 3) Krummöfen: Schlüter a. a. D. S. 71. ff. T. XXVI - XXXIV.
- 4) Halbhohe Öfen: Schlüter a. a. D. S. 94. ff. T. XXXV. XXXVI.
- 5) Hohe Öfen: Schlüter a. a. D. S. 98. ff. T. XXXVII - XLI.

§. 120.

Andere Arten von Schmelzungen, zumal im Kleinen, verrichtet man in Gefäßen, die auch, nach Beschaffenheit der zu schmelzenden Körper, und der Absicht, die man dabey hat, von verschiedener Form und Materie sind. Leichtflüssige Dinge kann man in metallenen, am besten in eisernen, Pfannen und Löffeln, zergehen und schmelzen lassen; zu strengflüssigen aber, und zu solchen, welche das Metall angreifen und zerstören würden, werden irdene feuerfeste Schmelzgefäße erfordert, die nicht nur den erforderlichen Feuergrad aushalten, sondern auch beträchtliche Abwechselungen von Hitze und Kälte vertragen können. Gefäße aus einem feuerfesten Thone sind unter allen die geschicktesten, ein starkes und anhaltendes Feuer auszuhalten. Wenn sie aber aus bloß solchem Thone gebrannt werden, so schwinden sie zu sehr beym Brennen, und lassen sich, ohne zu zerspringen, nicht schnell erhitzen und abkühlen. Um dies zu verhindern, wird dem Thone vieler Sand, (z. B. zwey Theile) der nicht zu fein seyn darf, beygemengt.

§. 121.

Aus diesem Gemenge verfertigt man die Schmelztiegel (crucibula, X, V), besonders in Hessen zu Groß-Almerode und Ellrode, so wie auch zu Waldenburg und an einigen andern Orten, wiewohl schlechter. Man hat zweyerley Arten davon: größere, welche im Querdurchschnitte allemal Kreise geben, doch unten enger als oben, und hier mit einem kleinen Schnabel versehen sind; und kleinere, oben im Durchschnitte dreyeckigte. Man nennt diese letztern auch Satztiiegel, weil sie in Einsäßen, die aus mehrern immer kleinern, in einander passenden, bestehen, verkauft werden.

§. 122.

§. 122.

Die besten hessischen Ziegel müssen einen hellen Klang bey dem Daranschlagen von sich geben, frey von schwarzen Flecken, gleich dick und gleich stark gebrannt seyn. Die größern muß man nicht zu schnell erhitzt oder abkühlen, und sie auch nicht auf den bloßen Kest, sondern auf einen Fuß, oder auf ein Ziegelstück stellen, damit die zutretende kalte Luft sie nicht zersprengt. Man überzieht sie zu dem Ende auch wol mit einem Beschlage von Lehm, oder stellt einen in den andern, und füllt den Zwischenraum mit feinem Sande oder feingestossenem Glase aus. Als eine Probe einer vorzüglichen Güte wird es angesehen, wenn man Bleyglas etliche Stunden in ihnen flüssig erhalten kann. Nach Herrn Weber soll man ihnen diese Eigenschaft dadurch besonders geben können, wenn man ihre innere Oberfläche mit Leinöl beschmiert, hierauf mit feinem grünen Glaspulver allenthalben gleich dick bestreuet, und dann in ein anfangs gelindes und hernach stufenweise bis zum Weißglühen verstärktes Feuer bringt, worin man sie eine halbe Stunde stehen und dann allmählich abkühlen läßt. Ich zweifle aber sehr an dem erwarteten Erfolg.

Ueber die Ziegel, welche das Bleyglas zwanzig und mehrere Stunden im Fluß halten; in Webers physik. chemischem Magazin.

§. 123.

Man hat durch zahlreiche Versuche noch mehrere Mischungen von Erdarten als brauchbare Massen zu Ziegeln und Schmelzgefäßen kennen gelernt. Pott hat besonders viele Verdienste um diesen Gegenstand, den auch neulich Herr Schönwald weiter bearbeitet hat. Jener suchte aus der Vermischung des Thons nach allerley Verhältnissen mit Metalkalchen, mit Kalk, mit gebrannten Knochen, mit Speckstein, Bimsstein, Trippel

u. a. gute Massen zu erhalten. Die vortheilhafteste Verbesserung fand er noch, wenn man dem Thone statt des Sandes einen gebrannten und etwas gröblich gestoßnen guten Thon zusetzt. Demohngeachtet sind auch diese Gefäße doch alle von der Beschaffenheit, daß sie mehreren darin zu behandelnden Stoffen in starker Gluth nicht widerstanden, sondern davon aufgelöst wurden. Dies setzt manchen Untersuchungen der Körper große Hindernisse entgegen. Gefäße aus der im Küchenfeuer höchst strengflüssigen Platina, würden den mehresten Absichten am vollkommensten entsprechen, wenn sie zu haben wären. In manchen Fällen dienen auch eiserne, auch wol silberne, Tiegel.

Joh. Heinr. Potts Versuche wegen Bereitung fester Gefäße, welche das heftigste Feuer und schmelzbare Körper am besten aushalten: in der zweyten Fortsetzung seiner Litho-geognosie S. 1. Einige Versuche in der Steinchemie auf Mischungen zu haltbaren Gefäßen, und vorzüglich auf ein dauerhaftes Steingut, von C. G. Schönwald; in Crells chem. Annalen, Jahr 1784. B. 2. S. 401.

§. 124.

Hieher gehören auch die so genannten **Tpser** oder **Passauer Tiegel**. Sie bestehen aus zwey Theilen zerstoßenem Reißbley und einem Theile Thon. Sie sind schwarz von Farbe, schmußen ab, und lassen sich leicht schaben und schneiden. Sie sind sehr dauerhaft gegen Abwechselung von Hitze und Kälte, und können ein sehr langes und heftiges Feuer aushalten; aber sie dienen nicht für Salz oder salzigte Stoffe, und werden daher bloß zum Schmelzen der Metalle gebraucht. Sie ziehen sich auch bey anhaltendem Feuer, und werden krumm. Man hat sie von vielfältiger Größe, die durch Nummern auf dem Boden bezeichnet werden.

§. 125.

Benm Ausschmelzen der Erze im Kleinen zum Probiren bedient man sich der **Probirrutten** (catini probatorii).

torii). Dies sind irdene Schmelztiegel mit einem Fuße, deren Höhlung unten spitzig zuläuft, in der Mitte bauchig ist, und sich oben wieder in eine engere Oeffnung endigt. Eine andere Art sind die Kelchruhen, deren Höhlung parabolisch ist, und die auch mit einem Fuß versehen sind. Noch gehören hieher die Muffeln (*fornaces docimasticae*), die meistens aus eben der Masse, oder aus Eisen bereitet werden. Es sind halb walzenförmige Gehäuse, mit einem platten Boden, die vorne offen und etwas höher sind, und in jeder Seitenwand und hinten einige kleine schiefe Einschnitte oder Oeffnungen haben. Das Bodenblatt kann auch abgesondert seyn; oder in dessen Ermangelung kann auch ein dazu eingerichteter Dachziegel gebraucht werden. Diese Muffeln dienen, um zu schmelzende und sonst im Feuer zu behandelnde Körper in kleinen Gefäßen darunter zu stellen, die von Kohlen oder Asche nicht verunreinigt werden dürfen. Uebrigens müssen sie in den Wänden und Gewölbe von gleicher Stärke, aber weder zu dick, noch zu dünn seyn.

§. 126.

Leichtflüssige und nicht schwer zu schmelzende Körper stellt man in den dazu schicklichen andern Gefäßen oder in Schmelztiegeln in den einfachen Ofen (§. 98.) mitten zwischen die brennenden Kohlen; strengflüssigere aber in den Reverberierofen (§. 94.), oder in eine Esse, vors Gebläse (§. 97.), wo man die Gluth durch die auf den Blasebalg gelegten Gewichte vermehrt. Dies Gebläse vor einer Esse richtet man auch so ein, daß die ganze Vorrichtung traubar ist. Es dient, wo man eine sehr starke Hitze in der Geschwindigkeit anbringen will, und hat große Bequemlichkeiten.

§. 127.

Um den möglich größten Grad von Wärme ohne Gebläse anzubringen, dient der eigentliche Schmelzofen

ofen (furnus fusorius), der auch wol schlechtweg der **Windofen** genannt wird. Seine stärkere Wirkung hängt von seiner Einrichtung und dem dadurch bewirkten stärkern Luftzuge ab.

- 1) Cramers Glasofen (dessen Probirkunst Th. II. S. 656. ff. Tab. VI.)
- 2) Potts Schmelzofen (dessen zweyte Fortsetz. der Litho-geognos.)
- 3) Macquer's Schmelzofen (Baumé's erl. Exp. Chem. Th. I. S. 7. T. I. und Macquers chem. Wörterbuch Th. III. S. 652. ff.)
- 4) Weigels Ofen (dessen chem. min. Beobachtungen Th. II. S. 147. ff. T. II.)

§. 128.

Mit diesem hat der **Probirofen** (Furnus docimasticus) Aehnlichkeit. Er dient zu Arbeiten im Kleinen unter der Muffel. Er ist gemeiniglich tragbar, wird viereckigt und von Eisenblech, das mit einer guten Thonmasse inwendig beschlagen ist, gemacht, und endigt sich oben in eine Kuppel, welche die Gestalt einer abgestuften viereckigten Pyramide hat. Uebrigens kann man diesen Ofen auch von Backsteinen, feststehend, aufführen.

Cramers Anfangsgr. der Probirkunst S. 148. ff. T. III.

§. 129.

Die geschmolzenen Körper, besonders Metalle, gießt man aus den Schmelzgefäßen entweder auf einen polirten concaven Stein; oder in den **Gießpuckel**, ein Gefäß von gegossenem Eisen oder Bronze, mit einer kegelförmigen Höhlung, deren Spitze nach unten gekehrt und die inwendig polirt ist, mit einem breitem Fuße zum Feststehen und einem Handgriffe; oder in den **Zinguh** (lingo), welcher ein stählernes oder eisernes Gefäß ist, das halb walzen-

walzenförmig ausgehöhlt und inwendig sehr glatt und eben ist, und den man von verschiedener Größe haben muß. Beide Werkzeuge müssen vor ihrem Gebrauche gehörig erwärmt und mit Fett, oder auch wol mit Ruß oder Kreide ausgestrichen werden. Des Gießpuckels bedient man sich hauptsächlich um metallische Theile von andern erdigten oder Schlacken abzusondern, indem jene durch ihr größeres Gewicht sich nach unten in den engeren Theil des Gießpuckels begeben, (das man auch noch durch gelindes Anklopfen mit einem Hammer befördert,) und hier einen König (regulus) bilden, den man durch abermaliges Schmelzen und Ausgießen in den Einguß zu einem Zain oder Lingotte, oder auch zu größern Barren verwandelt. Noch gehören hieher Einseglöffel, mit einem langen Stiele, um die Körper in das Schmelzgefäß einzutragen; Rührhaken, um geschmolzene Gemische umzurühren; Kornzangen, Schnabelzangen, Hebezangen, Klüfte; Kohlenhaken, Kohlenzangen; Schaufeln.

Verflüchtigen und Abdampfen.

§. 130.

Sehr viele Körper oder Bestandtheile derselben verwandeln sich in der Hitze in elastische oder expansibele Flüssigkeiten, in Dämpfe und Luft, oder Gasarten. Beide unterscheiden sich so, daß die ersteren durch äußern Druck oder durch Kälte ihren expansibeln Zustand wieder verlieren, und dadurch wieder zum festen oder tropfbarflüssigen Aggregatzustand zurückkehren; die letztern hingegen ihre expansibele Form behalten. Die durch Zersetzung des Dampfes sichtbar gemachten und fein zertheilten Stoffe desselben nennt man Rauch oder Nebel, die aber mit Unrecht noch Dampf genannt werden.

§. 131.

§. 131.

Die Bildung aller Dämpfe und Gasarten geschieht nur durch Hülfe des Wärmestoffs, und wir unterscheiden in jedem Dampfe und jeder Gasart die **Basis**, oder die an sich nicht expansibele Substanz, und den **Wärmestoff**, durch den jene Basis expansibel wird. Nach Entziehung des Wärmestoffs wird die Basis aus dem Dampfe niedergeschlagen, und macht nun den nicht mehr elastischen Nebel oder Rauch, aus welchem durch das nähere Zusammentreten seiner Theilchen der vorige feste oder tropfbarflüssige Stoff wieder gebildet wird. In den Dämpfen adhärirt der expansive Wärmestoff mit der Basis, in den Gasarten ist er damit chemisch vereinigt, und es ist in den letztern wahrscheinlich das Licht, das das chemische Bindungsmittel beider ausmacht.

§. 132.

Die atmosphärische Luft hat an der Bildung der Dämpfe und Gasarten keinen Antheil; sie ist vielmehr durch ihren Druck der Dampfbildung hinderlich, oder macht, daß eine größere Quantität des Wärmestoffs erforderlich ist, um bey gleicher Temperatur, eine bestimmte Menge der Basis in die gleich elastische Form zu bringen; und im luftleeren Raume geschieht die Verwandlung eines Körpers in Dampf noch leichter. Die Auflösung des Körpers in der Luft, und der darauf gegründete Unterschied zwischen wirklicher **Verdampfung** (*evaporatio*) und natürlicher **Ausdünstung** (*exhalatio*) ist in der Natur nicht gegründet, und kann nicht bewiesen werden. Jede Ausdünstung ist vielmehr eine wahre Verdampfung, die bey einer niedrigeren Temperatur der Luft nur deswegen langsamer und in geringerer Menge erfolgt, weil dann eine geringere Quantität des Wärmestoffs zugegen ist, der durch seine Cohärenz mit der Basis diese dampfförmig

und so elastisch machen muß, daß die Elasticität des gebildeten Dampfs der der Luft das Gleichgewicht hält.

De Luc nouvelles Idées sur la meteorologie. T. I. II. à Londres 1786. 8. *J. A. de Luc neue Ideen über die Meteorologie.* Aus dem Franzöf. Th. 1. II. Berlin und Stettin 1787. 1788. 8. Zweyter Brief des Hrn. de Luc an Hrn. de la Metherie über die Wärme, das Schmelzen und die Verdunstung; in *Grens Journal der Physik*, B. II. S. 20 ff. Dritter Brief des Hrn. de Luc über die Dämpfe, die luftförmigen Flüssigkeiten, und die atmosphärische Luft; ebendaf. B. III. S. 132. ff. *De Luc Prüfung einer Abhandlung des Hrn. Monge über die Ursach der hauptsächlichsten Phänomene der Meteorologie*; ebendaf. B. VI. S. 121. ff.

§. 133.

Einen Körper in der Absicht der Hitze oder Wärme aussetzen, um ihn dadurch in eine expansibele Flüssigkeit, in Dampf, oder Gas zu verwandeln, heißt ihn **verflüchtigen**, und man nennt diejenigen Stoffe, welche sich durch die Hitze in Dämpfe oder in luftförmige Flüssigkeiten verwandeln lassen, **flüchtig** (*corpora volatilia*, A), und setzt ihnen die **feuerbeständigen**, **fixen** (*corpora fixa*, V) entgegen, welche der Verflüchtigung im Feuer widerstehen. Indessen ist die Flüchtigkeit und Feuerbeständigkeit der Körper nur relativ, und im Grunde giebt es wol keinen absolut feuerbeständigen Körper. Der Grund der größern oder geringern Flüchtigkeit oder Feuerbeständigkeit der Körper liegt wol nicht, wie *Macquer* annimmt, in der größern oder geringern Ausdehnbarkeit derselben im Feuer, sondern in der eigenthümlichen Anziehung und chemischen Verwandtschaft derselben oder ihrer Bestandtheile zu dem Stoff der Wärme.

§. 134.

Viele Stoffe, die sonst für sich allein feuerbeständig sind, können durch Hülfe anderer flüchtiger Körper, ebenfalls

falls dahin gebracht werden, mit Hülfe der Hitze, sich in Dampf oder luftförmige Flüssigkeiten zu verwandeln. Man nennt dies eine **Mitverflüchtigung** (convolatilisatio), und sie hat ohne Zweifel ihren Grund in einer aneignenden Verwandtschaft, wo der flüchtige Stoff das Zwischenmittel zwischen dem Stoff der Wärme und dem fixen Körper wird. So kann aber auch ein flüchtiger Körper durch einen andern feuerbeständigen auch wieder fixirt werden. Manchmal verlieren zwei sonst sehr flüchtige Substanzen durch ihre Vereinigung viel von ihrer großen Flüchtigkeit.

Beispiele der Mitverflüchtigung kommen im Folgenden vor, an der Kieselerde und der Flußspathsäure, dem Eisen und der Salzsäure u. a.; Beispiele der Fixirung aber an der Vitriolsäure im vitriolfauren Gewächssalkali, an der Salzsäure im Kochsalz, an dem Arsenik in einigen Metallen, u. a. vor. Den ganz letzten Satz beweist der Satmiaf.

§. 135.

Auf die Verflüchtigung der Körper in der Hitze gründen sich verschiedene chemische Operationen. Wenn man flüssige Gemische einem hinlänglichen Grade des Feuers aussetzt, um die feuerbeständigen oder weniger flüchtigen Substanzen von den Theilen der flüssigen, mehr flüchtigen, Auflösungs mittel zu scheiden, so heißt dies **ab dampfen, abrauchen** (evaporare; *üre*), (S. 56.) wobei jene überhaupt entweder mehr in die Enge (**concentrirt**) oder bis zur gänzlichen Trockniß (**ad siccitatem**) gebracht, oder zu einer dickern Consistenz (**ad spissitudinem**) **ingedickt** werden (**inspillare**).

§. 136.

Allemaal hat man bey diesem Abrauchen zur Absicht, zurückbleibende Theile zu gewinnen, indem die verflüchtigten in der Luft zerstreuet werden. Allein da die Feuer-

beständigkeit des abjudampfenden Körpers von sehr verschiedenem Grade seyn kann, so ist es hierbey ein Hauptumstand, den Grad der Wärme nach der Flüchtigkeit oder Feuerbeständigkeit derjenigen Substanzen abzumessen, welche zurückbleiben sollen; so wie man überhaupt auch auf die Mitverflüchtigung (§. 134.) dabey mit Rücksicht nehmen muß. Oft ist es hinreichend, die Wärme der Atmosphäre allein anzuwenden. Man könnte dies im engern Sinne **abdunsten**, **verdunsten** (exhalare) nennen.

§. 137.

Die Verdampfung wird befördert: durch vermehrte Einwirkung der Hitze, durch Beförderung des Austrittes der gebildeten Dämpfe, und daher durch Anbringung eines Luftzuges auf die Oberfläche des abjudampfenden Körpers, durch Vermehrung dieser Oberfläche, und durch Bewegung und Umrühren desselben.

Beyspiele geben das Gradiren schwacher Salzsoolen; das Verblasen des Spießglanzes vom Golde.

§. 138.

Die beym Abrauchen anzuwendende Gefäße richten sich in Ansehung ihrer Größe und ihrer Materie, woraus sie gemacht seyn müssen, nach der Menge und Natur des abjudampfenden Körpers. Man bedient sich im Großen entweder eiserner oder bleyerne, oder zinnerne, oder kupferne Pfannen und Kessel; im Kleinen irdener Töpfe, Schüsseln und Töpfe, oder gläserne oder porzellanene, runde oder viereckigte **Abrauchschalen** (patinae evaporatoriae), oder auch tief abgeschchnittener Kolben und porzellanene oder irdener Teller. Diese Gefäße stellt man nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit entweder über bloßes Feuer oder ins Sandbad, oder auf Stubenofen oder in die Wärme der Atmosphäre.

Ver-

V e r k a l k e n.

§. 139.

Wenn ferner (§. 135.) aus festen Körpern durch die Hitze verschiedene Grundstoffe verflüchtigt werden, so daß jene in einem lockern, leicht zerreiblichen, Zusammenhange oder als Pulver zurückbleiben, so heißt dies **verkalken** (*calcinare*, ♃) im weitläufigern Sinne; und man nennt den zurückbleibenden Körper, der jene Veränderung erfahren hat, einen **Kalk** (*calx*, ♃). Im engerm Sinne schränkt man das Wort **Verkalken** auch bloß auf die Metalle ein, und nennt die Operation, durch welche andere Körper jene Veränderung und Verminderung ihres Zusammenhangs im Feuer erfahren, ein **Brennen** (*ustio*), bey dem Erzen der Metalle ein **Rösten** (*ustulatio*) und wenn es bey vegetabilischen und thierischen Körpern in einem hohen Grade geschieht, das **Einäschern** (*incineratio*).

§. 140.

Manche Auflösungsmittel wirken auf die Metalle, wie das Feuer, so daß dieselben dadurch auch in einen lockern, wenig zusammenhängenden, Körper gebracht werden, oder es geschieht dies letztere wenigstens, wenn die Metalle aus ihren Auflösungen durch verschiedene Körper in diesem Zustande niedergeschlagen werden. Man nennt dies auch ein **Verkalken**, und zwar auf **nassem Wege** (*calcinatio potentialis*), im Gegensatz des vorigen, das im Feuer, also auf **trocknem Wege**, geschieht. Wenn Körper bloß durch Einwirkung der Atmosphäre jene Veränderung ihrer Festigkeit erfahren, so heißt das ein **Verwittern** (*fermentatio fossilis*), bey den Metallen das **Rosten**.

Das Verkalken im weitläufigern Sinne (§. 139.) belegten die Alchemisten mit dem Namen des philosophischen Pulverns, weil dabey ein Körper durch chemische, nicht mechanische Mittel, in einen losern Zusammenhang gebracht oder zerstückt wird, freylich mit Veränderung seiner vorigen Mischung.

§. 141.

Die Verkalkungen im Feuer geschehen in eben den Gefäßen, worin das Schmelzen unternommen wird, oft auch, wie im Großen das Rösten, ohne alle Gefäße, oder in eigenen Defen. Sonst gehören noch hieher die **Calcinirischerben** (*patinae ustulatoriae*), flache Schaa-len aus der Masse der irdenen Schmelztiegel.

Schlüter von Hüttenwerken, Cap. IV. S. 17. ff. Cap. V. S. 28. Tab. VII — XII. Cap. XX — XXXV.

D e s t i l l i r e n .

§. 142.

Wenn man die, beym Verflüchtigen und Abdampfen durch das Feuer sich erhebenden, Dämpfe und Dünste, die sich in der freyen Luft zerstreuen würden, nöthiget, an einen kältern Ort zu gehen und sich da zu sammeln, so verlieren sie hier nach und nach den Stoff der Wärme, der ihre Basis zu Dämpfen bildet (§. 131.), und jene verdichtet sich wieder, da sie dann nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit bald als ein flüssiger, bald als ein fester Körper zum Vorschein kommt. Im erstern Falle nennt man die Operation das **Destilliren** (*destillatio, Natio*); im letztern das **Sublimiren** (*sublimatio, Natio*.)

§. 143.

Die Absicht bey der Destillation und Sublimation also ist, die Bases der beym Verflüchtigen fortgehenden Dämpfe zu gewinnen. Man bewirkt durch diese Operationen

tionen bald eine Scheidung flüchtiger Stoffe aus einem Körper von den übrigen Bestandtheilen des Körpers; bald die Reinigung eines flüchtigen Körpers von andern weniger flüchtigen Theilen; bald eine genaue Verbindung mehrerer flüchtiger Substanzen, die jetzt durch eine Dampfauflösung (§. 74.) stärker und inniger auf einander wirken.

Die durch Destillation zu erhaltenden Materien fähren nach der Beschaffenheit der Natur, die sie haben, öfters auch von der Aehnlichkeit mit andern, gewisse Namen. Einen Spiritus (Σ) nennt man einen flüssigen, mit Wasser mischbaren, mehr oder weniger riechenden, oder auch scharfen, flüchtigen Körper. Ein Oel (oleum) heißt eine Flüssigkeit, welche sich nicht mit dem Wasser geradezu verbindet und die Flamme zu ernähren geschickt ist; es heißt Butter (butyrum), wenn es dicklich ist. Die ältern Chemisten haben aber auch manchen Producten der Destillation, die ganz und gar nicht entzündlich sind, bloß wegen der Aehnlichkeit in der Consistenz, den Namen Oel und Butter gegeben. Unter Phlegma versteht man die überdestillirte, bloß wässrige, geschmacklose Feuchtigkeit. Das feuerbeständige oder auch weniger flüchtige Rückbleibsel der Destillation nannten die Alten den Todrentopf (caput mortuum, ☹); jetzt heißt man es schicklicher schlechtweg, den Rückstand (residuum). Er ist, wegen des bey der Destillation verhinderten Zuganges der freyen Luft, sehr oft von anderer Beschaffenheit und Mischung, als wenn er bey der Verflüchtigung im Freyen zurückgeblieben wäre.

§. 144.

Sonst theilt man die Destillation ebenfalls auch in nasse und trockene. Jene geschiehet bey Körpern, die an und für sich in einem flüssigen Zustande sind; diese hingegen bey solchen, die zwar sonst trocken scheinen, aber durch die Hitze solche Dämpfe von sich geben, welche hernach beym Abkühlen zu einer tropfbaren Flüssigkeit zusammentreten. Die nasse Destillation erhält noch besondere Namen nach der Absicht, wozu sie dient. Ab-

ziehen (abstrahere) heißt, eine Flüssigkeit von einem andern Körper abdestilliren; **Cohobiren** (cohobare), sie zu wiederholtenmalen auf einen Körper gießen und davon abziehen; **Rectificiren** (rectificare), sie durch einen angemessenen Feuersgrad von fremdartigen Theilen, welche bey der ersten Destillation mit übergingen, befreien. Bey der **Dephlegmierung, Concentrirung, Entwässerung** hat man die Befreyung einer Flüssigkeit von dem außerwesentlichen Wasser zur Absicht, und dies geschiehet entweder durch Rectification, oder es geht das Phlegma zuerst bey gelindem Feuer über, und die Flüssigkeit bleibt mehr entwässert zurück.

§. 145.

Nach der Beschaffenheit und Menge der zu destillirenden Materien braucht man mancherley Gefäße, welche unter dem Namen des **Brennzeuges, der Destillirgeräthschaft** (vasa destillatoria, apparatus destillatorius) begriffen werden. Flüssigkeiten, welche bey einer Hitze verflüchtigt werden können, die den Grad des siedenden Wassers wenig oder nicht übersteigt, und welche ferner das Metall nicht auflösen, destillirt man im Großen bequem aus der **Blase** (Vesica), einem kupfernen, inwendig verzinnnten oder nicht verzinnnten Gefäße, welches oben eine nicht zu enge Oeffnung mit einem geradestehenden Rande hat, in welche der **Helm** oder **Zuth** (Calembicus, capitulum) gesetzt wird, der die Gestalt eines hohlen Kegels hat, und in jene Oeffnung genau einpaßt. Die in ihm aufsteigenden Dämpfe werden durch eine Röhre, (den **Schnabel**,) die an einer Seite des Helms oder auch an zwey Seiten heraustritt, und nicht zu enge seyn muß, abgeleitet. Der Helm ist entweder von reinem Zinne, oder doch wenigstens von gut überzinnntem Kupfer, in manchen Fällen noch besser vom Steinzeuge. Die Helme mit einer **Tropfrinne** sind den

ge-

gewöhnlichen vorzuziehen. Auch befördert, den Grundflächen der Verdampfung zu Folge, die Vergrößerung der Blasenöffnung und der Grundfläche des Helms die Destillation.

§. 146.

Die Blase (§. 145.) steht in dem **Blasofen** (*furnus vesicae*), der am besten rund gebauet wird. Sie ruhet vermittelst einiger Handhaben auf der Mauer des Ofens, der sich oben um die Blase anschließt, inwendig aber von derselben einige Zolle rund herum abstehet. Er bestehet aus einem Kofst mit der Thür zum Feuerheerde und dem Aschenheerde, und hat oben zur Seite noch einige Zuglöcher, wenn die Blase nicht frey in ihm hängt. Zu mancher Absicht ist es sehr nützlich, wenn die Blase nicht unmittelbar im Ofen, sondern in einem andern Wasserbad steht, nach **Baumés** und **Demachys** Angabe. Zuweilen hat die Blase oben in ihrem Gewölbe noch eine Oeffnung mit einer zu verschließenden kurzen Röhre, um etwas in dieselbe nachgießen zu können; und auch wol unten zur Seite über dem Boden einen Hahn, der durch die Mauer des Ofens gehet, um rückständige Flüssigkeiten aus der Blase bequem ausleeren zu können. Nach der **Ludolfschen** Einrichtung ist durch den Helm eine Stange mit einer Kurbel angebracht, die sich unten in einen Fächer endiget, und durch jene in Bewegung gesetzt werden kann, um die Dinge auf dem Boden der Blase umzurühren. Zum Ausheben großer und schwerer Helme dienen Ketten, die über Rollen gezogen und an jene befestiget sind.

S. Demachys Laborant im Großen, Th. I. Taf. II.

§. 147.

Von den aufsteigenden heißen Dämpfen und dem, bey ihrer Zersetzung frey werdenden Wärmestoff würde

der Helm und der Schnabel bald so erhitzt werden, daß jene nicht gehörig abgekühlt und zu Tropfen gerinnen könnten, sondern in Dampfgestalt aus der Mündung des Schnabels herausfahren würden. Dies zu verhindern, dienen die **Kühlanstalten** (refrigeratoria). Es ist nemlich zu dem Ende oben auf dem Helme, oder besser rund um ihn herum, ein Gefäß angebracht, welches mit kaltem Wasser angefüllt ist, das man, wenn es heiß wird, durch einen Hahn abzapsen und mit frischem ersetzen kann. Man nennt diese Einrichtung einen **Mohrenkopf** (caput Aethiopsis), die auch dann am besten ist, wenn beständig kaltes Wasser aus einem größern Behälter hinzu, und durch den Hahn wieder abfließt. Sie ist im Großen nicht so bequem, als wenn der Schnabel des Helmes in eine andere zinnerne oder blecherne Röhre tritt, welche durch das sogenannte **Kühlfaß** entweder in gerader oder in gewundener spiralförmiger Richtung geleitet ist. Das Kühlfaß wird mit kaltem Wasser angefüllt, das man durch einen unten angebrachten Hahn muß wieder abzapsen können, wenn es heiß geworden ist, um es mit frischem zu ersetzen. Die gewundenen **Schlangentröhren** bieten zum Abkühlen mehr Oberfläche dar, als die geraden, sie lassen sich aber nicht gut reinigen. Die **Weigelsche** Abkühlungsmethode empfiehlt sich durch ihre Bequemlichkeit sehr. Bey der Einrichtung der Destillation mit einem Mohrenkopfe legt man die **Vorlage** (excipulum, excipula) zur Aufnahme der überdestillirenden Flüssigkeit an den Schnabel des Helmes; bey einem Kühlfaß aber an die Mündung der Röhre desselben.

E. Weigels mineral. Beobacht. Th. 1. S. 4.

S. 148.

Sonst bedient man sich bey leicht aufsteigenden Flüssigkeiten der Destillation durch einen **Kolben** (S. 70.), auf

auf welchen ein gläserner Helm gesetzt wird. Diese Helme haben sämmtlich eine Tropfrinne, welche sich in den Schnabel endiget, an den man die Vorlage anlegt. Hier hat man gewöhnlich keine eigene Abkühlungsanstalt, sondern es geschiehet die Niederschlagung der Dämpfe durch die Abkühlung des Helms, der Röhre und Vorlage an der Luft. Man wendet dabei auch nur eine sehr gelinde Wärme des Sand- oder Wasserbades (§. 101. 102.) an, worin man den Kolben stellt. Bequem sind tubulirte Helme (alembici tubulati), welche in der Mitte ihrer Wölbungen ein Loch mit einem eingeriebenen Glasstöpsel haben, um dadurch in den Kolben nachgießen zu können, ohne den Helm abzunehmen. Statt gläserner Kolben und Helme, hat man auch größere irdene.


Des sonst gebrauchlichen Pelikans (Pelicanus, Vas circulatorium) kann man gänzlich entbehren. Dies war nemlich ein gläserner Kolben mit einem daran geschmolzenen tubulirten Helme, an welchem statt des Schnabels zwey oder mehrere krumme Röhren angebracht und mit dem untersten Ende in den Kolben wieder zurückgeführt waren. Die in den Helm aufgestiegenen Dämpfe mußten also immer wieder in den Kolben zurücklaufen. Man nannte diese Arbeit, circuliren, die im Grunde eine Art von Digestion (§. 73.) war. Zwey umgekehrt über einander gesetzte, wohl verklebte Kolben (Vases de rencontre) können die Stelle des Pelikans vertreten. Die ganze Arbeit ist aber, wenn man Hitze anwendet, gefährlich, und kann durch gemeine anhaltende Digestion erreicht werden.

§. 149.

Die angeführten Destillationen durch die Blase oder Kolben heißen gerade Destillationen (destillationes rectae, per ascensum). Ihnen sind die schiefen oder schrägen (destillationes obliquae, per latus, per inclinationem), und die unterwärtsgehenden Destillationen (destillationes per descensum) entgegengesetzt. Der erstern bedient man sich bey Flüssigkeiten, die leicht
und

und bey gelindem Feuer aufsteigen; der zweyten bey solchen Materien, welche schwerer in die Höhe steigen, und eine größere, als die Hitze des siedenden Wassers erfordern. Die dritte Art ist ganz entbehrlich, und nur in wenigen Fällen noch gebräuchlich.

§. 150.

Die schrägen Destillationen (§. 149.) geschehen in **Retorten** (retortae, ) . Dies sind gleichsam Kolben mit einem gekrümmten Halse, der aus dem obern Theile (dem Gewölbe) des Bauches heraustritt. Der Bauch ist entweder kugelförmig (**gemeine Retorten**), oder länglichtrund (**englische Retorten**). Sie sind entweder aus grünem, nicht so gut aus weißem Glase, aus Thon, oder aus Eisen bereitet. Die irdenen haben gemeinlich einen flachen Boden, und werden am besten aus der Masse zu Schmelzriegeln (§. 120.) verfertigt. **Tubulirte oder Tubulat-Retorten** (retortae tubulatae) haben in ihrem Gewölbe eine Oeffnung mit einem eingeriebenen Glasstöpsel; sie haben in vielen Fällen großen Nutzen, dürfen aber in keine zu starke Hitze gebracht werden, weil sie wegen der ungleichen Ausdehnung des Glases, in Ansehung der ungleichen Dicke desselben, an der Oeffnung leicht Risse bekommen. Bey den Retorten überhaupt kömmt sehr viel auf die gehörige Krümmung des Halses an. Auch darf der Hals, zumal bey dem Anfange der Krümmung, nicht zu enge seyn. Uebrigens muß man Retorten von verschiedener Größe vorrätzig haben.

§. 151.

Zur Vorlage dienen bey den Destillationen aus der Retorte die Kolben, in welcher sich die übergehenden Dämpfe verdichten und sammeln, und in deren Hals man den Hals der Retorte steckt. Die gläsernen Retorten

ten legt man in das Sandbad (§. 101.) ein, zu welchem Ende die Kapellen (§. 99.) an der Seite den kreisförmigen Ausschnitt haben, um den Hals der Retorte herauszulassen. Wo ein stärkeres Feuer nöthig ist, gebraucht man die eisernen oder irdenen Retorten, die man ins offene Feuer des Reverberirofens (§. 94.) stellt. Manchmal thut man dies auch mit den gläsernen Retorten. In diesem Falle überzieht man sie, so wie auch sonst die irdenen, mit einer Masse, um sie gegen die unmittelbare Einwirkung des Feuers zu schützen, das heißt, man beschlägt sie (loricantur). Man nimmt zu diesem Beschlage entweder bloßen Lehm; oder besser gleiche Theile Sand und feuerfesten Thon, die man mit Wasser zu einem Teige macht, und etwas Kuhhaare zumischt; oder gute Ziegelerde, etwas Spreu oder Kuhhaare, macht mit Wasser einen Teig daraus, und überzieht damit die Gefäße. Den Beschlag läßt man im Schatten trocknen, und verstreicht die Risse gehörig. Niemals muß man die Gefäße ins Feuer bringen, ehe der Beschlag ganz trocken ist. Irdene Retorten müssen vor dem Ueberzuge erst ins Wasser getaucht werden, um den Beschlag desto eher anzunehmen. Ehemals bediente man sich statt eines Beschlages eiserner oder irdener Hauben, worin man die Retorten einschloß, (gepanzerte Retorten) die aber auch zu entbehren sind, weil sie die Hitze zu sehr vom Gefäße zurückhalten, und noch weniger, als der Beschlag, das Zerspringen verhüten. Ein Reverberirofen, worin mehrere große eiserne oder irdene Retorten liegen können, heißt ein **Galeerenofen**.

§. 152.

Um bey der Destillation aus Retorten im Reverberierfeuer die Vorlage mehr abgekühlt zu erhalten, und von dem heißen Ofen zu entfernen, dient der **Vorstoß** (tubus intermedius), eine gläserne oder irdene Röhre, die

die in der Mitte einen kegelförmigen-Bauch hat, an dem einen Ende kegelförmig zuläuft, und an dem andern weiter ist. Jenes steckt in der Vorlage, und in diesem der Hals der Retorte. Sonst nimmt man auch abgesprengte kegelförmige Hälse der Retorten zu Vorstößen. Bey Destillationen aus großen Retorten im Galeerenofen führt man auch wol zwischen den Vorlagen und dem Ofen noch eine eigene Mauer auf, um jene vor der Hitze des Ofens mehr zu schützen. Die Weigelsche Abkühlungsmethode läßt sich auch mit Vortheil auf die Destillationen durch Retorten anwenden. Um die Vorlagen bequem stellen zu können, dient der Destillirknecht, eine Art von Schemel, den man nach Belieben erhöhen, und herunterschieben kann, auf welchem die Vorlage in einem Strohfranze ruhet.

S. Weigel a. a. O. 2 Th. S. 98.

§. 153.

Die zwischen den Fugen der Destillirgefäße übrigbleibenden Oeffnungen verschließt man zur Verhütung des Verfliegens der Dämpfe mit den Rütten oder dem Klebwerk (luta). Bey nicht sehr scharfen oder flüchtigen Materien belegt man die Fugen zwischen dem Helme und der Blase, zwischen dem Kolben und dem Helme, zwischen der Vorlage und dem Schnabel des Helmes, zwischen der Retorte und dem Kolben mit Papier oder Leinwandstreifen, welche mit Kleister aus Stärke, der mit oder ohne zugesetztem Tischlerleime gekocht worden ist, bestrichen werden; oder mit naßgemachter Kalbs- oder Schweinsblase, die dann am besten klebt, wenn man sie vorher so lange in Wasser einweicht, bis sie einen etwas fauligten Geruch von sich verbreitet, und beym Reiben mit den Händen sich stark anhängt; um welche man noch Bindfaden windet. Da, wo die gläsernen Destillirgefäße in einander greifen, umwindet man sie auch mit ei-

nigen

nigen lagen Löschpapier. Bey solchen Dingen hingegen, welche in der Destillation sehr scharfe, durchdringende, flüchtige Dämpfe von sich geben, dienen eigene Rütte (Luta), die man auch zur Verklebung der Risse in gläsernen Gefäßen anwendet. Dazu dient entweder gebrannter Gyps, mit Wasser angemacht, oder Eyweiß und ungelöschter Kalk. Man schlägt dazu das Eyweiß mit einer gleichen Menge Wasser, rührt es hernach mit dem an der Luft frisch zerfallenen gesiebten Kalk zu einem Teige zusammen, und streicht es auf Streifen von Leinwand. Diese Rütte verhärten sehr schnell, und müssen jedesmal frisch gebraucht werden. Das Käsigte von frisch geronnener Milch, mit Eyweiß vermengt und mit gleichen Theilen ungelöschtem Kalk vermischt, bis ein gehöriger Teig daraus wird, giebt nach Stöge einen guten und dauerhaften Rütt. Oft dient auch bloßer Thon oder Lehm, mit Wasser zu einem Teige gemacht. Alle diese Rütte müssen erst recht trocken seyn, ehe man die Destillation vornimmt, weil sie sonst die Dünste nicht zurückhalten. Zu den fetten Rütten nimmt man reinen geschlemmten, trocknen und gesiebten Thon, oder reinen gepulverten und fein gesiebten Speckstein, den man mit Leinölfirniß durcheinander stößt und einen Teig daraus macht; oder man braucht auch klargestiebte Kreide und Leinölfirniß dazu. Zu Verküttungen der Fugen, die nicht in die Hitze zu kommen bestimmt sind, dient auch ein Gemisch aus 16 Theilen Wachs und $1\frac{1}{2}$ oder 2 Theilen Terpenthin, oder aus 16 Theilen Schellack und 1 bis 2 Theilen Terpenthin, das man auf die gehörig trocknen Stellen heiß aufträgt.

G. G. Stöge vom Rütt, der Feuer und Wasser aufhält; in den schwed. Abhandl. V. XXXV. S. 90.

§. 154.

Wegen der Elasticität der beim Destilliren übergehenden Dämpfe, und noch mehr wegen der Entwicklung
man:

mancher luftförmigen Stoffe (§. 130.) in der Hitze, darf man nicht immer die Destillirgefäße ganz genau verschließen, indem auch der Gebrauch großer Vorlagen und der Vorstöße das Zersprengen oft nicht verhindern kann. Zu dem Ende ist es rathsam, in die Vorlage oder in den Vorstoß zur Seite ein kleines Loch zu graben, das zu Anfang der Destillation offen bleibt, und erst geschlossen wird, wenn die am mehresten elastischen Dämpfe etwas nachlassen.

§. 155.

Zu eben diesem Zweck dient auch der **Woulfische** Destillir-Apparat, bey welchem aus der ersten Vorlage, die an der Retorte liegt, eine gekrümmte gläserne Röhre in eine zweyte Vorlage, aus dieser wieder eine andere in eine dritte Vorlage u. s. w. und zuletzt in die fraye Luft tritt. Um aber auch die bey den Destillationen zu gleicher Zeit sich entwickelnden Gasarten mit auffangen zu können, ist der sinnreiche Destillir-Apparat des Herrn **Lavoisier** besonders zu empfehlen.

Woulfe in den *Philos. Transact.* Vol. LVII. No. 50. S. 517. ff.

Lavoisier *Traité element. de Chimie.* T. II. S. 451. ff. Pl. IV. Fig. I.

§. 156.

Die unterwärts gehenden Destillationen (§. 149.) wurden so angestellt, daß man die Hitze oberwärts an die Körper brachte, deren Dämpfe man sammeln wollte. Man stellte zu dem Ende zwey Töpfe umgekehrt aufeinander, mit einem dazwischen liegenden durchlöcherren Bleche, auf welches man die zu destillirenden Körper legte. Der oberste Topf wurde durch Kohlen oder Holzfeuer erhitzt, und die hervorgetriebenen Dämpfe sammelten sich im untersten Gefäße, das daher in die Erde versenkt stand. Diese Art ist, wie man leicht einsehen kann, ganz gegen

gegen die Natur der Verflüchtigung, fehlerhaft, und deswegen auch mit Recht abgeschafft.

Gewissermaßen gehört die Theerschwelerey hieher, von der im Folgenden wird gehandelt werden.

Zur Ausscheidung des Quecksilbers aus dem Quicksilber wird in den Amalgamirwerken die unterwärtsgehende Destillation mit vielem Vortheile angewendet.

Von Born über das Anquicken. Wien 1786. 4. S. 156. Tab. XVIII.

Pneumatisch-chemischer Apparat.

§. 157.

Die so wichtigen und interessanten Entdeckungen der luftförmigen Stoffe in der neuern Epoche der Chemie haben eigene Werkzeuge nöthig gemacht, um jene bey den Destillationen (§§. 130. 154.), bey den Auflösungen (§. 66.), oder bey andern Operationen, woben sie sich entwickeln, bequem und leicht auffangen zu können. Man begreift die hiezu dienenden Werkzeuge unter dem Namen des pneumatisch-chemischen Apparats (apparatus pneumato-chemicus). Die Entbindung und Auffammlung der mehresten luftförmigen Stoffe geschiehet im Grunde durch eine Art von Destillation; nur daß die eigenthümliche Beschaffenheit der Luftarten, nach welcher sie eine permanent-elastische Flüssigkeit sind, ferner das nothwendige Erforderniß, die atmosphärische Luft gänzlich auszuschließen, und andere Umstände nothwendigerweise eine eigenthümliche Einrichtung nöthig machen.

§. 158.

Jede Luftart ist stets specifisch leichter als irgend eine andere tropfbare Flüssigkeit, und steigt daher in dieser aufwärts. Auf diesen Satz gründet sich das Wesentlichste bey dem pneumatisch-chemischen Apparat. Das erste Stück ist demnach eine ovale Wanne von Holz oder auch

von verzinnem Kupfer, zwey bis drey Fuß lang, einen bis anderthalb Fuß tief und breit. Drey bis vier Zoll unter dem obern Rande ist ein Gesimse waagerecht so angebracht, daß es ohngefähr den dritten oder vierten Theil der Fläche der Wanne ausmacht. Vorne befindet sich in dem Gesimse eine Reihe Löcher, die bis $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haben, und in welchen unterwärts kurzröhrigte Trichter so befestigt sind, daß ihre weitere Mündung dem Boden der Wanne zugekehrt ist. Die Wanne selbst wird mit Wasser so weit angefüllt, daß das Gesimse einige Zolle hoch davon bedeckt ist. Dies Gesimse dient nun, um die ebenfalls mit Wasser gefüllten Vorlagen auf die Löcher zu stellen, durch welche vermittelst der Trichter die Luftblasen hernach in jene geleitet werden sollen.

§. 159.

Da aber einige Luftarten vom Wasser sogleich verschluckt werden, so ist jene Vorrichtung nicht anwendbar, um dieselben dadurch zu sammeln. Am bequemsten schießt sich in diesem Fall das Quecksilber. Der Preis und das große eigenthümliche Gewicht desselben verursacht aber, daß man diesen Quecksilberapparat, dessen Einrichtung im Grunde dem vorigen im Wesentlichen ähnlich ist, weit kleiner machen muß. Zur Wanne, in welcher sich das Quecksilber befindet, dienet entweder recht dicht zusammengesetztes Holz oder Eisenblech.

Gren's Beschreibung eines Quecksilberapparats; im Journ. der Phys. B. I. S. 201.

§. 160.

Zur Entbindung der Luftarten selbst, die man durch Destillationen oder Auflösungen gewisser Stoffe erhält, dienen entweder gemeine oder besser tubulirte gläserne Retorten, die man ins Sandbad einlegt, oder, wenn stärkere Hitze nöthig ist, gläserne beschlagene oder irdene Retor-

Retorten, die man ins freye Feuer stellt. An die Mündung der Retorte füttet man eine mehrere Fuß lange blecherne Röhre, deren unteres Ende man unter den Trichter der Wanne steckt. Wenn sich aber dabei zugleich solche Dämpfe erheben können, die das Metall angreifen würden, so muß man irdene gebrannte oder gläserne Röhren von einer ähnlichen Einrichtung vorlegen. Vorzüglich bequem sind gläserne Tubularetorten, welche mit einem langen, am untern Ende nach oben gekrümmten, Halse versehen sind. Zuweilen dient auch ein Flintenlauf, dessen Zündloch gehörig zugemacht ist. Man bringt die zu destillirenden Stoffe in das zugemachte Ende des Laufes, legt dies ins freye Feuer, und die Mündung desselben unter den Trichter der Wanne. Oft braucht man auch kleine Retorten aus grünem Glase mit einem längern Halse, als gewöhnlich, dessen Mündung man gleich unter den Trichter der Wanne treten läßt, und woben man also der Verküttung der Fugen ganz überhoben ist.

§. 161.

Wenn bey der Destillation der Luftarten zu gleicher Zeit auch tropfbare Flüssigkeiten mit gesammelt werden sollen, so dient die sogenannte **Mittelflasche**, oder auch der schon oben (§. 155.) erwähnte Lavoisiersche Destillirapparat. Wenn nach Endigung der Destillation die Luft der Retorte sich wieder abkühlt, oder sonst absorbirt wird, so kann es kommen, daß der Druck der äußern Luft die Flüssigkeit der Wanne in das Destillirgefäß zurückdrückt, und dieses dadurch zum Zersprengen gebracht wird. Um dies zu verhüten, muß man entweder die Mündung der Röhre aus der Wanne herausnehmen, oder die Tubulirung der Retorte öffnen, oder die sogenannte **Sicherheitsröhre** (Tube de sûreté *) angebracht haben.

*) Lavoisier a. a. D. S. 454. Pl. IV. fig. 1.

§. 162.

Zur Entwicklung luftförmiger Stoffe bey Auflösungen, wo man eben mit keiner äußern Wärme zu Hülfe zu kommen braucht, kann man die sogenannte **Zerbindungsflasche** anwenden. Sie besteht aus einem weißen starken Glase, mit einem eingeriebenen Glasstöpsel, und hat oben zur Seite noch eine andere Oeffnung, in welcher eine gläserne krumme Röhre, entweder durch eine messingene Schraube luftdicht befestigt, oder in den an der Oeffnung angebrachten Hals eingeschmirgelt ist. Die Mündung der Röhre bringt man unter den Trichter der Wanne, während die Auflösung in der Flasche vor sich geht.

§. 163.

Als Vorlagen gebraucht man zur Auffammlung der entwickelten Luftart allerley Flaschen und gläserne Glocken, vorzüglich aber **Glasocyliner** von verschiedener Größe und Höhe, welche an dem einen Ende entweder ganz zu, oder besser mit einem eingeriebenen Glasstöpsel versehen, an dem andern aber offen sind. Ihr Durchmesser muß ihrer Höhe proportionirt seyn, damit sie fest stehen. Ihre Höhe überhaupt muß sich immer nach der Tiefe der Wanne richten, um sie darin ganz untertauchen zu können.

§. 164.

Ben der Auffammlung selbst sind nun allerley Handgriffe nöthig, mit welchen man sich bekannt machen muß. Man taucht nemlich erst das Glas, welches als Vorlage (§. 163.) dient, so in das Wasser oder in das Quecksilber der Wanne, daß es gänzlich damit angefüllt wird, und gar keine Luft in demselben übrig bleibt. Man erlangt dies, wenn man es senkrecht, mit seiner Oeffnung nach oben, unter die Fläche des Wassers oder Quecksilbers stellt. Man kehrt hierauf das Glas unter dem Wasser so um, daß seine Mündung nicht daraus hervorkomme,
und

und führt es in senkrechter Lage auf das Gefimse der Wanne, wo man es über eine Oeffnung in demselben hinstellt. Der Druck der äußern Atmosphäre hält das Wasser in der Vorlage zurück; und so auch das Quecksilber, wenn dessen Säule nicht über 28 Zoll hoch ist. Die sich entwickelnde Luft geht nun hernach bey ihrer Entbindung aus der Mündung der unter dem Trichter des Traggefimses befindlichen Röhre als Blasen durch die Oeffnung, steigt wegen ihres weit geringern specifischen Gewichts in die Flüssigkeit der Vorlage in die Höhe, und treibt diese durch ihre Schnellkraft heraus. Wenn die Vorlage mit Luftart angefüllt ist, so schiebt man, nach der vorher beschriebenen Art, eine andere mit Wasser oder mit Quecksilber gefüllte an ihre Stelle.

§. 165.

Will man den mit der Luft angefüllten Glaszylinder besonders aufheben, so senkt man einen porcellänen oder hölzernen Teller, oder eine Tasse waagrecht in die Flüssigkeit, womit die Wanne angefüllt ist, und führt die Vorlage senkrecht darauf, wo man sie dann mit der Flüssigkeit gesperrt auf dem Teller stehend auf die Seite setzen kann. Um in enghalsigte Flaschen die Luftart aufzufangen, dienen kurzröhrigte flache Trichter, welche man in die Oeffnung jener steckt, und damit nach der angezeigten Art auf das Loch des Traggefimses führt. Zur Aufbewahrung der Luft in diesen Flaschen stopft man ihre Mündung unter dem Wasser der Wanne mit einem Kork- oder eingeriebenen Glasstöpsel zu, und verklebt sie noch mit Wachs. Um eine Luftart aus einer Flasche oder Vorlage in eine andere zu bringen, so stellt man diese mit der Flüssigkeit der Wanne gefüllt auf das Traggefimse, bringt jene mit ihrer Mündung nach unten gefehrt, in senkrechter Stellung, in die Flüssigkeit, öffnet sie unter derselben, führt ihre Mündung nach und nach

unter den Trichter, und läßt durch allmähliges Neigen die darin enthaltene Luft in Blasen in die Höhe steigen, und in die Flasche gehen, die über der Oeffnung des Trichters stehen.

§. 166.

Um einige bey Auflösungen sich entwickelnde Gasarten, die sich im Wasser nur nach und nach auflösen lassen, bequem damit in Verbindung zu bringen, dient die **Parker'sche Glasgeräthschaft**. Der erste Erfinder derselben ist eigentlich **D. Nooth**. Herr Parker hat sie aber ansehnlich verbessert und bequemer gemacht. Sie bestehet nach dieser Einrichtung, die aber freylich durch bloße Beschreibung nicht deutlich gemacht werden kann, aus dreyen, genau in einander passenden, Gläsern. Das **unterste** läuft kegelförmig in eine, ohngefähr anderthalb Zoll weite, Oeffnung zu, und hat einen flachen, nach innen erhabenen, Boden. An der Seite hat dies Untertheil auch noch gewöhnlich eine Oeffnung mit einem eingeriebenen Glasstöpsel. Dies untere Gefäß muß nicht zu klein, besonders nicht zu niedrig seyn. In die Oeffnung desselben paßt das **mittlere** Gefäß, das kugelförmig ist, und das den wesentlichsten und künstlichsten Theil der Maschine ausmacht. Es hat unten einen Hals, der in die Mündung des vorigen genau und luftdicht eingeschliffen ist. In diesem Halse befinden sich zwey senkrecht übereinander stehende gläserne Zapfen, welche mit mehreren Haarröhren durchlöchert sind. Zwischen beiden ist aber ein kleiner Raum, den ein planconvexes Linsenglas so einnimmt, daß es mit seinem flachen Theile auf dem untersten Zapfen ruhet. Dies Linsenglas hat einigen Spielraum, und dient als Ventil, die durch die Röhren aufsteigende Luft durchgehen, aber keine Flüssigkeit zurückgehen zu lassen. Dies mittlere Gefäß endiget sich oben auch in eine, ohngefähr einen Zoll weite, Oeffnung, und hat

hat nach unten zur Seite eine andere, die mit einem eingeriebenen Glasstöpsel verschlossen werden kann. In diesen mittlern Theil der Maschine paßt das obere ebenfalls kugelförmige Glas, welches sich unten in einen Hals endiget, der in die Oeffnung des vorigen genau und luftdicht eingeschliffen ist, und in eine engere etwas krummgebogene Röhre ausläuft, die fast bis zur Mitte des mittlern Gefäßes herabsteigt. Die Mündung des obern ist mit einem kegelförmigen eingeriebenen Glasstöpsel geschlossen. — Das mittlere Gefäß wird mit dem Wasser gefüllt, das mit der Gasart angeschwängert werden soll. In dem untern Gefäße bringt man die Materialien zusammen, die bey ihrer Einwirkung auf einander die Gasart entwickelt, und diese steigt nun durch das gläserne Ventil ins Wasser, und durch dasselbe, samlet sich oben in den mittlern Gefäßen, und drückt von da das Wasser in das obere Gefäß, bis sie endlich, wenn sie überflüssig ist, sich selbst durch die Röhre des mittlern Gefäßes in die Höhe begiebt, und durch Emporheben des kegelförmigen Stöpsels aus dem obersten Gefäße einen Ausgang verschafft.

J. A. von Magellan Beschreibung eines Glasgeräthes, vermittelst dessen man mineralische Wasser in kurzer Zeit und mit geringem Aufwande machen kann. Aus dem Engl. von Wenzel. Dresden 1780. 8.

S u b l i m i r e n.

§. 167.

Wenn bey der Verflüchtigung Dämpfe sich durch Abkühlung zu einem festen Körper wieder verdichten, so entstehet eine Sublimation (§. 142.). Es gilt von ihr, was von der Destillation im Vorhergehenden angeführt worden ist; ja in vielen Fällen ist mit der Sublimation auch zugleich eine Destillation verbunden. Die

mehresten Destillirgefäße finden beym Sublimiren eine Anwendung. Den aufsublimirten Körper sammlt man in dem Helme des Kolbens, worin die zu sublimirende Materie liegt, der keinen Schnabel zu haben braucht, wenn die Sublimation ohne Destillation ist. Ein solcher Helm heißt ein blinder Helm (*alembicus coecus*). Ferner wendet man bey schwer aufsteigenden Dingen gläserne Retorten an, in deren Gewölbe oder Hals sich die Dünste aufsublimiren; leichtere Dünste sublimiren sich auch wol in der Vorlage; und wenn eine Destillation zugleich dabey ist, so sind solche Vorlagen sehr gut, welche in der Mitte des Bauches ein Loch mit einer Röhre haben, durch welches sich in ein daran befestigtes Glas die Flüssigkeit bequem absondern läßt.

§. 168.

Auch kleinere Kolben, Phiolen und gemeine cylindrische Medicingläser kann man zu den Sublimationen gebrauchen. Man verstopft ihre Mündung während der Operation mit einem papiernen oder thönernen Stöpsel. Der Sublimat legt sich an dem Obertheile jener Gefäße an. Endlich wendet man in einigen Fällen bey trocknen Sublimationen Töpfe oder Schmelztiegel an, die man mit den zu verflüchtigenden Substanzen anfüllt, und mit einer Papierteute bedeckt, worin sich der sublimirte Körper sammlt. Ganz eigends dienen auch dazu die Aludel oder Sublimirtöpfe, die man sich als mehrere auf einander passende und im Gewölbe offene Helme vorstellen kann. Ihr Gebrauch ist aber jetzt sehr eingeschränkt. Noch sind bey gewissen Sublimationen eigene Einrichtungen nothwendig, die sich theils auf die Beschaffenheit und Form, welche der zu sublimirende Körper erhalten soll, theils auf die Quantität, welche auf einmal sublimirt werden soll, und auf die Ersparniß der Kosten gründen, wovon wir im Folgenden reden werden.

§. 169.

Die Sublimationen geschehen mehrentheils im Sandbade. Immer aber muß der Grad des anzuwendenden Feuers der Flüchtigkeit der zu sublimirenden Dinge angemessen seyn. Man gräbt die Gefäße bald mehr, bald weniger tief in den Sand der Kapelle oder des Ziegels ein, je nachdem der sublimirte Körper feuerbeständiger oder flüchtiger ist, oder sich niedriger oder höher anlegen soll. Manchmal soll derselbe auch zugleich in eine Art von Zusammensinterung gerathen, oder zu einem dicken und festen Klumpen werden, das nur durch eine stärkere Hitze bewirkt werden kann, weswegen die Dämpfe auch nicht hoch steigen dürfen, um nicht zu geschwind und leicht abzukühlen.

§. 170.

Der aufsublimirte Körper, der als eine feste, dicke oder zusammenhängende Masse erscheint, heißt im eigentlichen Verstande ein **Sublimat** (sublimatum, atum); wenn er aber von einem lockern Zusammenhange, oder von einem mehligten Ansehen ist, so nennt man ihn **Blumen** (flores).

§. 171.

Von den Sublimationen, die in verschlossenen Gefäßen geschehen, sind die **Geberischen** oder **Glauberischen** Sublimationen verschieden. Diese gehen beim Zutritte der freyen Luft vor, und die Ansehung des Rufses in unsern Schorsteinen, des Ofenbruchs in Schmelzöfen, des Arseniks in den Giftfängen, kann hiervon ein Beispiel abgeben. Gewöhnlich werden sie auch nicht besonders unternommen, sondern gehen bey einigen Nebenarbeiten zugleich mit vor, deren Beschreibung noch im Folgenden vorkommen wird.

Andere Geräthschaften. Waage. Gewichte.
Maasse.

§. 172.

Außer den bisher angeführten Werkzeugen braucht man, zumal bey der wirklichen Anwendung der Chemie in eigenen Gewerben und Fabriken, mehrere, wovon das Hauptfächlichste hier noch nicht vorgetragen werden kann. Mehrere von den hier noch anzuführenden brauchen nicht erst erklärt zu werden. Dahin gehören zur Aufbewahrung allerley flüssiger Dinge **gläserne Flaschen** (*lagenae*), die man mit Kork und Blase, oder mit eingeriebenen Glasstöpseln verwahrt, welches letztere das **hermetische Versiegeln** (*sigillum hermeticum*, S. H.) oft entbehrlich macht. Man braucht sie von verschiedener Größe, **runde** und **viereckigte**. Weißes Glas verdient dazu auch einen Vorzug vor dem grünen. Ferner **Medicingläser**, von denen man die langen cylindrischen, **Mönche**, die kleinern kugelförmigen, **Mönnehen** nennt; und allerley **irdene Flaschen**. Für trockene Sachen nimmt man **Zuckergläser**, **Pulvergläser**, die man mit Papier oder Blase verbindet, **steinerne** oder **hölzerne Büchsen**, **Schachteln**. Ferner **metallene** und **gläserne Trichter**, **Spreng Eisen**, **Heber**, kleine gläserne **Sprizen**, **Spatel** von Holz, **Elfenbein**, **Metall**, **Löffel** von verschiedener Größe, **gläserne Röhren** zum Umrühren, **Korkstöpsel** von allerley Größe, **Blasen**, **Handblasenbälge**, **Feuerwedel**, **Kohlentörbe**.

§. 173.

Sonst sind auch noch einige physische Werkzeuge dem Chemisten unentbehrlich. Dahin gehören gute **Barometer** und **Thermometer**, mit deren verschiedenen **Scalen** man nothwendigerweise sich bekannt machen muß, gute **Ärasmeter**, ein **Hygrometer**, eine **Luftpumpe**;
ein

ein etwas großes Brennglas; künstliche Magnete und Magnetenadeln, Mikroskope, und endlich ein electrischer Apparat.

§. 174.

Die unentbehrlichsten Dinge in der chemischen Geräthschaft sind endlich noch die Waagen und Gewichte. Erstere muß man von verschiedener Größe haben, und es verstehet sich von selbst, daß sie sämmtlich richtig seyn und scharf ziehen müssen. Besonders gilt dies für die kleinern Waagen, vornemlich für die Probirwaage, bey der man auf Empfindlichkeit und auf die Länge der Balken wohl Rücksicht zu nehmen hat, und welche man auch, um sie für Staub und für den Zugang der Luft zu sichern, in Schränken mit Glasfenstern einschließt. Man muß sie nie mit zu großen Gewichten beschweren.

§. 175.

Um die Schriftsteller in den verschiedenen Theilen der Chemie gehörig zu verstehen, muß man sich mit den Eintheilungen und dem Unterschiede der verschiedenen Gewichte, welche bey ihnen vorkommen, wohl bekannt machen. Das Apotheker- oder Nürnbergische Medicinalgewicht (pondus medicinale) ist durch ganz Deutschland einerley. Ein Pfund (libra, lb) wird in zwölf Unzen; die Unze (uncia, ℥) in acht Drachmen; die Drachme (drachma, ℥) in drey Scrupel; und der Scrupel (scrupulus, ℥) in zwanzig Gran (grana) getheilt. In Frankreich theilt man die Unze in acht Gros oder Drachmen, diese in drey Scrupel, den Scrupel aber in 24 Grän (grains). Das französische Apothekerpfund zu 12 Unzen gerechnet, ist aber schwerer, als das deutsche. Denn dieses macht nur 11 Unzen 5 Drachmen 37 Gran im französischen Gewichte. Das deutsche Apothekerpfund ist ferner auch

124 I. Abschnitt. Nöthige Vorkenntnisse

3 Drachmen, 2 Scrupel und $13\frac{21}{103}$ Gran leichter, als das englische; aber 1 Scrupel $18\frac{76}{103}$ Gran schwerer, als das schwedische.

§. 176.

Man theilt die Medicinalgewichte ferner auch in halbe Pfunde, Unzen, Drachmen und Scrupel, und drückt es durch das benegesetzte β oder λ aus. In der Medicin schreibt man der mehrern Sicherheit wegen den Werth der Gewichte mit römischen Ziffern; setzt aber nicht gern Iiij statt Ij ; nicht Iij statt Iß ; nicht Iv statt Iß ; nicht Iviiij statt Ij ; wohl aber 30 Gran statt Iß ; 10 Gran statt Iß , Iv statt Ij Ij ; 20 Gran statt Ij , Iix statt Ij Ij u. s. w. Zur bessern Uebersicht der deutschen Medicinalgewichte kann folgende Tabelle dienen:

| lb | lbß | z | zß | z | zß | z | z | z | Gran |
|-------------|--------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------|
| 1 = 2 = | 12 = 24 = | 96 = 192 = | 288 = 576 = | 5760 | | | | | |
| | 1 = 6 = | 12 = 48 = | 96 = 144 = | 288 = 2880 | | | | | |
| | | 1 = 2 = | 8 = 16 = | 24 = 48 = | 480 | | | | |
| | | | 1 = 4 = | 8 = 12 = | 24 = 240 | | | | |
| | | | | 1 = 2 = | 3 = 6 = | 60 | | | |
| | | | | | 1 = 1½ = | 3 = 30 | | | |
| | | | | | | 1 = 2 = | 20 | | |
| | | | | | | | 1 = 10 | | |

§. 177.

In vielen Fällen rechnet man auch im Cöllnischen Marktgewichte, wo man die Mark in acht Unzen oder sechszehn Loth, die Unze in zwey Loth, das Loth in vier Quentchen, das Quentchen in vier Pfennige, den Pfennig aber entweder in zwey Heller, oder in 17 Eschen oder in 19 As oder in 256 Richtpfennigstheile eintheilt. Dieser Richtpfennig (denarius directorius) kann mit Nutzen zur Bestimmung und genauesten Vergleichung anderer Gewichte gebraucht werden. Diesemnach enthält

C. M.

zur chem. Untersuch. der Körper überhaupt. 125

| E. M. | halb. M. | Unz. | Loth. | Du. | Pf. | Rehtpfth. |
|-------|----------|------|-------|------|-------|-----------|
| 1 | = 2 | = 8 | = 16 | = 64 | = 256 | = 65536 |
| | 1 | = 4 | = 8 | = 32 | = 128 | = 32768 |
| | | 1 | = 2 | = 8 | = 32 | = 8192 |
| | | | 1 | = 4 | = 16 | = 4096 |
| | | | | 1 | = 4 | = 1024 |
| | | | | | 1 | = 256 |

Im Eöllnischen Eschen-gewichte hingegen, wo
 1 Eschen 15 $\frac{1}{17}$ Rehtpfth. beträgt, ist

| | | | | |
|-------------------|-----------|---|----------------|--------|
| 1 | Mark | = | 4352 | Eschen |
| $\frac{1}{2}$ | — | = | 2176 | " |
| 1 | Unze | = | 544 | " |
| 1 | Loth | = | 272 | " |
| 1 | Du. | = | 68 | " |
| 1 | Pf. | = | 17 | " |
| 1 | Heller | = | $8\frac{1}{2}$ | " |
| 15 $\frac{1}{17}$ | Rehtpfth. | = | 1 | " |

§. 178.

Die Unzen des deutschen Apotheker-Gewichtes sind von den Unzen des Eöllnischen Markgewichtes verschieden. Denn 65536 Rehtpfth. machen eine Mark oder acht Unzen Eöllnisch (§. 177.); hingegen wiegen acht Unzen Nürnberger-Medicinalgewicht 66949 Rehtpfth. Es hat

| | | | | |
|---------------|-----------------------|---|---------------------------------|-----------|
| 1 | Pf. Medicinal-Gewicht | = | 100423 $\frac{1}{2}$ | Rehtpfth. |
| $\frac{1}{2}$ | — | = | 50211 $\frac{1}{4}$ | " |
| 1 | Unze | = | 8368 $\frac{1}{8}$ | " |
| $\frac{1}{2}$ | — | = | 4184 $\frac{1}{16}$ | " |
| 1 | Drachme | = | 1046 $\frac{1}{4}$ | " |
| 1 | Scrupel | = | 348 $\frac{1}{8}$ $\frac{3}{4}$ | " |
| 1 | Gran | = | 17 $\frac{1}{8}$ $\frac{5}{16}$ | " |

Die Drachme Medicinal-Gewicht wiegt also $22\frac{1}{4}$ Rehtpfth. mehr, als das Quentchen Eöllnisch Markgewicht (§. 177.), und die Unze von jenem $176\frac{1}{8}$ Rehtpfth. mehr als von diesem.

§. 179.

§. 179.

Nach dem französischen Troys-Gewicht wird die Mark in acht Unzen, die Unze in acht Gros, der Gros in drey Deniers, der Denier in vier und zwanzig Grains getheilt. Es enthält aber nach Edllichem Markgewicht

| | | | |
|---------------------|---|-----------------------|--------|
| 1 französische Mark | = | 68729 | Rpsth. |
| 1 Unze derselben | = | $8591\frac{1}{8}$ | " |
| 1 Gros | = | $1073\frac{57}{64}$ | " |
| 1 Denier | = | $357\frac{185}{192}$ | " |
| 1 Grain | = | $14\frac{4153}{4608}$ | " |

Nach dem holländischen Troys-Gewicht sind in der Mark acht Onzen, in der Once 20 Engels. Ein Engel hat 32 As. Nach Edllichem Markgewicht beträgt davon

| | | | |
|---------|---|----------------------|--------|
| 1 Mark | = | 68985 | Rpsth. |
| 1 Once | = | 8623 | " |
| 1 Engel | = | $431\frac{1}{32}$ | " |
| 1 As | = | $13\frac{485}{1024}$ | " |

Diesemnach sind 19 Mark holländisch Troys-Gewicht gleich 20 Mark, weniger 5 Rpsth., Edllichem Gewicht.

Im englischen Troys-Gewicht wiegt ein Pfund zwölf Ounces, eine Ounce zwanzig Penny weights, ein Penny weight vier und zwanzig Grains, ein Grain zwanzig Mites. Nach dem Edllichen Markgewicht sind in

| | | | |
|-----------------|---|-------------------|--------|
| 1 Pf. desselben | = | 104688 | Rpsth. |
| 1 Ounce | = | 8724 | " |
| 1 Penny weight | = | $436\frac{1}{2}$ | " |
| 1 Grain | = | $18\frac{7}{40}$ | " |
| 1 Mite | = | $\frac{687}{800}$ | " |

§. 180.

In unserm gemeinen oder bürgerlichen Gewichte (pondus civile) wird das Pfund in sechzehn Unzen oder

oder zwey und dreyßig Loth, und das Loth in vier Quentchen eingetheilt. Diese Lothe sind aber nicht aller Orten sich gleich, und man kann daher die halbe Unze im Medicinalgewichte nicht geradezu für ein Loth im bürgerlichen, oder die Drachme für ein Quentchen nehmen. In Frankreich hingegen sind sich die medicinischen und bürgerlichen Unzen gleich. Nach Pariser Unzen, deren 16 auf ein Pariser Pfund gehen, hat

| | Par. | Pf. | Unz. | Qu. | Gr. |
|----------------------------------|------|-----|------|-----|------------------|
| Ein Amsterdamer Pfund | = | 1 | — | — | 42 |
| Berliner | = | — | 15 | 2 | 32 |
| Danziger | = | — | 15 | 2 | 7 |
| Deutsches Medicin. Pf. (S. 175.) | — | 11 | 5 | 37 | |
| Florentinisches | = | — | 11 | — | 50 |
| Frankfurter (am Mann) | = | — | 15 | — | 10 |
| Genfer | = | 1 | — | — | 18 |
| Genuesisches | = | — | 10 | 5 | 60 |
| Hamburger | = | — | 15 | 2 | 15 $\frac{1}{2}$ |
| Köllnisches | = | — | 15 | 2 | 13 $\frac{1}{2}$ |
| Kopenhagener | = | — | 15 | 3 | 20 $\frac{1}{2}$ |
| Lissabonner | = | — | 15 | 7 | 68 |
| Londner | = | — | 12 | 3 | 12 |
| Madritter | = | — | 15 | — | 16 |
| Manheimer | = | — | 15 | 2 | 20 $\frac{1}{2}$ |
| Marseiller | = | — | 13 | 7 | 62 |
| Meiländisches | = | — | 9 | 3 | — |
| Neapolitanisches | = | — | 10 | 7 | 54 |
| Römisches | = | — | 11 | — | 50 |
| Stockholmer | = | — | 13 | 7 | 8 |
| Strasburger | = | — | 15 | 5 | 15 |
| Venetianisches | = | — | 8 | 6 | — |
| Warschauer | = | 1 | 10 | 4 | 24 |
| Wiener | = | 1 | 2 | 2 | 32 |

§. 181.

Gold und Silber werden gewöhnlich auch nach dem Cöllnischen Markgewichte (§. 177.) gewogen. Bey dem Golde theilt man die Mark in vier und zwanzig Karat (Ceratium, Caratium), und das Karat in zwölf Grän. Die Mark enthält also 288 Grän; die man wohl von den gewöhnlichen Granen unterscheiden muß. In Frankreich theilt man das Karat in zwey und dreyßig Theile. Im Cöllnischen Markgewichte wiegt in Deutschland

| | | | |
|---------|---|--------------------|--------|
| 1 Mark | = | 65536 | Kpsth. |
| 1 Karat | = | 2730 $\frac{2}{3}$ | = |
| 1 Grän | = | 227 $\frac{5}{9}$ | = |

Bey dem Silber wird die Mark in sechszehn Loth, das Loth in achzehen Grän, und jeder Grän wieder in vier Viertheile getheilt. Diese Gräne sind also auch wieder von den gewöhnlichen Granen weit verschieden, und 288 derselben gehen auf eine Mark Cöllnisch. Im Cöllnischen Gewicht enthält

| | | | |
|----------------------------|---|-------|-------------------|
| 1 Mark Silber-Gewicht auch | = | 65536 | Kpsth. |
| 1 Loth | = | = | 4096 |
| 1 Grän | = | = | 227 $\frac{5}{9}$ |
| $\frac{1}{4}$ Grän | = | = | 56 $\frac{8}{9}$ |

§. 182.

Das Probirgewicht (pondus docimasticum) ist ein verjüngtes anderes Gewicht. Es wird bey der Untersuchung des Gehaltes der Erze im Kleinen angewendet. Man hat dazu ein sehr genau eingetheiltes kleines Gewicht mit allen Unterabtheilungen im Gebrauch, welche sich auf das Gewicht bey der Arbeit im Großen beziehen. Man theilt den Probircentner, der also nur ein angenommener Centner ist, in Pfunde, Lothe, Quente

Quentchen u. s. w. ein; allein da diese Unterabtheilungen in verschiedenen Ländern von verschiedenem Gehalte sind, so ist es auch der Probircentner. Gemeinlich pflegt man ihn zu einem Quentchen Edlnisch Markgewicht oder 1024 Rpfth. anzunehmen, und in 100, 110 oder 112 Theile, wie im Großen zu theilen. Vom Probircentner Gewicht muß man folgende Stücke haben:

| | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---------------|---|---|------------------|-------------|---|----------------------------|
| 1 | ℥ | = | 100 | ℔ | = | 1024 | Rpfth. oder | 1 | Qu. R. |
| $\frac{1}{2}$ | " | = | 50 | " | = | 512 | " | " | $\frac{1}{2}$ |
| $\frac{1}{4}$ | " | = | 25 | " | = | 256 | " | " | $\frac{1}{4}$ oder 1 Pfen. |
| | | | 16 | " | = | $163\frac{2}{3}$ | " | | |
| | | | 8 | " | = | $81\frac{2}{3}$ | " | | |
| | | | 4 | " | = | $40\frac{2}{3}$ | " | | |
| | | | 2 | " | = | $20\frac{1}{3}$ | " | | |
| | | | 1 | " | = | $10\frac{2}{3}$ | " | | |
| | | | $\frac{1}{2}$ | " | = | $5\frac{1}{3}$ | " | | |
| | | | | | = | 16 Loth | | | |
| | | | 8 | " | = | $2\frac{1}{3}$ | " | | |
| | | | 4 | " | = | $1\frac{2}{3}$ | " | | |
| | | | 2 | " | = | $\frac{10}{3}$ | " | | |
| | | | 1 | " | = | $\frac{8}{3}$ | " | | |

§. 183.

Zum Probiren des Goldes und Silbers, die im Großen nach Marken bestimmt werden (§. 181.), hat man eine verjüngte Mark mit ihren Unterabtheilungen. Beim Golde nimmt man diese Mark zu 128 Rpfth., und man hat folgende Gewichte nach diesem verjüngten Maaßstabe, nemlich:

| | | | | | |
|---|--------------|-------|---|-----------------|--------|
| 1 | Mark oder 24 | Karat | = | 128 | Rpfth. |
| | 12 | " | = | 64 | " |
| | 6 | " | = | 32 | " |
| | 3 | " | = | 16 | " |
| | 2 | " | = | $10\frac{2}{3}$ | " |

| | | | |
|----------------------|---|----------------|-------|
| 1 Karat oder 12 Grän | = | $5\frac{1}{3}$ | Rpft. |
| 6 | = | $2\frac{2}{3}$ | " |
| 3 | = | $1\frac{1}{3}$ | " |
| 2 | = | $\frac{8}{9}$ | " |
| 1 | = | $\frac{4}{9}$ | " |
| $\frac{1}{2}$ | = | $\frac{2}{9}$ | " |
| $\frac{1}{4}$ | = | $\frac{1}{9}$ | " |

Beim Probiren des Silbers nimmt man die Mark, im verjüngten Maaßstabe, entweder zu einem Pfenniggewichte von 256 Rpft. oder zu 162 Rpft. Man hat diejemnach Gewichte von

| | | | | | |
|---------------------|---|----------------|------------|------------------|-------|
| 1 Mark oder 16 Loth | = | 256 | Rpft. oder | 162 | Rpft. |
| 8 | = | 128 | " | 81 | " |
| 4 | = | 64 | " | $40\frac{1}{2}$ | " |
| 2 | = | 32 | " | $20\frac{1}{4}$ | " |
| 1 oder 18 Gr. | = | 16 | " | $10\frac{1}{8}$ | " |
| 9 | = | 8 | " | $5\frac{1}{16}$ | " |
| 6 | = | $5\frac{1}{3}$ | " | $3\frac{10}{16}$ | " |
| 3 | = | $2\frac{2}{3}$ | " | $1\frac{13}{16}$ | " |
| 2 | = | $1\frac{7}{9}$ | " | $1\frac{5}{24}$ | " |
| 1 | = | $\frac{8}{9}$ | " | $\frac{29}{48}$ | " |
| $\frac{1}{2}$ | = | $\frac{4}{9}$ | " | $\frac{29}{96}$ | " |
| $\frac{1}{4}$ | = | $\frac{2}{9}$ | " | $\frac{29}{192}$ | " |

§. 184.

Das Gewicht flüssiger Dinge zu bestimmen, hat man gewisse Gemäße, oder hohle Behältnisse von einem bestimmten Umfange. Man hat aber zur Zeit noch kein allgemein eingeführtes Maaß, und richtet sich überhaupt hierin nach den in einem jeden Lande gewöhnlichen und festgesetzten Gemäßen, die aber sehr von einander abweichen. Besser ist es, flüssige Dinge abzuwägen, als zu messen, weil sie von sehr verschiedener Dichtigkeit seyn können, und sich dazu des Medicinal- oder Edl-

nischen

nischen Markgewichtes zu bedienen. Das sogenannte **Mensurirglas** ist gewöhnlich auch nur auf Wasser eingerichtet. Eben so unsicher ist es auch, **Kräuter** und **Blumen** nach einem äußern Umfange zu bestimmen, und es wird besser für eine **Handvoll** (*manipulus*) eine halbe Unze, und für **drey Finger voll** (*pugillus*) eine Drachme genommen.

Gegenwirkende Mittel.

§. 185.

Außer den Werkzeugen gebraucht der Chemist zur Untersuchung der Körper noch eine zahlreiche Menge von **Materialien** selbst als Mittel. Diese Stoffe, die durch gewisse Veränderungen, welche sie erleiden oder hervorbringen, auf die Natur und Beschaffenheit des zu untersuchenden Gegenstandes schließen lassen, nennt man **gegenwirkende Mittel** (*Reagentia*). Um aus ihnen sichere Resultate zu ziehen, müssen sie in der möglichsten Reinheit angewendet werden. Sie können hier noch nicht selbst aufgezählt werden, sondern müssen in der Folge da erwähnt werden, wo von ihrer Anwendung die Rede seyn wird.

Vollständiges chemisches Probierkabinet, zum Handgebrauche — entworfen von *J. F. A. Güttling*. Th. I. Jen. 1790. 8.

Laboratorium.

§. 186.

Der Ort, worin der physische Chemist seine verschiedenen Arbeiten vornimmt, heißt das **Laboratorium**. Feuerfestigkeit und Bequemlichkeit, alle die erforderlichen Arbeiten darin ungehindert vornehmen zu können, sind die beiden Erfordernisse desselben. Es muß zu dem

Ende entweder ganz gewölbt seyn, so daß sich der Rauchfang in der Mitte befindet, oder es ist eine besondere Feueresse angebracht. Im erstern Falle kann man die verschiedenen Defen an den Wänden umher vertheilen; im letztern Falle bringt man nur diejenigen Defen unter die Esse, in welchen solche Operationen vorgenommen werden, wobey sich viele Dämpfe entwickeln. Es muß ferner geräumig, helle, luftig, reinlich, mit einem gut ziehenden Rauchfang und mit der Gelegenheit versehen seyn, immer frisches Wasser haben zu können. Die übrigen nöthigen Geräthschaften stellt man auf Repositorien oder Gesimsen, oder hängt sie auf Haken, an den Mauern des laboratoriums. Solche Werkzeuge, die wegen ihrer Feinheit, oder ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit, leicht vom Rauche und den Dämpfen leiden können, und die zur Untersuchung dienenden gegenwirkenden Mittel und Zubereitungen bewahrt man in einem abgeforderten Zimmer. In dem laboratorio selbst muß ein besonderer Platz für die Kohlen seyn.



Zweiter Abschnitt.

Allgemeiner verbreitete einfachere Stoffe.

§. 187.

Gehe wir zu der Untersuchung der Bestandtheile der Körper der drey Reiche der Natur übergehen, ist es nöthig, uns erst mit denjenigen Substanzen zu beschäftigen, die keinem Reiche der Natur ausschließend eigen, sondern allgemeiner verbreitet sind.

Wärmematerie.

§. 188.

Jedermann kennt die Empfindung, die wir mit dem Namen der Wärme belegen, und die wir, wenn sie uns beschwerlich und unangenehm wird, Hitze nennen. Wir haben diese Empfindung nicht nur dann, wenn wir einen Theil unsers Körpers unmittelbar dem Küchenfeuer oder den Sonnenstrahlen aussetzen, sondern wir erhalten sie auch unter unzähligen andern Umständen bey Einwirkung von Körpern unter einander.

§. 189.

Mit Recht können wir aus der Veränderung unsers Zustandes, und aus der Wirkung, die wir Erwärmung oder Erhitzung nennen, auf eine materielle Ursache schließen, welche diese Empfindung hervorbringt. Dieses Wesen nun, das sich unserm gesunden Gefühle durch die Wirkung der Erwärmung oder Erhitzung zu erkennen giebt, nennt man Wärmematerie, Wärmestoff (*materia caloris, Caloricum, Calorique*), um es

so voll der Empfindung der Wärme und Hitze, davon es die materielle Ursache ist, zu unterscheiden.

§. 190.

Da wir dies Wesen, außer dem allgemeineren Gefühle, keinem eigentlichen Sinne bemerkbar darstellen können, so müssen wir seine Natur und seine Eigenschaften aus den Erscheinungen und Wirkungen, die es in Verbindung mit andern größern und mehr sinnlichen Stoffen äußert, folgern. Das erste, was wir an den Körpern bemerken, die wir in den Zustand bringen, daß sie in uns die Empfindung der Erwärmung oder Erhitzung bewirken, ist die Ausdehnung in einen größern Raum, oder die Zunahme ihres Inbegriffs (rarefactio).

§. 191.

Man bedient sich dieser Veränderung des Voluminis gewisser Substanzen selbst als Maaßstab zur Bestimmung der Abnahme oder Zunahme der Quantität der freien Wärmetheilchen in verschiedenen Umständen der Körper, oder gründet darauf die Einrichtung der Werkzeuge, die uns Aenderungen der Wärme bemerklich machen, der Thermometer, Thermostope, Wärmemesser, und der Pyrometer, deren nähere Beschaffenheit und Graduirung für die Physik gehört.

§. 192.

Man nennt die Wärmematerie in dem Zustande, da sie die Empfindung der Hitze oder Wärme auf uns, oder die Rarefaction der thermostopischen Substanz hervorbringt, **freye, fühlbare, thermometrische Wärmematerie** (materia caloris sensibilis). Es lassen sich aber die Phänomene nicht genughuend erklären, wenn man nicht annimmt, daß die Materie der Wärme eine discrete Flüssigkeit ist, deren Theilchen in Beziehung auf
ihren

ihren Durchmesser durch große Zwischenräume von einander abgesondert sind.

§. 193.

Die Wärmematerie ist eine elastische oder expansibele Flüssigkeit. Um einen erhitzten Körper herum, wird auf allen Seiten desselben ein Thermometer officirt. Es bewegen sich also die Theilchen des Wärmestoffs von dem Orte aus, wo sie frey werden, nach allen Richtungen zu, und indem sie wie die Radii einer Kugel vom Mittelpunct nach der Peripherie zu auslaufen, kann man sich eine Sphäre des Wärmestoffs um den erhitzten Körper herum von einer unbestimmten Größe vorstellen, in welcher die Stärke dieses Ausflusses oder die Dichtigkeit der Wärmethelchen abnehmen muß, wie das Quadrat der Entfernung vom erhitzenden Puncte zunimmt.

§. 194.

Die freye Wärmematerie ist ferner eine strahlende Flüssigkeit, oder es bewegen sich die Theilchen ihrer Masse von da aus, wo sie frey werden, geradlinigt, und sie strahlen auch da, wo sie in ihrem Fortgange aufgehalten, und sonst nicht ruhend gemacht werden, unter dem Winkel zurück, unter dem sie auffielen. Diese geradlinigte Strahlung läßt sich durch die Erscheinungen mit Hohlspiegeln und Thermometern entscheidend beweisen.

Lamberts Pyrometrie, oder vom Maaß des Feuers und der Wärme. Berlin 1779. 4. S. 201. ff. Saussüres Reisen durch die Alpen, Th. IV. S. 925. Mark. Aug. Piceters Versuche über das Feuer, aus dem Franz. Tübingen 1790. 8. Cap. III. Ueber das Gleichgewicht des Feuers und die scheinbare Reflexion der Kälte, von Hrn. Prevost; in Grenz Journal der Physik, V. VI. S. 325. ff.

§. 195.

Mit dieser geradlinigten Strahlung der Theilchen des freyen Wärmestoffs kann das Schwerseyn derselben nicht bestehen. Es läßt sich also hieraus schon a priori beweisen, daß die Materie der Wärme der Schwerkraft nicht unterworfen ist, und a posteriori läßt sich durch Keinen einzigen Versuch darthun, daß sie schwer sey. Der Wärmestoff ist also eine inponderabele elastische Flüssigkeit.

§. 196.

Da sich nicht sinnlich erweisen läßt, daß die Wärmematerie ihre Expansibilität von einer andern Materie mitgetheilt erhalte, und da die Strahlung der Theilchen derselben vielmehr mit der Schwerkraft und der Cohäsionskraft im Widerspruche steht, als daraus erklärt werden kann; so sind wir genöthigt, die Bewegung der Wärmethelchen einer eigenen Grundkraft unmittelbar zuzuschreiben, die man Expansivkraft nennen kann, von der wir freylich gern gestehen wollen, daß wir von derselben an sich so wenig wissen, als von der Kraft der Schwere oder der Cohäsion.

§. 197.

Von der Dichtigkeit dieser strahlenden Wärmematerie, oder ihrer Quantität in einerley Raume, hängt die Intensität der Hitze oder Wärme ab. Diese durch ihre Wirkungen aufs Thermometer bestimmten Intensitäten der Hitze nennt man die Temperaturen.

§. 198.

Aus der Strahlung des Wärmestoffs folgt, und die Erfahrung lehrt, daß jeder erhitzte Körper, der nicht einer dauernden Quelle neuer Wärme ausgesetzt ist, seinen Ueberschuß der Temperatur über die umgebenden allmählig

mählig wieder verliert. Es ist kein Körper der Erde, der vermögend wäre, diese mitgetheilte höhere Temperatur zurückzuhalten. Es giebt also für den Wärmestoff keine undurchdringliche Hülle.

§. 199.

Wenn ein Körper eine höhere Temperatur hat, als ein anderer, der mit ihm zusammengebracht wird, so pflanzt sich die Wärme aus jenem in diesen fort, und der kältere entzieht den Ueberschuß der Wärme dem wärmern. Der eine verliert also an seiner Temperatur, und der andere überflümmt, und dies dauert so lange, bis sie beide zu einer gleichen Temperatur zurückgebracht sind. Deswegen sagt man auch, daß die Wärme eines Körpers, oder eines umgebenden Mittels, einem gleich großen Grade von Wärme in einem andern Körper das Gleichgewicht halte.

§. 200.

Bei diesem Gleichgewicht des Wärmestoffs in Körpern von einerley Temperatur muß man aber nicht die Vorstellung haben, daß derselbe durch sich selbst zurückzuhalten sey, oder daß er sich durch den Gegendruck des eben so elastischen Wärmestoffs in einer gleichförmigen Spannung oder Dehnung befinde, so wie etwa zwey mit Federkraft begabte Polster oder Federn im Gleichgewicht sind. Diese Vorstellung streitet schlechterdings mit der Natur der Wärmematerie, die als eine discrete strahlende Flüssigkeit sich nicht selbst zurückhalten kann. Es besteht vielmehr das Gleichgewicht der Wärme in der Gleichheit der durch Strahlung des bewegten Wärmestoffs hervorgebrachten Wechsel.

Prevost a. a. O. §. 1.

§. 201.

Wenn also ein Körper in einerley Zeit eben so viele freye Wärmetheilchen ausstrahlt, als er empfängt, und umgekehrt, so ist seine Temperatur daurend. Wenn er mehr empfängt, als er ausströmt, ohne diese empfangenen Wärmetheilchen in ihrer Expansivkraft zu modificiren, so nimmt seine Temperatur zu, oder er wird erhitzt. Wenn er hingegen mehr ausstrahlt, als er empfängt, so nimmt seine Temperatur ab, oder er wird erkältet. Die Erhitzung oder Erkältung eines Körpers ist also nur die Differenz dieser ein- oder ausströmenden Wärmetheilchen.

§. 202.

Wenn die Theilchen des Wärmefluidums durch andere Substanzen keine Modification ihrer Expansivkraft, und daher ihrer Wärmeäußerung, erlitten, so würde aus der Natur des Wärmestoffs selbst folgen, daß bey gleichen Temperaturen der Körper die absoluten Quantitäten desselben sich verhalten müßten, wie die Zwischenräume der Körper, die die Wärmetheilchen aufnehmen. Denn, wenn gleiche Temperaturen gleiche Dichtigkeiten der strahlenden Wärmematerie voraussetzen (§. 197.), so müßten die Zwischenräume in Körpern von gleicher Temperatur von gleich dichten Wärmestoff durchströmt werden; und bey gleicher Temperatur müßten also gleich viel und gleich große Zwischenräume gleiche Quantitäten des freyen Wärmestoffs enthalten. Es würde hieraus folgen, daß bey gleichen Temperaturen und Volumen zweyer Körper die absoluten Quantitäten der Wärmetheilchen sich umgekehrt verhielten, wie die wahren Dichtigkeiten dieser Körper. Da wir aber die wahren Dichtigkeiten der Körper nicht zu bestimmen im Stande sind, und die Verhältnisse der eigenthümlichen Gewichte noch gar nicht die Verhältnisse der erstern sind, so sieht man leicht, daß die Quantitäten des freyen Wärmestoffs in zwey Körpern
von

von gleichem Volum und gleicher Temperatur sich nicht umgekehrt verhalten können, wie die eigenthümlichen Gewichte dieser Körper.

§. 203.

So lange zwei Körper völlig gleichartig bleiben, so kann es gar keinem Zweifel unterworfen seyn, daß, wenn die Temperaturen derselben gleich sind, die absoluten Quantitäten des freyen Wärmestoffs sich darin verhalten wie die Volumina, oder auch wie die Massen der Körper.

§. 204.

Es folgt hieraus, daß, wenn zwei gleichartige Körper von ungleichen Temperaturen mit einander gleichförmig vermengt werden, sich die Wärmetheilchen beider zusammen gleichförmig durch das ganze Gemenge verbreiten, und die Vertheilung des Ueberschusses des Wärmestoffs im wärmern Körper den Volumen oder Massen derselben proportional seyn müsse, wie auch die Erfahrung bestätigt, wenn man zugleich das in Anschlag bringt, was während dem Zusammenmischen an die umgebende Luft oder das Gefäß tritt.

§. 205.

Wenn hingegen Körper von ungleicher Art in verschiedenen Temperaturen mit einander vermengt werden, so vertheilt sich, der Erfahrung zu Folge, der Ueberschuss des wärmern weder nach Verhältniß der Gewichte dieser Körper, noch nach Verhältniß ihrer Volume, und es sind ungleiche Quantitäten der freyen Wärmetheilchen nöthig, um in gleichen Gewichten oder Volumen gleiche Veränderungen der Temperatur zuwege zu bringen. Wenn z. B. 1 Pfund Quecksilber mit 1 Pfund Wasser, das eine höhere Temperatur hat, als jenes, mit einander

zusammengerührt werden, so wird die Wärme des Gemenges allezeit größer seyn, als das arithmetische Mittel der vorigen Temperaturen; wenn aber das Quecksilber heißer ist, als das Wasser, so wird die Temperatur kleiner seyn, als das arithmetische Mittel. Ist das Quecksilber 110 Grad Fahrh., und das gleich große Gewicht Wasser 44 Gr., so wird die Temperatur des Gemenges nicht 77 Gr. werden, wie sie werden sollte, wenn sich der Ueberschuß des freyen Wärmefluidums unter beide Massen gleichförmig vertheilte; sondern sie wird nur 47 Gr. Wenn hingegen das Quecksilber 44 Gr. Fahrh. und das gleich große Gewicht Wasser 110 Gr. Wärme haben, so wird die gemeinschaftliche Temperatur 107 Gr. Wenn also das Quecksilber nur 63 Grad durch Vertheilung verliert, so gewinnt das Wasser nur 3 Grade, und wenn hinwiederum das Wasser 3 Gr. verliert, so gewinnt das Quecksilber 63 Gr. Man schließt also, daß so viel freye Wärmetheilchen, als das Wasser von einer gegebenen Temperatur um 1 Gr. wärmer machen können, ein eben so großes Gewicht Quecksilber von eben dieser Temperatur um 21 Gr. erwärmen, und daß, wenn Wasser und Quecksilber bey gleicher Temperatur gleiche Gewichte haben, die freyen Wärmetheilchen in jenem sich zu denen in diesem verhalten, wie 21 : 1, oder wie 1,000 : 0,047.

§. 206.

Dies Verhältniß der Quantitäten freyer Wärmetheilchen in ungleichartigen Körpern bey gleicher Temperatur und gleichem Gewicht nennt man die **specifische Wärme** (calor specificus) nach Hrn. Wilke, oder die **comparative Wärme**, auch die **Capacität für Wärme**, nach Hrn. Crawford. Bestimmt man dies Verhältniß bey gleichem Volum, so nennt es Hr. Wilke die **relative Wärme**. Man bestimmt nach dem vorher

(§. 205.)

(S. 205.) angeführten Beyspiel diese specifische Wärme der Körper aus den Veränderungen der Temperaturen, die sie zeigen, wenn sie in verschiedenen Temperaturen vermengt worden, und hernach auf eine gemeinschaftliche gebracht worden sind. Wenn nemlich die Gewichte der beiden Körper gleich sind, so verhalten sich die specifischen Wärmen derselben umgekehrt, wie die Veränderungen der respectiven Temperaturen, die sie erlitten haben, nachdem sie auf eine gemeinschaftliche gebracht worden sind. Wenn die Gewichte der zu vermengenden Materien ungleich sind, so verhalten sich die specifischen Wärmen umgekehrt, wie die Producte aus den Veränderungen der respectiven Temperaturen in die Gewichte.

Nach dem vorher (S. 205.) angeführten Beyspiel wird die Temperatur eines Gemenges von 1 Pf. Quecksilber von 110 Gr. mit 1 Pf. Wasser von 44 Gr., 47 Gr.; es ist folglich die Veränderung der Temperatur des Quecksilbers $110 - 47 = 63$ Gr., und die des Wassers $47 - 44 = 3$ Gr.; und demnach ist die specifische Wärme des Quecksilbers zu der des Wassers wie $3 : 63 = 1 : 21 = \frac{1}{21} : 1$.

Der erste, der über diesen Gegenstand Versuche angestellt hat, ist Hr. Wilke. Hr. Black und Irvine, der Erfinder der vorhin angeführten Formeln, hatten sich zwar auch schon mit diesem Gegenstande beschäftigt; die Resultate ihrer Untersuchungen wurden aber erst bekannt, seitdem Hr. Crawford seine Versuche über diese specifische Wärme herausgab, die nachher Herr Lavoisier, de la Place, Kirwan noch mehr erweitert haben. Man hat die Resultate dieser Versuche in Tabellen gebracht, und die specifische Wärme des Wassers dabey zur Einheit gesetzt. — Ich sollte nun auch hier eine solche Tabelle mittheilen; ich gestehe aber, daß ich in alle diese Zahlen ein Mißtrauen setze, theils weil man sich zur Anstellung dieser Versuche des Wassers bediente, in welchen doch, wegen der Verwandlung desselben in Dunst, der mitgetheilte freye Wärmestoff zum unmerklichen wird, theils weil man Körper zusammenbrachte, die entweder chemisch auf einander wirkten, oder sonst ihre Form änderten, wobey latenter Wärmestoff frey oder freyer latent wurde. Dadurch werden aber die

die Resultate ganz anders, als sie seyn müßten, wenn sich bloß der freye Wärmestoff unter die zusammengebrachten Körper vertheilte, ohne daß etwas davon verschluckt und unmerkbar, oder ohne daß vorher gebundener frey würde. Wenn z. B. Essig und Wasser, oder Weingeist und Wasser mit einander vermischt werden, so wird Wärmestoff aus dem Gemisch frey und sensibel, und folglich die mitgetheilte Temperatur erhöht; es wird also die Veränderung der Temperatur nothwendigerweise anders ausfallen, als sie ausfallen würde, wenn bey der Vermischung beider Substanzen kein latenter Wärmestoff frey und sensibel würde.

Uebrigens verwechseln manche Chemisten ganz irrigerweise die latente Wärme mit der specifischen; denn die letztere ist das Verhältniß der freyen und sensibeln Wärmetheilchen in Körpern von gleichen Temperaturen und Gewichten.

Versuche über die eigenthümliche Menge des Feuers in den Körpern, und deren Messung, von J. C. Wilke; in den neuen schwedischen Abhandlungen vom J 1781. B. II. S. 48. ff. und in Crells neuesten Entdeckungen, Th. X. S. 163. Experiments and observations on animal heat, and the inflammation of combustible bodies — by Adair Crawford. Lond. 1779. 8. 1788. 8. Adair Crawford Versuche und Beobachtungen über die thierische Wärme, aus dem Engl. Herausgegeben von L. Crell. Leipzig 1789. 8. F. G. Magellan Essai sur la nouvelle theorie du feu élémentaire et de la chaleur des corps. à Londres 1780. 4. J. G. von Magellans Beschreibung neuer Barometer — und Versuch über die neue Theorie des Elementarfeuers und der Wärme der Körper, aus dem Franz. Leipzig 1782. 8. Abhandlung über die Wärme von Herrn von Scopoli und Volta, aus dem Ital. übersetzt in Crells neuesten Entdeck. Th. XII. S. 3. ff. An examination of Dr. Crawfords theory of heat and combustion, by Will Morgan. 1780. 8. Ad. Crawfords Versuche und Beobachtungen über die thierische Wärme und die Entzündung brennbarer Körper, mit Willh. Morgans Erinnerungen wider die Theorie des Hrn. Crawforda, aus dem Englischen. Leipzig 1785. 8. Prüfung der neuen Theorien über Feuer, Wärme, Brennstoff und Luft, von Gren; im Journal der Physik, B. I. S. 5. ff. S. 189. ff.

§. 207.

Die Wirkung des Wärmestoffs auf andere Körper, Ausdehnung derselben zu einem größern Inbegriff (§. 190.), Schmelzen der festen Körper (§. 106. ff.), und Verwandlung in expansibele Flüssigkeiten, in Dampf- oder Gasform (§. 130. ff.), ist Folge der Expansivkraft seiner Theilchen. Ohne den Wärmestoff würden alle Körper unserer Erde im Zustande der Festigkeit seyn. Durch die Dazwischenkunft desselben aber kann die Kraft der Cohäsion, die ihre Theilchen zu einem festen Körper vereinigt, so weit vermindert werden, daß sie Verschiebbarkeit in einem hohen Grade erhalten, und also flüssig werden. Der geringe Grad der Expansibilität oder Elasticität, den die tropfbar flüssigen Substanzen äußern, ist bloß Folge des mit ihnen verbundenen Wärmestoffs, der, wenn er sich in größerer Menge mit ihnen verbindet, sie in eigentlich sogenannte elastische Flüssigkeiten, in Dampf oder Gas, verwandelt, wovon schon oben (§. 130. ff.) gehandelt worden ist.

§. 208.

Der Wärmestoff, der in den Körpern durch seine Vereinigung damit die vorgenannten Wirkungen (§. 207.) hervorbringt, verliert dadurch seine Strahlung, und also seine wärmemachende Kraft auf unser Gefühl, und seine thermometrische Wirkung. Es sey z. B. eine Masse gestohenes Eis in einem Gefäße so weit erkaltet, daß ein hineingestelltes Thermometer 10 Grad Fahrenheit. anzeige. Man bringe das Gefäß in ein geheiztes Zimmer, so daß die kalte Masse nun einem beständigen gleichförmigen Wärmestrome ausgefetzt sey. Das Thermometer wird nun nach und nach bis 32 Grad steigen, aber hier stille stehen, wenn auch gleich der Wärmestrom, der dem Eise zufließt, der nemliche bleibt. Die Temperatur des Eises steigt

steigt nicht höher, soviel Wärmetheilen ihm auch zugeführt werden; aber es schmelzt nach und nach, und erst dann, wann dies durchaus geschehen ist, steigt das Thermometer allmählig höher. Man erhitze ferner tropfbarflüssiges Wasser von 32 Gr. Fahrh. in einem Gefäße über dem Feuer, so steigt das Thermometer, das hineingehängt worden ist, nach und nach höher, und gelangt endlich an den Siedepunct, wenn das Wasser zum Kochen gekommen ist; aber nun tritt wieder ein Stillstand desselben ein, und es steigt nicht höher, der dem Wasser zugeführte Wärmestrom mag noch so groß seyn, so lange nur das Wasser das Thermometer umgiebt. — Oder man vermische ein Pfund Schnee, dessen Temperatur 32 Grad Fahr. ist, mit einem Pfunde Wasser von 120 Grad; die Temperatur des Gemisches wird nicht 76 Gr. werden, sondern 32 Grad bleiben. — Oder man vermene 8 Pfund Eisenfeilz von 300 Gr. F. mit 1 Pf. Wasser von 212 Grad; die Temperatur wird nicht 290½ Gr. werden, sondern 212 Gr. bleiben.

§. 209.

Der auf das Eis von 32 Gr. Fahr. wirkende Wärmestrom erhöht also diese Temperatur des Eises eben so wenig über den Gefrierpunct, als der auf das tropfbarflüssige Wasser wirkende es über den Siedepunct erhöhen kann. Die Wirkung der Wärmetheilen auf das Eis schränkt sich also darauf ein, die Form oder den Aggregatzustand des Eises zu verändern, und es in tropfbarflüssiges Wasser zu verwandeln; so wie die Wirkung derselben auf das tropfbarflüssige Wasser bey der Siedhitze ebenfalls sich darauf einschränkt, es in Dampf zu verwandeln. So lange diese Verwandlung dauert, bleibt das Thermometer im erstern Falle auf dem Gefrierpunct, im andern auf dem Siedepuncte unverändert stehen.

§. 210.

Da nun die dem schmelzenden Eise, oder dem siedenden Wasser mitgetheilte Wärme keine höhere Temperatur, keine vermehrte Wirkung auf unser Gefühl oder aufs Thermometer darin hervorbringt, sondern ihre thermometrische und erwärmende Kraft dadurch ganz verliert, daß sie das feste Wasser in tropfbarflüssiges, oder dieses in Dampf verwandelt, so nennt man sie deswegen **unmerkbar, verborgene, auch wol gebundene Wärmematerie** (calor insensibilis, latens, fixatus). Die Quantität der Wärmetheilchen nemlich, die zur Ueänderung des Aggregatzustandes des festen Wassers in liquidus, oder des liquidus in dampfförmiges verwendet werden muß, muß für das Thermometer und das Gefühl verloren gehen; und in der That kömmt sie auch wieder zum Vorschein, wenn der Dampf des Wassers zum tropfbarflüssigen Wasser durch Zusammendrückung, oder das flüssige Wasser plötzlich zum Gefrieren gebracht wird.

§. 211.

Man muß aber die **unmerkbar gewordene Wärmematerie** (§. 210.) in der doppelten Hinsicht unterscheiden, als **adhärirende** und als **chemisch gebundene**. Die von dem Eise bey seinem Uebergang zum tropfbarflüssigen Wasser, oder von diesem bey seiner Verwandlung in Dampf verschluckte Wärmematerie hat zwar darin ihre Strahlung verloren; aber die Verbindung derselben darin mit den Wassertheilen, oder mit der Basis, ist doch so, daß jeder kältere Körper von einer niedrigeren Temperatur sie schon entzieht, oder daß keine chemische Wirkung nöthig ist, um sie zu trennen. Diese **Schmelzungs- und Verdampfungswärme** ist also im Grunde nur **adhärirend**, nicht **chemisch gebunden**. Die chemische Bildung des Wärmestoffs findet bey der Bil-

bung der Luft- oder Gasarten statt, die weder durch Druck von außen her, wie der Dampf, noch durch eine niedrigere Temperatur, wie der Dampf und das tropfbarflüssige Wasser, ihres expansiven Wärmestoffs beraubt werden können.

§. 212.

Es ist nicht bloß das Wasser, was bey der Ueänderung seiner Form Wärmestoff verschluckt oder wieder entläßt, sondern es findet dies bey allen Körpern statt, wenn sie eine Ueänderung ihrer Form erleiden. Es kann also die Wärmematerie auf eine höchst mannigfaltige Weise bald frey und fühlbar, bald wieder unmerkbar werden; es kann also Erhizung und Erkältung in sehr vielen Fällen bloß durch die Veränderung hervorgebracht werden, welche die Körper in Absicht ihrer Form erleiden.

§. 213.

Aus den bis jetzt angestellten Versuchen lassen sich folgende sechs Geseze über die Verschluckung und Entwickelung des Wärmestoffs festsehen, und daraus viele in der Folge vorkommende Phänomene der Erhizung und Erkältung bey der Verwandlung der Form der Körper erklären:

1) Die freye Wärmematerie wird zur unmerkbar in Körpern, die aus dem Zustande der Festigkeit in den der liquidität übergehen.

2) Wenn liquide Körper zu festen Körpern gerinnen oder verdickt werden, so entlassen sie den vorher darin unmerkbar enthaltenen Wärmestoff, und es entsteht Erhizung.

3) Der

3) Der freye Wärmestoff wird zum unmerkbar in Körpern, die aus dem Zustande der liquidität in den des Dampfes übergehen.

4) Wenn Dampf zersezt wird, so wird der darin befindliche unmerkbar Wärmestoff wieder frey und sensibel, oder es entsteht Erhizung.

5) Der freye Wärmestoff wird verschluckt und gebunden, wenn Substanzen die Gasgestalt durch ihn annehmen.

6) Der gebundene Wärmestoff wird wieder frey, wenn Gasarten wieder zersezt werden, und ihren luftförmigen Zustand wieder verlieren.

Uebersicht der Geseze, nach welchen sich die Capacität der Körper gegen den Wärmestoff bey Veränderung der Form ihrer Aggregation richtet, von Gren; im Journ. der Physik, B. II. S. 24.; imgleichen dessen Naturlebre, 2te Ausg. S. 729 bis 733.

§. 214.

Wenn es für den strahlenden Wärmestoff eine undurchdringliche Hülle gäbe, so würde der darin eingeschlossene Körper stets die Temperatur behalten, die er einmal hat, da die Intensität seines Wärmestoffs durch Verbreitung nicht geschwächt würde. Es existirt aber keine Materie in der Natur, die für die Wärmethelchen undurchdringlich wäre.

§. 215.

Die Erfahrung lehrt aber, daß die verschiedenen Körper den Wärmestoff nicht gleich schnell durchlassen, und bey gleicher Temperatur einen und eben denselben in ihnen eingeschlossenen Körper von der höhern Temperatur, bey übrigens gleichen Umständen, nicht in gleichen Zeiten um gleich viele Grade abkühlen lassen. So lehren schon alltägliche und gemeine Erfahrungen, daß wir durch wol-

lene Kleider und Bedeckungen uns mehr vor der Kälte schützen können, als ohne diese; daß wir uns in Federnbetten, auch in Zimmern, die unter dem Gefrierpunct kalt sind, in der zum Leben nöthigen Temperatur unseres Körpers erhalten können, wenn wir daselbst in einer Hülle von Metall ohnefehlbar erstarren müßten; daß ein erhitzter Körper schneller im Wasser abgekühlt wird, als in Luft von eben der Temperatur; daß Bäume mit Stroh umwunden vor dem Winterfroste besser geschützt werden, als ohne diese Bedeckung; daß es unter Strohdächern im Sommer kühler und im Winter wärmer ist, als unter Ziegeldächern; daß Eisgruben mit hölzernen Bekleidungen den Eindrang der äußern Wärme ungleich länger abhalten, als mit steinernen Wänden; daß eine Eisenstange mit einem hölzernen Handgriff sich an diesem ohne Verletzung der Hand anfassen läßt, wenn sie an ihrem Ende glühend gemacht wird, da sie hingegen mit dem metallenen Handgriff bald eine verletzende Wärme erlangen würde; daß unter der Hülle des Schnees die Temperatur des Bodens weit länger warm bleibt, als wenn er von der Luft allein berührt wird; daß wir unter Asche erwärmte Flüssigkeiten länger warm erhalten können, als in der Luft, u. dergl. mehr.

§. 216.

Wir schreiben diesemnach demjenigen Körper, der die Wärmetheilchen schneller durch sich durchläßt, als ein anderer, oder in kürzerer Zeit bey gleicher Oberfläche durch einerley Wärmestrom von einerley Temperatur zu einer gleichen Anzahl von Graden erhitzt wird, eine größere wärmeleitende Kraft zu, als einem andern; und gründen hierauf den Unterschied zwischen guten und schlechten Leitern für die Wärmematerie. Einen vollkommenen Nichtleiter für die Wärme giebt es nicht.

§. 217.

§. 217.

Ich bestimme diese wärmeleitende Kraft durch das Vermögen der Körper, bey übrigens gleichen Umständen, die Abkühlung eines in ihnen eingeschlossenen erhitzten Körpers schneller oder langsamer zuzulassen. Der Körper, der diese Abkühlung schneller zuläßt, ist ein besserer Leiter, als der, welcher sie langsamer, oder in längerer Zeit zuläßt; und es stehen ihre Leitungskräfte für die Wärme im umgekehrten Verhältnisse der Zeit dieser Abkühlung. Im gemeinen Leben nennen wir schlechte Leiter für die Wärme, wie z. B. Wolle, Federn, Haare, Pelzwerk, Stroh, u. dergl. warme, auch warmhaltende Körper. Versuche über diesen Gegenstand, und über die Bestimmung der wärmeleitenden Kräfte verschiedener Körper haben **Richmann, Thompson, Ingenhous, Achar, Pictet** und **Mayer** angestellt.

New Experiments upon heat, by Colon. Sir *Benj. Thompson*, in den *philos. Transact.* P. I. 1786, und Lond. 1786. 4.; Ebendesselben Experiments upon heat, ebendasselbst 1792. P. I. S. 48. Versuche über die Wärme, vom Generalmajor Herrn *Benj. Thompson*; im *Journal der Physik*, B. VII. S. 246. ff. *Ingenhous* über die Leitungskräfte der Metalle für Wärme; in *Gren's Journ. der Physik* B. I. S. 154. Versuche zur Bestimmung der Grade, bey welchen die Flüssigkeiten Ableiter der Wärme sind, vom Hrn. *Dir. Achar*, in *Crells chem. Ann.* 1787. B. II. S. 195. ff. S. 291. ff. Ueber die Gesetze und Modificationen des Wärmestoffs, von *Joh. Tob. Mayer*, Erlangen 1791. S. 228. ff. Ueber das Gesetz, welches die Leitungskräfte der Körper für die Wärme befolgen, von Hrn. *H. N. Mayer*; in *Gren's Journal der Physik*, B. IV. S. 22. ff. *Pictet* a. a. O. Cap. 4. 5. 6. Entwurf zu einer Tafel für die wärmeleitende Kraft der Körper, von Herrn von *Humboldt*; in *Crells chem. Ann.* 1792. B. I. S. 423. ff.

§. 218.

Die wärmeleitende Kraft der Körper hängt hauptsächlich von dem Vermögen derselben ab, die strahlende

Wärmematerie zur unmerklichen zu machen, beim Schmelzen oder Verdunsten oder auch selbst bey der Ausdehnung. Ist nemlich ein erhitzter Körper mit einem leicht schmelzbaren oder verdunstbaren Kältern umgeben, so wird die aus ihm auf den kalten strahlende Wärme schnell und leicht zur latenten gemacht, die nicht wieder zurückstrahlt, und der erhitzte Körper verliert so desto leichter seinen Ueberschuß der Temperatur, oder seiner freyen Wärme. Wenn hingegen der Körper nicht eigentlich zu den schmelzbaren oder verdunstbaren gehört, dergleichen Baumwolle, Federn, Wolle, Haare, Holz, Kohlen, Rus, Asche, Barlappsamen, u. a. sind, so kann, wenn sie um einen erhitzten Körper herum eine Hülle bilden, nur der Theil der freyen Wärme frey ausströmen, der auf die in gerader Linie liegenden Zwischenräume trifft; der Theil, welcher intercipirt wird, wird wieder zurückgeworfen, und es wird solchergestalt die Abnahme der Temperatur weit langsamer erfolgen, als da, wo dieser intercipirte Antheil verschluckt wird, und seine Strahlung, folglich seine warmmachende Kraft, verliert. Bey dem Abkühlen der Körper in der Luft und andern expansiblen Flüssigkeiten ist noch zu erwägen, daß die erwärmten Lufttheilchen emporsteigen, und andern Kältern Platz machen; folglich der Körper nicht mit dem unbeweglichen Medium umgeben ist, was doch auf die Resultate so beträchtlichen Einfluß hat.

§. 219.

Da ein Product, das aus der Verbindung ungleichartiger Stoffe entspringt, andere Natur und andere Eigenschaften zeigt, als die einzelnen Bestandtheile desselben vor der Zusammensetzung hatten, so darf es uns nicht wundern, daß die neuen Verbindungen aus einem expansiven Stoffe, dergleichen der Wärmestoff ist, mit andern nicht expansiven Substanzen, die durch ihn ex-

pan-

panfibel werden, andere Verhältnisse und Eigenschaften zeigen. So wie aber nun in einem ursprünglich expansiven Stoffe, wie die Wärmematerie ist, durch die Vereinigung desselben mit einem nicht expansiven, seine Expansivkraft und die davon abhängende Strahlung ruhend gemacht und aufgehoben werden kann; so könnte auch hinwiederum in den schweren Bestandtheilen, mit denen diese nicht schwere Flüssigkeit zusammentritt, die Schwerkraft derselben gewissermaßen ganz ruhend und aufgehoben werden, so daß das aus beiden zusammengesetzte Product, außer der Cohärenz, keiner andern Grundkraft folgt, und in so fern als bloß träge anzusehen ist.

§. 220.

Wirklich lehren auch Erfahrungen, daß, wenn der Wärmestoff in den Körpern durch die Cohäsion mit ihren Theilen zum unmerklichen wird, dadurch eine Abnahme des Gewichts jener Körper, und hinwiederum eine Zunahme des Gewichts erfolge, wenn der darin vorher unmerkbar gewesene Wärmestoff wieder als freyer Wärmestoff ausstrahlt. Ich erkläre dies daher, daß die Wärmematerie in den Theilen des Körpers, durch die sie vermöge der Cohäsion damit ihre Expansivkraft verliert, die Schwerkraft aufhebe, daß folglich dadurch die Summe der schweren Theile, das ist, das Gewicht des Körpers vermindert werde. Die Beschleunigung der noch übrigen schweren Atome durch ihre Schwerkraft muß dieselbige bleiben, weil eine damit verbundene bloß träge Masse kein Hinderniß derselben seyn, und dem Zuge der Schwerkraft keinen Widerstand entgegensetzen kann.

Ueber den Verlust des Gewichts, welchen die geschmolzenen oder erhitzten Körper erleiden, von Hrn. Fordyce, im Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte, B. IV. St. IV. S. 49. ff. Crells Chem. Annalen 1786. B. I. S. 161. Einige Versuche über den Wärmestoff von Ge. Kimbcke, in Gren's Journal der Physik, B. VII. S. 31. ff. Gren's Naturlehre, 2te Ausg. S. 343. 344. 744.

Lichtmaterie. Brennstoff.

§. 221.

Die materielle Ursach der Empfindung, die jedermann unter dem Namen des Sehens kennt, heißt **Licht**, oder **Lichtmaterie** (*lux, materia lucis*), und der Zustand der Körper, die in unserm Gesichtorgan die Empfindung des Sehens hervorbringen, **Erleuchtung** oder **Zelligkeit** (*claritas*), welchem die **Dunkelheit** oder **Sinsterniß** entgegengesetzt wird, die also nichts positives ist.

§. 222.

Dieserigen Körper, die aus sich selbst das Licht entwickeln, und also für sich allein die Empfindung des Sehens verursachen, heißen **leuchtende Körper**, wie die Sonne und die brennenden Körper; alle andere Körper aber, die uns nur durch Hülfe des von jenen mitgetheilten Lichts sichtbar werden, heißen, wenn sie die Empfindung des Sehens bewirken, **erleuchtete** oder **erhellte Körper**.

§. 223.

Solche Körper, welche die Wahrnehmung anderer leuchtender oder erleuchteter Körper durchs Gesicht nicht hindern, wenn sie sich in der geraden Linie zwischen dem Auge und diesen Körpern befinden, werden **durchsichtige Körper** (*corpora diaphana, pellucida, transparentia*) genannt, denen die **opaken** oder **undurchsichtigen** entgegengesetzt werden. Die Durchsichtigkeit jener leidet übrigens verschiedene Stufen.

§. 224.

Die Phänomene der Optik beweisen, daß sich das Licht von den sichtbaren Punkten nach allen Richtungen fortpflanze, und wir können uns die Verbreitung des Lichts

Lichts von jedem leuchtenden oder erleuchteten Punkte als eine Sphäre von unbestimmter Größe vorstellen, deren Centrum der strahlende Punkt einnimmt, und deren Radii die Lichttheilchen sind, die sich in gerader Linie hinter einander bewegen. Das Licht ist also eine strahlende, elastische Flüssigkeit, die auch von der Expansivkraft afficirt wird. Es ist ferner eine discrete Flüssigkeit, deren Theilchen in Beziehung auf ihren Durchmesser durch große Zwischenräume von einander abgesondert sind. Das Licht hält daher den Lauf des Lichts nicht auf; und der Zusammenhang der Lichtstrahlen in der Länge und Breite ist nur scheinbar. Aus der geradlinigten Strahlung des Lichts aber, und aus seiner Verbreitung nach allen Seiten zu, folgt, daß es nicht von der Schwerkraft afficirt werde, und daher inponderabel sey.

§. 225.

Wir müssen es der eigentlichen Naturlehre überlassen, die Phänomene zu untersuchen, welche von der geradlinigten Strahlung, Zurückstrahlung, Brechung, Beugung des Lichts, und der verschiedenen Brechbarkeit der verschiedenen Arten desselben, abhängig sind, und die Ursachen davon zu entwickeln. Uns genügt es hier, daraus den Beweis zu entlehnen, daß das Licht eine Materie, im Raume und in der Zeit enthalten, sey. Weil die Entwicklung der freyen Wärmematerie so sehr oft zugleich mit Licht verbunden ist, wie z. B. bey dem Verbrennen, so glauben einige Naturforscher, Erleuchtung und Erhitzung als Wirkungen eines einzigen Wesens ansehen zu können, und glauben, daß die Wärmematerie dann die Wirkung des Leuchtens hervorbringe, wenn ihre Intensität oder Dichtigkeit bis auf einen gewissen Grad zunehme. Es kann aber wol gar kein Grund seyn, zwey von einander so wesentlich verschiedene Wirkungen deswegen von einem einzigen Stoffe

ableiten zu wollen, weil sie oft zusammen verbunden sind. Wirkungen, die von einander so verschieden sind, als Erhitzen und Leuchten, die sogar nur von verschiedenen Sinnen empfunden werden können; die nicht aufhören, ihre eigenthümliche Wirkungsart zu äußern, wenn sie auch nicht in Verbindung mit einander sind; die häufig genau in der Natur von einander abgesondert, und ohne Verbindung mit einander angetroffen werden; diese verschiedenen Wirkungen müssen auch nothwendig von verschiedenen Ursachen herrühren. Wenn aber eine große Intensität des freyen Wärmestoffs auch zugleich die Wirkung des Leuchtens hervorbrächte, so müßte doch wol, nach einer ganz natürlichen Folge, bey jedem Leuchten eine hohe Temperatur zugegen seyn; dagegen aber spricht die Erfahrung. Kochendes Wasser leuchtet nicht, und der leuchtende Phosphor hat bey weitem nicht die Temperatur des kochenden Wassers.

§. 226.

Mehrere Erfahrungsfälle, besonders in der Lehre von den Farben der Körper, berechtigen zu dem Schlusse, daß das freye und bewegte Licht von den Körpern eingefogen, und durch die Verwandtschaft und Adhäsion damit so aufgenommen werden könne, daß es alle seine Strahlung verliere, und seine Expansivkraft ruhend gemacht werde, und solchergestalt nicht mehr fähig sey, das Organ des Gesichts zu rühren. Die Nothwendigkeit des Lichts zum Gedeihen der Gewächse, die Fähigkeit aller Körper der organischen Reiche, und aller nähern Bestandtheile derselben, und die der mehresten Körper des unorganischen Reichs, Licht bey ihrem Verbrennen zu entwickeln; die Nothwendigkeit des Lichts zur Bildung der mehresten luftförmigen Stoffe, und die Veränderung der Eigenschaften und Verhältnisse mehrerer Körper durch bloßes Licht, nicht aber durch dunkle Wärme, beweisen, daß

daß das Licht ein vorzügliches Agens in der Natur sey, und daß es durch seine Affinität mit anderer Materie den Zustand seiner Strahlung verlieren, und zum chemischen Bestandtheil der Körper werden könne.

Mémoires physico-chymiques sur l'influence de la lumière solaire pour modifier les êtres des trois regnes de la nature et sur tout ceux du regne vegetal, par J. Senne-
bier. à Geneve. Tom. I — III. 8. Ebendesselben Re-
cherches sur l'influence de la lumière solaire pour me-
tamorphoser l'air fixe en air pur par la vegetation. à Ge-
neve 1783. 8. Job. Sennebiere's physikalisch-chemische
Abhandlungen über den Einfluß des Sonnenlichts auf alle
drey Reiche der Natur, aus dem Franz. Th. I - IV. Leip-
zig 1785. 8. Ebendesselben Experiences sur l'action de
la lumière solaire pour la vegetation. à Geneve 1788. 8.

§. 227.

Die Behauptung, daß das Licht fähig sey, anderen Materien so zu adhäriren, und von ihnen chemisch ge-
bunden zu werden, erhält dadurch ihre Bestätigung, daß
wir im Stande sind, aus Körpern, die sonst an sich den
Zustand der Helligkeit nicht hervorbringen, Licht zu ent-
wickeln, wie durchs Verbrennen der verbrennlichen
Körper, durch Electricität, und nach Wedgwood's
Erfahrungen durch Erhitzung vieler sonst unverbrennli-
chen Körper.

Ueber das Leuchten verschiedener Körper beym Erhitzen oder An-
einanderreiben, von Jos. Wedgwood; in Gren's Journal
der Physik, B. VII. S. 45. ff.

§. 228.

Aus dem Umstande aber, daß in allen den Fällen,
wo Licht frey werden soll, wie z. B. bey dem Verbrennen,
immer erst ein bestimmter Grad der Hitze oder Wärme
nöthig ist, werde ich geneigt zu schließen, daß das Licht
nicht an sich expansiv sey, oder nicht ursprünglich von der
Er-

Expansivkraft afficirt werde, sondern seine Expansibilität lediglich dem damit vereinigten Wärmestoff verdanke, und nur durch diesen strahlend sey.

§. 229.

Das strahlende Licht also, das sich uns durch die Wirkung des Erhellens und Leuchtens zu erkennen giebt, ist eine Zusammensetzung aus einer eigenen Basis und dem freyen Wärmestoff, der für diese Basis das fortleitende Flüssige wird; es ist nur dann erwärmend, wenn ein Ueberschuß des letztern darin stattfindet. Diese Basis des strahlenden Lichts könnte man Lichtstoff nennen; weil aber damit schon das strahlende Licht selbst, oder jene Zusammensetzung belegt wird, so nenne ich mit Hrn. Leonhardi und Richter diese Basis des strahlenden Lichtes Brennstoff oder Phlogiston (principium inflammabile, combustibile, Phlogiston).

Leonhardi in den Zusätzen zu Macquers chym. Wörterbuch. B. I. S. 401. f. B. II. S. 556. Richter über die neuern Gegenstände der Chemie, St. III.

§. 230.

Da es gedenkbar ist, daß zwischen dieser Basis des Lichts und dem Wärmestoff ein verschiedenes quantitatives Verhältniß stattfinden kann, so ließe sich vielleicht auch hieraus die Verschiedenheit der einfachen Arten des gefärbten Lichts herleiten, und auch daraus das Phänomen der verschiedenen Brechbarkeit des Lichts erklären, was aber in die eigentliche Naturlehre gehört. Ohne Zweifel aber ist ein gewisses Verhältniß des Brennstoffs zum Wärmestoff nöthig, wenn der letztere dadurch leuchtend werden soll.

§. 231.

Die sogenannte Einsaugung (§. 226.) des Lichts durch andere Körper besteht darin, daß diese die Basis desselben mehr oder weniger in sich nehmen, und also den Wärmestoff des Lichtes frey machen. Da aber das Licht eine

eine so äußerst dünne Flüssigkeit ist, so darf es uns nicht wundern, daß wir dabey oft diesen im Augenblick der Beobachtung frey werdenden Wärmestoff gar nicht gewahr werden, der auch wieder durch andere Ursachen sogleich latent gemacht werden kann.

§. 232.

Diejenigen Körper, welche bey dem Verbrennen die Basis des Lichts entlassen, heißen **brennbare** oder **entzündliche Körper** (*corpora inflammabilia, combustibilia*). Mehrere Substanzen sind zwar nicht eigentlich entzündlich, es läßt sich aber doch in ihnen auf andere Weise das Daseyn der Basis des Lichts und die chemische Vereinigung desselben damit folgern; und diese und die vorhergehenden Körper zusammengenommen begreift man unter dem Namen der **phlogistischen Körper**.

§. 233.

Durch die Aufnahme der Basis des Lichts oder durch **Phlogistisirung** erleiden die Substanzen natürlicher Weise Veränderungen ihrer Natur und Eigenschaften, und nehmen eine andere an, wenn sie **dephlogistisirt** werden, d. h. wenn sie die Basis des Lichts wieder entlassen. Ohne Zweifel hat auch die **electriche Materie** diese Basis des Lichts oder den Brennstoff zum Bestandtheil; es ist aber noch nicht gehörig ausgemacht, in wiefern und wodurch sich die **insensibele electriche Materie** vom Brennstoff, und die freywerdende vom Lichte unterscheidet. Wegen der außerordentlichen großen Feinheit und Dünne der Masse der Lichtbasis darf man aber wohl nicht erwarten, eine merkliche Vermehrung des Gewichts durch Phlogistisirung der Körper zu erhalten.

§. 234.

Das Verbrennen der entzündlichen Körper, und die **Entwicklung des Lichtes und des Wärmestoffs** dabey, ist ein

ein an Folgerungen so fruchtbares Phänomen, daß wir erst uns genau mit desselben begleitenden Umständen und den dabey stattfindenden Bedingungen bekannt machen müssen, ehe wir weitere Schlüsse daraus ziehen.

Phänomene des Verbrennens. Stickgas.

§. 235.

Schon alltägliche Erfahrungen belehren uns, daß das Verbrennen der Körper, oder ihre Entzündung nicht anders Statt hat, als unter dem Zutritte der Luft, und daß mit Ausschluß derselben die brennenden Körper verlöschen. Um aber desto besser beurtheilen zu können, was für Einfluß die Luft auf das Verbrennen der Körper habe, wählen wir den folgenden Versuch.

§. 236.

Man lege ein Stück Runkelschen Phosphorus auf ein gläsernes oder elfenbeinernes Fußgestelle, das in einer Schüssel steht, die mit Wasser oder mit Quecksilber bis zu einer gewissen Höhe angefüllt ist; man stürze einen großen gläsernen Cylinder, der oben mit einem Glasstöpsel verschlossen werden kann, offen darüber; man verstopfe ihn genau, und merke sich die Höhe der Flüssigkeit in dem Cylinder durch ein auswendig angebrachtes Zeichen. Man zünde hierauf durch ein Brennglas mittelst der Sonnenstrahlen den Phosphorus an. Er bricht dann in eine starke Flamme aus, und verbrennt mit vielem weißen Rauche. Anfangs drückt die expandirte Luft das Wasser oder das Quecksilber stark nach unten, und man muß Sorge tragen, daß von der ausgedehnten Luft nach unten zu nichts entwische; bald aber fängt die Flüssigkeit wieder an empor zu steigen, selbst während dem Brennen des Phosphorus, und die Luft wird vermindert; die Flamme des Phosphorus wird
immer

immer kleiner und kleiner, und verlöscht endlich ganz. Nach dem Erkalten findet man das Wasser über das gemachte Zeichen hinaufgestiegen. Wenn die Arbeit gut von statten gegangen ist, und der Phosphor in der gehörigen Menge da war, so findet man, daß durch jeden Gran des verbrannten Phosphorus etwa 3 Pariser Cubiczolle atmosphärische Luft verloren gegangen sind; und daß überhaupt die atmosphärische Luft etwa um den vierten Theil vermindert worden ist, wenn Phosphorus genug da ist, und wenn er gehörig verbrennt. Wenn man Quecksilber zum Sperren anwendet, das den entwickelten Rauch nicht verschlucken kann, so schlägt sich dieser als weiße Blumen auf das Quecksilber nieder, und hängt an den Wänden des Cylinders. Ihr Gewicht beträgt mit dem Rückstande des verbrannten Phosphorus zusammen mehr, als der Phosphorus vorher ausmachte, auch ehe sie noch in der freyen Luft Feuchtigkeit eingesogen haben. Auf jeden Gran des verbrannten Phosphorus erhält man etwa $2\frac{1}{2}$ Gran dieser weißen Blumen, die sauer sind und an der Luft sehr bald zerfließen.

Lavoisier traité élément. de Chimie S. 58 — 66.

§. 237.

Das Merkwürdigste bey diesem Versuche ist das Verschwinden eines Theiles der atmosphärischen Luft durch das Verbrennen des Phosphorus, und die Zunahme des Gewichts des verbrannten Rückstandes. Genauere Versuche lehren nun, daß diese Zunahme des Gewichtes sehr genau dem Gewichte des verschwundenen Theils der Luft proportionirt sey, und daß folglich das Ganze nach dem Verbrennen, oder der Rückstand des verbrannten Körpers mit dem Rückstande der zum Verbrennen angewandten Luft zusammengenommen, so viel wiege, als der verbrennliche Körper und die Luft zusammen vor dem Prozeß des Verbrennens vorher wogen.

§. 238.

§. 238.

Die Luft, die nach dem Verbrennen der hinlänglichen Menge von Phosphorus im vorigen Prozeß (S. 236.) übrig bleibt, hat ganz und gar nicht mehr die Eigenschaften der atmosphärischen Luft. Sie dient nicht mehr zum fernern Verbrennen von Phosphorus, und es kann der vorige Prozeß damit keinesweges wiederholt, und überhaupt kein entzündlicher Körper darin in Brand gesetzt werden. Wir wollen diesen Rückstand durch den Namen des **Stickgas** (*Gas azoticum*, *Gas azote*) unterscheiden; sonst nennt man sie auch **phlogistisirte Luft** (*aër phlogisticatus*), **verdorbene Luft** (*aër vitiatus*), **mephitische Luft** (*aër mephiticus*).

§. 239.

Als unterscheidende Eigenschaften dieses Stickgas führe ich hier vorerst folgende an: 1) Es ist specifisch leichter, als atmosphärische Luft. Ein Pariser Cubiczoll von derselben wiegt, nach Hrn. Lavoisier, bey der Temperatur von 10 Gr. R. und 28 Z. Barometerstand 0,44444 Gr. (franz.), während ein gleiches Volum der atmosphärischen Luft bey gleichen Umständen 0,46005 Gr. wiegt. 2) Es dient nicht zur Respiration für Thiere, und diese ersticken darin sehr bald. 3) Es giebt keine Bedingung zum Verbrennen entzündlicher Körper ab; sondern diese verlöschen darin sogleich, wie man findet, wenn man eine brennende Kerze hineintaucht. 4) Es ist geruch- und geschmacklos. 5) Es hat keinen Einfluß auf das Wasser, wird davon nicht eingesogen, und durch Waschen damit nicht geändert. 6) Es läßt sich mit der atmosphärischen Luft in allen Verhältnissen vermischen, ohne einen sichtbaren Rauch zu bilden, und ohne zersezt zu werden.

Von der Zusammensetzung dieses Stickgas, und andern Mitteln, es zu erhalten, in der Folge.

§. 240.

§. 240.

Die angeführten Phänomene finden nicht bloß bey dem Verbrennen des Phosphorus statt; sondern es sind bey allem und jedem Verbrennen gewisse übereinstimmende Umstände. Die zur Entzündung der verbrennlichen Körper erforderlichen Bedingungen und die sie begleitenden Umstände überhaupt sind folgende: 1) Zur Entzündung eines jeden verbrennlichen Körpers ist eine vorhergehende Erhitzung nöthig, die nach der verschiedenen Natur derselben größter oder geringer seyn muß, und entweder durch Aussetzung des Körpers in diese höhere Temperatur, oder auch wol durch Reiben erhalten wird. Soll Phosphorus verbrennen, so muß er wenigstens 32 Gr. R. erwärmt seyn; soll Kohle entzündet werden, so muß sie erst bis zum Glühen erhitzt werden, u. s. w. 2) Zur Entzündung verbrennlicher Körper ist der Zugang der atmosphärischen, und überhaupt der respirablen Luft schlechterdings notwendig. Beym Ausschluß der Luft können Phosphor, Kohle, Schwefel, und dergleichen entzündliche Körper bis zum stärksten Glühen erhitzt werden, ohne zu verbrennen. 3) Das Verbrennen geschieht um desto lebhafter, je reiner die Luft ist, und je mehr ihr Zugang befördert wird. Dies beweisen die Erscheinungen des Lethrohrs, die Wirkungen der Blasebälge und des Zuges der Windböfen. 4) In einer bestimmten Menge von Luft kann nur eine gewisse Menge des verbrennlichen Körpers verbrennen. So verlöschen brennende Kerzen, brennende Köhlen, brennender Phosphor von selbst in einem eingeschlossenen Raume von Luft, wenn sie in hinreichender Menge da sind, und der Zugang frischer Luft verhindert wird. So erfordert bey dem vorigen Versuche (§. 236.) ein Gran Phosphorus etwa 12 Cubitzoll atmosphärischer Luft, um völlig zu verbrennen. 5) Die Luft, worin ein Körper verbrennt, nimmt am Umfange ab, und an absolutem Gewicht. Dieser

Rückstand ist allemal Stickgas, wenn eine hinreichende Menge des verbrennlichen Körpers darin verbrannte, und das etwanige kohlen saure Gas durch Waschen mit Wasser oder Kalkwasser davon weggebracht worden ist. 6) Das absolute Gewicht des Rückstandes vom verbrannten Körper ist um so viel vermehrt, als das Gewicht der verschwundenen Luft betrug. So verzehrt ein Gran Phosphorus etwa 3 Cubikzolle von der atmosphärischen Luft, und die Zunahme des Gewichts seines Rückstandes beträgt etwa $1\frac{1}{2}$ Gran.

§. 241.

Die Kenntniß der physischen Eigenschaften der Luft, ihrer Schwere und Elasticität, reicht nicht hin, eine Erklärung zu geben, die den Umständen dieses Phänomens entsprach. Es muß vielmehr in der Mischung der atmosphärischen Luft selbst etwas seyn, was sie zur Unterhaltung des Verbrennens verbrennlicher Körper und des Athmens der Thiere fähig macht, und was bey dem Act des Verbrennens zerseht wird, da wir finden, daß die übrigbleibende Stickluft weder zum Athemholen für Thiere, noch zum Verbrennen der Körper darin weiter geschickt ist. Man hat diesen Bestandtheil der atmosphärischen Luft, der sie zur Unterhaltung des Feuers und des Athemholens der Thiere einzig und allein fähig macht, in neuern Zeiten besonders darzustellen gelernt, und mit diesem müssen wir uns erst bekannt machen, ehe wir zu der Theorie des Verbrennens übergehen.

L e b e n s l u f t.

§. 242.

Man nennt den Bestandtheil der atmosphärischen Luft, der sie zur Unterhaltung des Feuers und der Respiration für Thiere einzig und allein fähig macht, **Lebens-**

bensluft (aër vitalis), sonst auch reine Luft (aër purus), brennstofflichere oder dephlogistisirte Luft (aër dephlogisticatus), Feuerluft, und Sauerstoffgas (gas oxygenium, Gas oxygène). Wir kennen jetzt mehrere Körper, aus denen diese Luft dargestellt werden kann, wie in der Folge an seinem Orte angeführt werden soll; hier führe ich nur erst die wohlfeilste Methode an, sie rein zu gewinnen.

§. 243.

Man fülle eine kleine irdene Retorte mit reinem, gepulverten Braunstein, (den ich hier bloß historisch bekannt-voraussetze,) ganz bis an ihren Hals voll, kürte an die Mündung des Halses derselben eine blecherne Röhre luftdicht an, lege die Retorte in einem Windofen ins freie Feuer, bringe die Mündung der Röhre unter den Trichter der mit Wasser gefüllten Wanne des pneumatischen Apparats, und erhitze die Retorte ganz allmählig und stufenweise bis zum Glühen. Anfangs, ehe die Retorte zum Glühen kömmt, geht bloß die atmosphärische Luft aus der Retorte und Röhre über; sobald aber der Braunstein glühend wird, entwickelt sich die Lebensluft, die sich dadurch zu erkennen giebt, daß ein glimmender Holzspahn darin getaucht von selbst zur Flamme ausbricht. Die zuerst übergehende Luft ist von minderer Güte, als die nachfolgende, wegen des noch damit vermischten Antheils der atmosphärischen Luft. Uebrigens erhält man aus dem Braunsteine eine beträchtliche Quantität dieser Luft.

Zerbstädte über die wohlfeilste Vereitung der dephlogistisirten Luft, in Sellen's neuen Keyträgen zur Natur- und Arzneywissenschaft, Th. III. S. 1. ff.

§. 244.

Diese Luftart unterscheidet sich auf eine sehr auffallende Art von der atmosphärischen Luft. Sie ist etwas

specifischschwerer, als diese; und es wiegt ein Pariser Cubikzoll bey 10° R. und 28 Zoll Barometerstande, nach Hrn. Lavoisier, 0,50694 Gr. (franz.). Sie ist ohne Geruch und ohne Geschmack; hat keine Spur einer Säure an sich; das Wasser verschluckt sie in etwas, wenn es vorher durch Kochen von aller Luft befreuet worden war, und nimmt nach Bergmann bey einer kühlen Temperatur etwa $\frac{1}{4}$ seines Umfangs davon in sich auf; doch hängt sie mit dem Wasser nur lose zusammen, und läßt sich schon durch Schütteln und bloße Erwärmung davon wieder losmachen. Sie verwandelt sich bey Berührung der atmosphärischen Luft zu keinem sichtbaren Rauch, und wird in der Vermischung damit nicht zersetzt. Das auffallendste und am mehresten charakteristische Merkmal dieser Lebensluft ist ihre große Fähigkeit, zur Respiration für Thiere und zur Unterhaltung des Verbrennens zu dienen. Sie läßt sich von Thieren nicht nur ohne Nachtheil einathmen, sondern sie ist auch im Grunde die einzige athenbare Luft. Ein Thier kann in einem eingeschlossenen Raume dieser Luft vier bis fünfmal länger leben, ehe es erstickt, als in einem ähnlichen Raume von atmosphärischer Luft. Eben so unterhält sie auch das Verbrennen weit besser, als die atmosphärische Luft; ein verbrennlicher Körper nemlich, der vier Cubikfuß atmosphärische Luft zu seinem gänzlichen Verbrennen erfordern würde, hat nur Einen Cubikfuß von der Lebensluft nöthig. Die Intensität dieses Verbrennens, oder die Entwicklung des Lichts und der Hitze dabey, ist weit stärker, als in atmosphärischer Luft. Eine Wachskerze brennt darin mit einer glänzenden und größern Flamme, und wird viel schneller mit einem knisternden Geräusch verzehret. Das glimmende Docht derselben wird darin wieder zur Flamme erweckt. Ein glimmender Holzspahn, glimmendes Papier brechen darin sogleich wieder zur Flamme aus. Zunderschwamm, der sonst nur glimmt, brennt darin

darin mit einer bläulichen Flamme. Glühende Kohlen brennen darin mit einem hellen Scheine und mit Funkenwerfen. Eine zugespitzte stählerne Uhrfeder, die man vorher an der Spitze glühend gemacht hat, verbrennt und schmelzt darin mit vielem Funkensprühen, und einem starken Glanze. Besonders stark aber ist die Flamme des darin verbrennenden Phosphors; der davon sich erhebende Dampf leuchtet so stark, daß die Augen den Glanz desselben, zumal an einem vorher dunkel gewesenem Orte, kaum ertragen können.

Jenhoufs vermischte Schriften, B. I. S. 201. ff. S. 365. ff.

§. 245.

Wir wollen nun den Prozeß des Verbrennens des Phosphorus in dieser Lebensluft auf eine ähnliche Art, als vorher in der atmosphärischen Luft (§. 236.), anstellen. Man fülle zu dem Ende einen gläsernen Cylinder in der Wanne des pneumatischen Quecksilberapparats mit Quecksilber voll, und lasse den dritten Theil seines Inhalts von der reinsten Lebensluft hinauftreten. Man bringe dann eine hinreichende Quantität Phosphor unter den im Quecksilber stehenden Cylinder, wo er sich auf die Fläche des Quecksilbers oben auf begiebt. Man zünde hierauf mittelst eines Brennglases den Phosphor unter dem Cylinder an. Das Verbrennen geschieht mit großer Schnelligkeit, und mit Entwicklung von vieler Hitze. Anfangs ist daher eine Dilatation der Luft; aber bald steigt das Quecksilber über sein voriges Niveau, und wenn Phosphor genug da ist, und die Lebensluft völlig rein war, so verschwindet alle Luft, und das Quecksilber füllt den ganzen Raum des Cylinders an. Der Phosphor verwandelt sich hierbei ebenfalls in solche weiße Blumen, als bey dem Prozeß in atmosphärischer Luft (§. 236.), die die Phosphorsäure sind. Man kann eben diesen Prozeß auch über Wasser anstellen, worauf man den Phos-

phor in einer dünnen, blechernen Capsel schwimmen läßt; nur kann man hierbei die weißen Blumen nicht sammeln, die vom Wasser sogleich zur flüssigen Phosphorsäure aufgelöst werden, und sich damit vermischen. — Nach Herrn Lavoisier's genauer Bestimmung verschwinden bey dieser Operation durch das totale Verbrennen von 45 Gran (franz.) Phosphor 138 $\frac{3}{4}$ Cubitzoll (Pariser), oder 69,375 Gr. (franz.) der Lebensluft; oder 100 Theile Phosphor zersetzen beim Verbrennen 154 Theile Lebensluft dem Gewichte nach, und liefern dann 254 Theile concrete Phosphorsäure.

Lavoisier traité élémentaire, S. 59. f.

§. 246.

Die Lebensluft, welche der Braunstein durchs Glühen liefert, konnte nicht als elastische Luft vorher in ihm enthalten gewesen seyn, sondern sie ist ebenfalls ein Product der Operation, die zu ihrer Entbindung angewendet wurde. Sie besteht, wie jede Luftart, aus einer eigenen Basis, die durch den damit chemisch vereinigten Wärmestoff erst die elastische Form und die Luftgestalt erhält (§. 131.). Ich nenne dies **Substratum Basis der Lebensluft**, ohne weiter etwas über seine Natur zu entscheiden. Herr Lavoisier nennt es **Sauerstoff (Oxygène)**, aus Gründen, die in der Folge erhellen werden. Nur die Basis der Lebensluft ist in dem Braunstein enthalten; im Glühen verbindet sich der Brennstoff des Lichts mit dem Braunstein, während die Basis der Lebensluft mit dem Wärmestoff zur Lebensluft zusammentritt. Ein Antheil dieser Lebensluft-Basis bleibt aber mit dem Braunstein vereinigt, und kann durchs bloße Glühen nicht ganz ausgetrieben werden. Nach Hen. Lavoisier vereinigt sich die Basis der Lebensluft im Braunstein mit dem Wärmestoffe und der Lichtmaterie zusammen zur Lebensluft.

Atmo-

Atmosphärische Luft.

§. 247.

Da der Phosphor und andere verbrennliche Körper durch das Verbrennen in reiner Lebensluft ganz dieselbe Veränderung ihrer Mischung erleiden, als in der atmosphärischen Luft, so ist wol gar kein Zweifel, daß die Basis des Antheils der atmosphärischen Luft, den sie während dem Verbrennen zersetzen, ganz einerley sey mit der Basis der Lebensluft, daß die Erscheinungen des Verbrennens und des Athmens in der atmosphärischen Luft nur von der darin befindlichen Lebensluft abhängen, und daß die davon übrigbleibende Stickluft nur ausgeschieden sey.

§. 248.

Die atmosphärische Luft (*aër atmosphæricus*) ist also aus zwey ganz verschiedenen Luftarten zusammengesetzt, aus Lebensluft und aus Stickgas. Jene wird bey dem Verbrennen des Phosphors darin zersetzt, und die letztere bleibt davon allein übrig. Durch ein genaues Verfahren bey dem Verbrennen des Phosphors darin, so wie durch andere in der Folge vorkommende Mittel, findet sich das Verhältniß der Lebensluft zum Stickgas in der atmosphärischen Luft gewöhnlich wie 27 zu 73, bis 30 zu 70. Durch die Vermischung beider Luftarten in diesem Verhältnisse kann man auch eine der atmosphärischen Luft ganz ähnliche elastische Flüssigkeit wieder herstellen. Das Stickgas, das in der atmosphärischen Luft mit der Lebensluft vermischt ist, ist Ursach, daß die Erscheinungen des Verbrennens des Phosphors und anderer verbrennlicher Körper in der atmosphärischen Luft nicht mit der Lebhaftigkeit vor sich gehen, als in reiner Lebensluft.

Carl Wilh. Scheele chemische Abhandlung von Luft und Feuer, Leipzig 1782. 8. S. 7. ff. Lavoisier traité element. S. 33. ff.

§. 249.

Uebrigens müssen wir die atmosphärische Luft von der Atmosphäre selbst oder dem Dunstkreise unserer Erde unterscheiden, worin außer der eigentlichen atmosphärischen Luft, noch andere elastische Flüssigkeiten, als Wasserdunst, lufttaures Gas, und andere Luftarten im veränderlichen Verhältniß zugegen sind. Auch das Verhältniß des Stickgas und der Lebensluft darin ist nach dem Locale veränderlich.

Theorie des Feuers und des Verbrennens.

§. 250.

Man pflegt das Wort **Feuer** (Δ) in einer gar verschiedenen Bedeutung zu nehmen, und darunter entweder bloß den Wärmestoff allein zu verstehen, den man deswegen auch wol mit dem Namen **Elementarfeuer** belegt, oder darunter nur eine Modification des Lichts, oder endlich den Zustand zu begreifen, wo sich beides, Licht und Wärme, zugleich unsern Sinnen zeigt. In dieser letztern Bedeutung nehmen wir es hier. Wir betrachten also hier den Zustand der Körper, worin sie zu gleicher Zeit erwärmen und erleuchten, wie es bey dem eigentlichen **Verbrennen** der Fall ist. Feuer ist diesemnach die Verbindung des Lichts mit freyem Wärmestoff.

§. 251.

Man unterscheidet das **Sonnenfeuer** vom **Küchenfeuer**. Jenes ist das reinste, dieses enthält nicht nur mehr oder weniger fremdartige Theile, die bey dem Verbrennen zugleich mit entwickelt werden, sondern es ist auch darin die Verbindung zwischen dem Wärmestoff und dem Licht nicht so innig, als im erstern. Daher kömmt es, daß man durch eine kalte Glastafel das Gesicht gegen die Gluth desselben eine Zeitlang schützen kann, was beym Sonnenfeuer nicht angeht.

§. 252.

§. 252.

Da nicht alle Körper des Verbrennens fähig sind, oder nicht alle dazu dienen, Feuer zu entwickeln, so war wol nichts natürlicher, als in den brennbaren Körpern etwas anzunehmen, was ihnen diese Fähigkeit ertheilt. Was dieses Etwas aber sey, darüber hat man gar verschiedene Meinungen von jeher gehegt; so wie auch darüber, wie es das Feuer hervorbringt. Jeder, wer nur einigermaßen Nachdenken braucht, wird einsehen, daß ein Del, eine Fettigkeit, oder einen Schwefel in den verbrennlichen Körpern als den Grund ihrer Entzündlichkeit anzunehmen, wie die Alten thaten, gewiß nicht die Ursach des Verbrennens der Körper erklärt, sondern vielmehr noch immer die Frage unbeantwortet läßt: was trägt das Del, das Fettige, oder der Schwefel zur Entstehung des Feuers bey?

§. 253.

Becher nahm zuerst gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts ein gewisses eigenes Wesen an, welches die Ursach der Fähigkeit zum Brennen in den brennbaren Körpern wäre. Er hielt es für elementarisch, und wie alle seine Grundanfänge, für eine feine Erde (*terra secunda*, §. 23.), die er entzündliche, und aus jener vorgefaßten Meinung, auch fettige, schweflichte Erde (*terra inflammabilis, pinguis, sulphurea*) nannte. Sein verdienstvoller Commentator Stahl erläuterte den Begriff von diesem Wesen näher und nannte es **Phlogiston, brennbares Wesen** (*Phlogiston, principium inflammabile, &c.*). Er behauptete von demselben, daß es in allen verbrennlichen Körpern, und also auch in den Oelen und dem Schwefel die materielle Ursach ihrer Fähigkeit zum Brennen wäre; und da man freylich endlich bey einem solchen Wesen in den verbrennlichen Körpern stehen bleiben mußte, so kam es, daß dies Stahlische

Phlogiston Epoche machte, und nachher das ganze System der Chemie darauf gegründet wurde.

Beccheri physica subterranea, Lips. 1703. 8. Specimen beccherianum, exhib *Geo. Ern. Stahl*, Lips. 1703 8. Ge **Ernst Stahl** zufällige Gedanken, und nützliche Bedenken über den Streit vom sogenannten sulphur, Halle 1747. 8.

§. 254.

Allein die Meinungen, über die Natur dieses Phlogistons, und über die Art und Weise, wie dadurch Feuer hervorgebracht werde, blieben sehr getheilt. Stahl dachte sich nach Bechers Grundsätzen das Phlogiston in einer erdigten Form, und glaubte, daß es das Elementarfeuer gebunden enthielte, das bey dem Verbrennen daraus frey werde. Die nachfolgenden Chemisten änderten diesen Begriff vom Phlogiston mannigfaltig ab, wie sich die Kenntnisse von den Umständen bey dem Phänomen des Verbrennens, von dem Einflusse der Luft und den Veränderungen derselben dabey vermehrten.

§. 255.

Herr **Lavoisier**, dem wir die genauere Kenntniß der oben (§. 240. 245.) angeführten Bedingungen und Umstände beym Verbrennen vorzüglich verdanken, hielt sich nach diesen Erfahrungen für berechtigt, die Annahme eines eigenen entzündlichen Grundstoffes oder Phlogistons ganz aufzugeben, und ohne dieselbe das Phänomen des Verbrennens zu erklären. Das System der Chemie, das er errichtet hat, heißt daher das **antiphlogistische**. Nach ihm ist die Quelle des Feuers beym Verbrennen nicht, wie Stahl annahm, im verbrennlichen Körper, sondern bloß in der Lebensluft, die eine Bedingung zum Verbrennen ist. Die Lebensluft besteht aus einer eigenthümlichen Grundlage oder Basis, die er **Orygene** nennt (§. 246.), und aus Wärmestoff und Lichtmaterie, die
durch

durch jene Basis gebunden sind. Ein verbrennlicher Körper ist nach ihm ein solcher, der bey einer gewissen Temperatur das Vermögen besitzt, das Orngene der Lebensluft stärker anzuziehen, als dasselbe vom Wärmestoff in der Lebensluft angezogen wird. Dadurch wird die Lebensluft zersezt, und die vorher gebundene Wärme- und Lichtmaterie wird frey, dringt durch die Gefäße; der verbrennende Körper nimmt das Orngen auf, wird dadurch in seiner Natur und seinen Verhältnissen geändert, und weil die Wärme- und Lichtmaterie inponderabel sind, so viel im Gewicht vermehrt, als das Gewicht der zersezten reinen Luft beträgt. Das Sticfgas wird vom verbrennlichen Körper nicht afficirt, und bleibt also als Rückstand der atmosphärischen Luft. Da der Rückstand des verbrannten Körpers in vielen Fällen eine Säure ist, wie z. B. beym Phosphor, so nennt eben deswegen Hr. Lavoisier den Grundstoff der Lebensluft *Oxygène* (was man durch Sauerstoff übersetzt hat), das Verbrennen selbst *Oxygenation*, und den verbrennlichen Körper die *säuresfähige Basis* (*base acidifiable*). Das Product des Verbrennens, das zwar unleugbar die Basis der Lebensluft aufgenommen hat, aber dadurch noch keine eigentliche Säure geworden ist, nennt er *Oxide*, (was man durch Halbsäure übersetzt hat).

Mémoire sur la combustion, par Mr. Lavoisier, in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1777. S. 592.; übersetzt in *Crells neuesten Entdeck.* Th. V. S. 188. Lavoisier Betrachtungen über das brennbare Wesen zur Entwicklung seiner Theorie vom Verbrennen und Verkalken; aus den *Mém. de l'acad. des sc.* 1783. S. 505. ff., übersetzt in *Crells chem. Annalen* 1789. B. II. S. 145. ff. *Lavoisier traité élémentaire de chimie*, S. 57. ff. *Synthesis oxygenii experimentis confirmata*, edidit Fr. Lud. Schurer. Argentorat. 1789. 4.

§. 256.

Das totale Verschwinden der reinen Lebensluft, beim Verbrennen des Phosphors darin, bestimmt mich, die vorzüglichsten und unterscheidenden Sätze des Lavoisierschen Systems anzunehmen; allein verschiedene Erscheinungen des Lichts, die zum Theil schon oben angeführt sind, und andere Gründe, die aus der Folge erhellen werden, nöthigen mich auch, doch einen eigenen Brennstoff anzuerkennen, worunter ich, wie ich schon oben (§. 229.) bemerkt habe, nach Hrn. Richter, die Basis des Lichts verstehe, die darin mit dem Wärmestoff zur strahlenden und leuchtenden Flüssigkeit vereinigt ist. Ich nehme deshalb nicht mehrere Wesen an, als Hr. Lavoisier thut. Ich sehe aber die Quelle des Feuers nicht bloß in die Lebensluft, sondern auch in den verbrennlichen Körper, der ein solcher ist, welcher die Basis des Lichts oder den Brennstoff enthält. Ich halte mich ferner noch nicht überzeugt, daß in der Basis der Lebensluft der Grund der Säurebildung des in Lebensluft verbrannten Körpers liege, weil so viele verbrannte Körper keine Spur einer sauren Beschaffenheit äußern, und halte also die Benennung Oxygen oder Sauerstoff noch für zu voreilig. Um nun diese Theorie des Verbrennens deutlicher zu machen, wollen wir das Verbrennen des Phosphors wieder zum Beispiel nehmen, und die schon vorher angeführten Umstände des Phänomens damit vergleichen. Der Phosphor besteht aus der Basis des Lichts, oder dem Brennstoff, und der phosphorsauren Basis. Wird er in der Lebensluft einer Wärme über 32 Gr. R. ausgesetzt, so verbindet sich durch eine doppelte Verwandtschaft die Basis der Lebensluft mit der Phosphorsäure, während der Brennstoff des Phosphors mit dem Wärmestoff der Lebensluft zum Licht zusammentritt, und damit Feuer bildet, das als solches ausstrahlt. Der freye Wärmestoff allein kann das Brennbarc des Phosphors nicht

nicht entbinden; es muß durch doppelte Wahlverwandtschaft geschehen, und hieraus erklärt sich die Nothwendigkeit des Zutritts der respirablen Luft zum Verbrennen. Je reiner diese Luft, oder je geringer das Verhältniß der Stickluft darin ist, desto freyer kann der verbrennliche Körper die Basis der Lebensluft darin anziehen; desto größer ist in jedem Augenblick die Entwicklung des Brennstoffs und die Zersetzung der Luft, folglich desto größer die Intensität des Verbrennens. Da die verbrennliche Substanz nur eine bestimmte Menge der Lebensluftbasis in sich aufnehmen kann, so erklärt sich hieraus, warum in einer bestimmten Menge von Luft nur eine gewisse Menge des verbrennlichen Körpers verbrennen kann; und da das Stickgas den verbrennlichen Körper nicht afficirt, und davon nicht afficirt wird, so erklärt sich ferner, warum um desto mehr von der verbrennlichen Substanz in gleicher Menge von Luft verbrennen kann, je reiner diese Luft von Stickgas ist. Da die Lebensluft ihre Basis an den verbrennlichen Körper abtritt, während dessen Brennstoff mit dem gebundenen Wärmestoff der Luft zum Licht und zum Feuer wird, das als solches entweicht, so wird die Luft zersetzt; sie nimmt also durchs Verbrennen an Umfange und an absolutem Gewichte ab; der Rückstand des verbrannten Körpers nimmt aber durch die Aufnahme der ponderablen Basis der Lebensluft an absolutem Gewicht zu. Diese Zunahme des Gewichts des verbrannten Rückstandes, und jene Abnahme des Gewichts der Luft correspondiren einander, weil die Wärmematerie der Luft und das Brennbare des verbrennlichen Körpers inponderabel sind. Der Wärmestoff der zersetzten Lebensluft geht theils als freyer Wärmestoff, theils in Verbindung mit dem Brennstoff zusammen als Licht fort. In Ansehung der Natur der Basis der Lebensluft getraue ich mir nichts zu entscheiden. Ich halte mich noch nicht davon überzeugt, daß sie die säureerzeugende Substanz sey, und dem

dem Substrate des Phosphors erst die saure Beschaffenheit ertheile; und ich halte diejenigen noch nicht für widerlegt, die das Wasser selbst als Basis dieser Luft anerkennen.

Die Kürze eines Handbuchs erlaubt mir nicht, andere, neuere Theorien über das Feuer und das Verbrennen, hier anzuführen; und ich muß mich begnügen, bloß auf die Schriften selbst zu verweisen. Dahin gehört:

1) Scheelens Theorie.

Carl Wilh. Scheele chemische Abhandlung von Luft und Feuer. 2te Ausg. von D. J. Gottfr. Leonhardi. Leipzig 1782. 8.

2) De la Metheries Theorie.

Essai analytique sur l'air pur et les differentes especes d'air, par M. de la Metherie. à Paris 1785. 8. 1788. 8.

3) Crawford's Theorie.

S. die oben (§. 206.) angeführte Schrift.

4) De Luc's Theorie.

Neue Ideen über die Meteorologie, von J. A. de Luc. Aus dem Franz. übersetzt, Th. I. Berlin 1787. 8. S. 32. ff.

5) Voigts Theorie.

Versuch einer neuen Theorie des Feuers, der Verbrennung, der künstlichen Luftarten, des Athmens, der Gährung, der Electricität, der Meteoren, des Lichts und des Magnetismus. Aus Analogien hergeleitet, und durch Versuche bestätigt von Joh. Heinr. Voigt. Jena 1793. 8.

§. 257.

Der Erfahrung zu Folge verbrennen die entzündlichen Körper entweder mit Glühen, oder mit Flamme. Die chemische Zergliederung zeigt, daß alle die Körper, welche mit Flamme verbrennen, entweder selbst flüchtig sind, oder flüchtige Bestandtheile haben, die durch die Hitze in Dämpfe verwandelt werden können, und die, wenn sie zu festen Theilen wieder niedergeschlagen werden, den Ruß bilden. Die Flamme des brennenden Körpers ist solchergestalt der brennende Dampf desselben. Bei
der

der Erhitzung werden nemlich die flüchtigen entzündbaren Theile in Dampf verwandelt, und sie entzündeten sich erst bey der Verflüchtigung. Wenn nun aus Mangel des Zutritts der Luft zum Innern der Flamme, oder aus Mangel der nöthigen Erhitzung nicht aller Brennstoff dieses Dampfs frey gemacht wird, so kann auch der Ruß dieser verbrennenden Körper noch entzündlich, wenigstens noch phlogistisch seyn.

§. 258.

Höchst verschiedene Dinge können also in dem brennenden Körper die Flamme ausmachen, je nachdem der Körper ist, welcher verbrennt. Die Verschiedenheit der Farbe der Flamme rührt wol von dem verschiedenen Verhältniß her, in welchem der Brennstoff des verbrennlichen Körpers mit dem Wärmestoff zum Licht vereinigt wird.

§. 259.

Wenn Materien zusammen vermischt werden, die bey ihrer Einwirkung auf einander Wärmematerie entwickeln und frey machen, und entzündliche Stoffe dabey sind, so kann dadurch bey dem Zutritt der freyen Luft **Selbstentzündung** bewirkt werden, wovon im Folgenden Beispiele vorkommen werden. Aber auch dann, wenn in entzündlichen Gemischen durch die Veränderung ihrer Mischung bey dem Ruhigstehen Wärmestoff entbunden wird, kann unter dem Zutritte der Luft **Selbstentzündung** hervorgebracht werden.

Neue nordische Beyträge, B. III. S. 37. ff. Beitrag zur Geschichte der Selbstentzündungen, und der sogenannten Luftzündler, vom Hrn. B. N. Buchholz, in Crells chem. Annalen 1784. B. 1. S. 411. ff. und S. 483. ff. Sacquet, ebendaf. 1791. B. 1. S. 303.

Kohlensaures Gas.

§. 260.

Das Verbrennen der Kohle macht uns noch mit einem Umstande bekannt, der bey dem Verbrennen sehr vieler anderer Substanzen eintritt, nemlich mit der Erzeugung einer Gasart, die bey dem Verbrennen des Phosphors nicht Statt fand. Man bringe zu dem Ende unter eine, mit reiner Lebensluft gefüllte, und mit Quecksilber gehörig gesperrte Glasglocke etwas, vorher wohl ausgeglühete, Holzkohle, an die man ein Stückchen Zunderschwamm mit etwas wenigem Phosphor befestigt hat. Man zünde den Phosphor durch ein Brennglas unter der Glocke, oder durch ein gekrümmtes glühendes Eisen durch das Quecksilber hindurch, an; die Entzündung verbreitet sich dann bald zum Zunderschwamm und von da zur Kohle; das Verbrennen geht schnell und mit ziemlich starkem Lichte von statten. Damit nun durch die anfängliche Dilatation keine Luft entwische, muß man vorher Sorge getragen haben, daß das Quecksilber in der Glasglocke hoch genug stehe. Nachdem alles erkaltet ist, so findet man die Luft nur um weniges, bey weitem nicht so vermindert, als durch das Verbrennen des Phosphors geschah. Die übrigbleibende Luft ist auch nicht weiter zur fernern Unterhaltung des Verbrennens tauglich, so wenig, als zur Unterhaltung des Athmens für Thiere. Bringt man aber diese übrigbleibende Luft mit kaltem Wasser zusammen, so wird sie davon nach und nach eingesogen, und das Wasser erhält die Eigenschaften einer schwachen Säure und röthet die Lackmustinctur. Ätzende Lauge und Kalkwasser verschlucken diese Luft noch schneller, und erleiden dadurch selbst Veränderungen ihrer Natur, wie wir in der Folge sehen werden. Die davon übrigbleibende Luft, welche das Wasser oder die ätzende Lauge nicht verschluckt, ist der Antheil unveränderter Lebens-

bensluft, der nicht zum Verbrennen der Kohle mit angewendet wurde, weil ihn jenes erzeugte Gas zuletzt daran hinderte. Der verbrannte Antheil Kohle ist in Asche verwandelt. Hat man nun die Kohle vor dem Verbrennen gerogen, und war sie frey von Feuchtigkeit, so wiegt der Rückstand der Kohle nach dem Verbrennen mit der gebildeten Gasart, die die ätzende Lauge verschluckte, zusammen so viel, als die Kohle vor dem Verbrennen und der Antheil der zersetzten Lebensluft zusammen wogen; oder die gebildete Gasart, welche nachher von der ätzenden Lauge verschluckt wird, wiegt so viel, als der zersetzte Antheil der Lebensluft und der Kohle zusammen betrug. Nach Herrn Lavoisier's genauer Bestimmung verzehren 28 Theile Kohle etwa 72 Theile Lebensluft (dem Gewicht nach); und es bilden sich daraus zusammen 100 Theile der Gasart, die bey diesem Prozeß von der ätzenden Lauge verschluckt wird.

Lavoisier über die Bildung der festen Luft der Kreidensäure oder besser der Kohlensäure, aus den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1781. S. 448. ff. übersetzt in *Crells chem. Annal.* 1788. B. I. S. 552. und B. II. S. 55. ff. *Lavoisier traité élément.* S. 67. ff.

§. 261.

Diese hier gebildete Gasart, die sich von dem Stickgas durch ihre Auflöslichkeit im kalten Wasser, und durch ihre säuerliche Beschaffenheit sehr wesentlich unterscheidet, kömmt auch bey dem Verbrennen aller organischen Producte, wie z. B. des Wachses, des Oeles, des Harzes, zum Vorschein, und zwar sowohl bey dem Verbrennen in reiner Lebensluft, als in atmosphärischer Luft. Wenn man also statt des Phosphors in dem oben (§. 236.) angeführten Prozeß eine Wachskerze verbrennt, so ist der Rückstand der Luft nicht bloß Stickgas, sondern auch mit diesem jetzt erwähnten Gas vermischt.

§. 262.

Es hat diese merkwürdige Gasart alle Kennzeichen eines wirklichen Gas, und Permanenität der Elasticität in der Kälte und beym Zusammendrücken. Sie heißt **Kohlensaures Gas** (*gas acidum carbonicum*, *Gas acide carbonique*), sonst auch **Luftsaures Gas** (*gas acidum aëreum*), **fixe Luft** (*aër fixus*), **Kreidensaures Gas** (*gas acidum cretae*), und **Kalkgas** (*gas calcareum*). Es ist der *spiritus sylvestris* des **Paracelsus**, **Helmonts Gas sylvestre**, *vinorum*, *multi*, **Fr. Hoffmanns spiritus mineralis elasticus fontium medicatorum**. Der Grund von diesen mannigfaltigen Benennungen wird aus der Folge erhellen, wo wir mehrere Methoden kennen lernen werden, diese Gasart aus Körpern, auch ohne Verbrennen, darzustellen. Sie ist specifisch schwerer als atmosphärische Luft, und es wiegt ein Cubikzoll (Pariser) bey 10 R. und 28 Zoll Barometerstand 0,68985 Gr. (franz.). In der atmosphärischen Luft befindet sie sich ebenfalls, doch freylich nur zufällig, nicht immer und nicht an allen Orten. Sie ist aber in ziemlicher Menge in der Luft, die wir ausathmen.

§. 263.

Nach Herrn **Lavoisier** verbindet sich die Kohle in dem Prozeß des Verbrennens in der Lebensluft bey der dazu nöthigen Glühhitze mit dem Sauerstoff der letztern. Die Lebensluft wird also zersezt, ihr Wärme- und Lichtstoff wird frey, und macht das Feuer. Die Kohle und der Sauerstoff zusammen werden durch einen Antheil Wärmestoff, den sie aufnehmen und binden, gasförmig, und bilden so das kohlensaure Gas, dessen Gewicht dem Gewicht der zerstorren Lebensluft und der verbrannten Kohle zusammen correspondirt (§. 260.). Die Basis des kohlensauren Gas ist also nach Hrn. **Lavoisier** zusammengesetzt aus der einfachen Kohle (reine Kohle,

Kohle, Kohlenstoff, carbonicum, carbone) und dem Sauerstoff, in dem Verhältniß von 28 zu 72 (§. 260.), und heißt daher auch Kohlen Säure (acidum carbonicum, acide carbonique). Diese Kohlen Säure wird mit dem Wärmestoff zum kohlen sauren Gas.

§. 264.

Ich nehme in der Kohle, wie in jedem verbrennlichen Körper, noch Brennstoff an, der in Verbindung mit der eigenthümlichen sauren Grundlage die Kohle oder den Kohlenstoff bildet. Bey der Glühhitze in der Lebensluft verbindet sich der Brennstoff der Kohle mit dem Wärmestoff zur Feuer, und die Basis der Lebensluft mit der sauren Grundlage der Kohle. Diese neue Zusammensetzung, die Kohlen Säure, wird durch den Wärmestoff, den sie bindet, gasförmig. Die Lebensluft wird also zersetzt, und weil Brennstoff und Wärmestoff inponderabel sind, so muß auch das Gewicht dieses kohlen sauren Gas dem Gewichte der zerstorben Lebensluft und der verbrannten Kohle zusammen gleich seyn.

§. 265.

Der Einfluß, den die brennenden Kohlen auf die Luft haben, erhellet aus dem angeführten leicht, und es läßt sich daraus beurtheilen, warum Kohlen, die in eingeschlossenen Zimmern brennen, dem Leben und der Gesundheit der Menschen nachtheilig werden können, indem sie nicht allein die Lebensluft der atmosphärischen Luft zersetzen, sondern auch eine neue irrespirable Luftart erzeugen. Man spricht im gemeinen Leben zwar viel von der Schädlichkeit des Kohlendampfes; aber dieser Ausdruck selbst giebt auch zu dem Vorurtheile Anlaß, als ob Kohlen, die nicht mehr dampften oder rauchten, und die recht ausgeglühet wären, nicht mehr so schädlich seyn; da doch das Verbrennen selbst, auch von der reinsten Kohle, die Luft irrespirabel macht.

Wasser. Brennbares Gas.

§. 266.

Das Wasser (aqua, ∇) ist im Zustande seiner Reinigkeit eine farblose, unschmackhafte, geruchlose, durchsichtige, unentzündliche Flüssigkeit, die nach Herrn Zimmermanns und Abichs Versuchen allerdings etwas Elasticität besitzt und compressibel ist.

Ueber die Elasticität des Wassers, theoretisch und historisch entworfen, von C. A. W. Zimmermann. Leipzig 1779. 8.

§. 267.

Das Wasser gehört zu den schmelzbarsten Substanzen: nur bey einer Verminderung der freyen Wärmematerie, oder bey einer Kälte, von 32 Gr. nach Fahrenheit, fängt es an fest oder zu Eis zu werden und zu gefrieren. Die Entstehung des Eises ist im Grunde eine Art von Crystallisation, und in der That nimmt das Wasser auch beym Gefrieren, unter den gehörigen Umständen, eine regelmäßige Gestalt und ein bestimmtes Gefüge an, so daß es nach Herrn von Mairan aus Nadeln besteht, die sich unter Winkeln von 60 bis 120 Grad durchkreuzen. Von dieser bestimmten Gestalt, welche das Eis erhält, ist die starke Ausdehnung desselben während der Entstehung, und das verminderte specifische Gewicht herzuleiten. Durchs Gefrieren wird auch die Luft aus dem Wasser ausgeschieden, die manchmal zu besondern Erscheinungen im Eise Anlaß giebt. *)

*) C. Sage Analyse chimique et concordance de trois regnes. Tom. I. S. 78. 79. Fig. I. II.

§. 268.

Das Wasser ist in der Hitze flüchtig und verwandelt sich beym Sieden in Dämpfe. Es geht nun durch Verbindung mit mehrerm Wärmestoff in den Zustand der eigent-

eigentlichen expansibeln Flüssigkeit, in Wasserdampf über. Der Wasserdunst verliert seinen expansibeln Zustand durch mechanische Zusammendrückung und durch Abkühlung, und wird zum Nebel niedergeschlagen, und eben deswegen ist eine größere Hitze zum Sieden des Wassers, oder zur Dampfbildung unter dem Drucke der Atmosphäre nöthig, als ohne diese im leeren Raume. Je größer der Druck der Luft auf die Wasserfläche ist, desto mehr latenter Wärmestoff ist nöthig, um der Basis des Wasserdampfs eine der Luft gleiche Elasticität zu geben. Die Verwandlung des Wassers in Dampf geschieht indessen nicht bloß beim Sieden, sondern in jeder Temperatur; nur daß bey bleibendem Druck der Atmosphäre desto weniger Basis mit einerley Quantität vom Wärmestoff in elastischer Form erhalten werden kann, je niedriger die Temperatur ist.

§. 269.

Die Verdunstung des Wassers nimmt durch Verdünnung der Luft und durch Erhöhung der Temperatur zu. Wenn also Wasserdunst in der Atmosphäre befindlich ist, und es nimmt der Druck derselben bey bleibender Temperatur zu; so muß ein Theil des Dampfes zersezt, oder ein Theil seiner Basis als concretes Wasser niedergeschlagen werden; eben dies muß bey bleibendem Druck der Atmosphäre durch Verminderung der Temperatur erfolgen, wo, wenn die Abkühlung bis unter dem Gefrierpunct stattfindet, die ausgeschiedene Basis des Wasserdampfes, als festes Wasser (Schnee, Reif) zum Vorschein kömmt.

§. 270.

Auf diese wechselseitige Zersezung und Bildung des Wasserdampfes in der Luft gründen sich die bekannten Phänomene vom Sichtbarwerden unseres Hauchs in kal-

ter Luft und der Unsichtbarkeit desselben in warmer; das sogenannte Schwitzen oder Anlaufen kalter Körper in feuchten und heißen Zimmern; das Schwitzen der Fenster in diesen Zimmern, wenn die äußere Luft kälter ist, als die innere; das Beschlagen der Gebäude beim Thauwetter nach anhaltendem Froste; das Beschlagen der Glocke der Luftpumpe bey Wiederhinzulassung der Luft nach vorhergegangener Verdünnung.

§. 271.

Die Atmosphäre ist nie vom Wasserdunste frey; und da ihr Druck und ihre Temperatur beständig Abwechselungen unterworfen ist, so geschehen immer bald Zersetzungen, bald neue Bildungen des Wasserdampfs darin; und weil nur die Basis des Wasserdampfs im liquiden Zustande feuchtmachend ist, nicht aber der reine elastische Dunst des Wassers, so erleidet die Luft auch solchergestalt Abwechselungen von Feuchtigkeit und Trockenheit, und kann ohngeachtet des Daseyns des Dunstes, und sehr vielen Dunstes vom Wasser, doch trocken erscheinen. Nur dann, wenn ein Theil des Wasserdampfs durch Abkühlung oder Zusammendrückung zersetzt wird, entsteht Feuchtigkeit im Dampf durch die jetzt abgeschiedene wässrige Basis.

§. 272.

Das Wasser ist auch vermögend, durch die Verbindung mit andern Körpern, in den Zustand der Festigkeit und der mehrern Feuerbeständigkeit überzugehen, wie das Crystallisationswasser einiger Salze und Erden zeigt, welches die Siedhize aushält, ohne verflüchtigt zu werden. Sonst ist das Wasser ein Auflösungsmittel für eine sehr große Anzahl von Körpern. Für die Salze ist es das eigentliche Menstruum; und wenn es von einem Salze gesättiget worden ist, so kann es doch noch et-

was

was von andern in sich aufzulösen vermögend seyn. Die Vermehrung des Umfanges des Wassers nach der Auflösung eines Salzes entspricht nicht immer dem Umfange des letztern. Die mit dem Wasser verbundenen Salztheile können durch die aneignende Verwandtschaft dasselbe nun zu einem fernern Auflösungsmittel für sehr viele andere, sonst darin unauflösbare, Körper machen.

§. 273.

Daher kömmt es, daß in der Natur nur wenig Wasser zu finden ist, das nicht mit fremdartigen Dingen verbunden, oder das völlig rein seyn sollte. Zu dem reinsten Wässern gehören die atmosphärischen, als Schnee, Regen, Hagel und Thauwasser, wovon besonders die beiden erstern, wenn sie an einem freyen Orte in gläsernen Gefäßen bey nicht stürmischer Witterung reinlich aufgefangen werden, nachdem es schon eine Zeitlang geregnet oder geschneet hat, schon zu mehrern chemischen Operationen gut angewendet werden können. Auf diese folgen die unschmackhaften Quellwässer und Brunnenwässer, davon die weichen reiner sind, als die harten, die ihre sogenannte Härte von darin aufgelösten erdigten Mittelsalzen haben. Das Flußwasser, und die stehenden Gewässer sind gemeiniglich voll von allerley Unreinigkeiten, zum Theil auch sichtbarerweise. Die eigentlichen mineralischen Wässer zeigen schon durch ihren Geschmack die damit verbundenen fremdartigen Theile. Die Scheidung und Untersuchung derselben nach ihrer Beschaffenheit und Menge kann freylich hier nicht vorgetragen werden. Hieher kann man gewissermaßen auch die Salzsoolen und das Meerwasser rechnen.

Torb. Bergmann de analysi aquarum, in seinen opusc. physico-chem. Tom. I. S. 68. ff. Struve, in Crells Beyträgen zu den chemischen Annalen, V. I. St. I. S. 97. ff.

Westrumb Anleitung zur Prüfung eines Mineralwassers; in seinen phys. chem. Abhandlungen, B. I. S. 11. S. 71. ff. Physikalisch-chemische Beschreibung des Bildungsorter Brunnen — von C. S. Stucke, mit einer Vorrede vom Bergcomm. Westrumb. Leipzig 1791. 8. Tabellen über den Gehalt der in neuesten Zeiten untersuchten Mineralwässer, von Joh. Christ. Wih. Kemler. Erfurt 1791.

§. 274.

Um zu genauem chemischen Versuchen sich noch reineres Wasser zu verschaffen, als wir irgendwo in der Natur antreffen, muß man das Wasser einer Destillation unterwerfen. Man wählt dazu die reinern atmosphärischen Wässer, als Schnee- oder Regenwasser, oder reines Brunnenwasser, und destillirt es aus einer reinen gläsernen Retorte im Sandbade, oder einer reinen kupfernen Blase mit zinnernem Helme und Röhre, bey einem mäßigen Feuer, wobei man die zuerst übergegangenene Antheile Wasser wegen der, welche damit verbundenen, flüchtigen Theile, weggießt, und zum Ausspülen der Vorlagen anwendet. Man endiget die Destillation, wenn ohngefähr zwey Drittel oder drey Viertel überdestillirt worden sind. Dies destillirte Wasser (aqua destillata communis, ∇ Nota comm.) muß man in reinen, mit destillirtem Wasser ausgespülten, gläsernen Flaschen aufbewahren, die man aber nicht mit Kork zustopft, sondern mit Papier überdeckt. Das gewöhnliche destillirte Wasser ist inzwischen noch nicht vollkommen und absolut rein, indem es mit der Zeit auch eine gewisse Verderbung erleidet, und dann von einigen gegenwirkenden Mitteln verändert wird, was reines Wasser nicht thun sollte.

S. Weizels chemisch-mineral. Beob. Th. I. S. 81. und Westrumb's phys. chem. Abhandl. Heft 2. S. 207.

§. 275.

§. 275.

Da das Wasser auch nach oft wiederholten und behutsam angestellten Destillationen, aus reinen gläsernen Gefäßen, immer etwas Erde absetzt und zurückläßt, wenn man es völlig abdunstet, so wollte man daraus schließen, daß sich das Wasser selbst ganz in Erde verwandeln lasse. Schon einige ältere Philosophen, wie **Thales** von Milet, behaupteten die Entstehung der Erde aus dem Wasser. Durch Versuche mit dem Wachsen der Pflanzen bloß vermittelt des Wassers, zumal des reinern, welche besonders **van Helmont**, **Boyle** und **Eller** anstellten; durch Ausscheidung einer wirklichen Erde bey wiederholter Destillation des Wassers, die **Borrichius**, **Boyle**, **Geofroy**, **Wallerius**, **Eller**, **Marggraf**, u. a. hervorbrachten; und endlich durch die Absetzung dieser Erde aus dem geriebenen Wasser, welche die beiden letztern Chemisten wahrnahmen, suchte man diese Meinung von der Verwandlung des Wassers in Erde zu bestätigen, welche aber von andern, wie schon von **Boerhave**, und nachher von **Pott** als eine unrichtige Folgerung aus obigen Versuchen angesehen wurde; bis endlich in den neuesten Zeiten **Herr Lavoisier**, **Schcele**, **Fontana**, und **Herr von Dalberg** durch Versuche darthaten, daß die beym Destilliren und beym Reiben des Wassers zum Vorschein gekommene Erde entweder aus dem Wasser ausgeschieden sey, oder von den gläsernen Gefäßen, worin man die Destillation vornahm, herrühre. Die über das Wachsen der Pflanzen im Wasser, angestellte Versuche, beweisen die Wasserverwandlung noch nicht, da das Wasser selbst, als Wasser, einen vorzüglichen Bestandtheil der Pflanzen ausmacht, und da die Pflanzen auch aus der Luft ihre Nahrung und ihren Wachsthum zugleich mit erhalten, und aus ihr hauptsächlich ihre ponderabeln Theile bekommen.

Lavoisiers Abhandlung von der Beschaffenheit des Wassers und den Versuchen, durch welche man die Möglichkeit seiner

Verwandlung in Erde hat beweisen wollen; in seinen *Opusc.* nach Herrn Weigels Uebersetzung, Th. II. S. 29. ff. wo man die hieher gehörigen Schriftsteller vom Hrn. Weigel angezeigt findet.

§. 276.

Die Verwandlung des Wassers in elastischen und unsichtbaren Dampf gab schon ältern Naturforschern und Chemisten zu der Meinung Anlaß, daß die Luft selbst aus dem Wasser entstanden und Wasser im luftförmigen Zustande sey. Diese Vermuthung glaubte man durch die Phänomene der Windkugel oder Neolipila noch mehr bestätigt, wo der daraus hervortretende Wasserdampf vermögend ist, das glimmende Docht eines Lichts wieder zur Flamme zu erwecken, Kohlen im Glühen zu erhalten, und die Gluth zu verstärken. Uebrigens kannte man keine Erscheinung, aus der man die elementarische Beschaffenheit und Einfachheit des reinen Wassers aufzugeben genöthigt gewesen wäre.

§. 277.

Erst seit dem Jahre 1784. machten die von Herrn Cavendish und Watt in England, und von Hrn. Lavoisier, de la Place und Monge in Frankreich angestellten, und seit der Zeit vielfach wiederholten und abgeänderten Versuche, die bisher angenommene Meinung von der Einfachheit des Wassers zweifelhaft, und lehrten neue Veränderungen kennen, die das Wasser erleiden kann. Wir wollen hier erst einige von diesen Versuchen beschreiben, die Umstände, die dabey stattfinden, angeben, die erhaltenen Producte kennen lehren, und dann die Schlüsse und Erklärungen, die man daraus gemacht hat, folgen lassen.

§. 278.

Man schütte destillirtes Wasser in eine kleine gläserne Retorte, lege sie in ein Sandbad ein, fülle den Hals
der

der Retorte in einen eisernen Flintenlauf, dessen innere Fläche vom Roste frey ist, lasse diesen etwas geneigt durch einen andern Ofen treten, so daß die untere Mündung unter dem Trichter der Wanne des pneumatischen Apparats steht. Man bringe hierauf das Wasser in der Retorte zum Sieden, während man den mittlern Theil des Flintenlaufs glühend erhält. So wie nun die Wasserdämpfe durch den glühenden Theil des Flintenlaufs streichen, so verwandeln sie sich in eine eigene, höchst leichte, Gasart, die in Gestalt von Blasen durch das Wasser der Wanne tritt, und so aufgefangen werden kann. Nach Endigung des Versuchs findet man das Eisen an der glühend gewesenen Stelle auf der innern Fläche in Glühspan verwandelt, oder verkalft.

§. 279.

Dieses hier erhaltene Gas, dessen Darstellung noch auf andere Arten stattfindet, die in der Folge erwähnt werden sollen, und dessen Kenntniß wir zuerst Priestley verdanken, unterscheidet sich auf eine auffallende Weise. Ich nenne es **leichtes brennbares Gas** (gas inflammabile leve); Herr Lavoisier hat ihm aus Gründen, die weiter unten erhellen werden, den Namen *Gas hydrogene* (Gas hydrogenium) gegeben, den man durch **Wassererzeugendes Gas**, **Wasserstoffgas** übersetzt hat.

§. 280.

Dies **brennbare Gas** ist das leichteste von allen bekannten Gasarten. In seinem reinen und trocknen Zustande, bey 10° R. und 28 Zoll Barometerstande, wiegt ein Pariser Cubikzoll davon nach Hrn. Lavoisier 0,03539 Gr. (franz.), und ein Cubikfuß 61,15 Gr. Es hat einen eigenthümlichen, unangenehmen Geruch, ist irrespirabel, und löscht ein hineingetauchtes Licht aus. Sonst aber ist es selbst brennbar, und läßt sich entzünden,

den, wenn die respirabele Luft dazu Zugang hat. So brennt es in einer Flasche mit einer engen Mündung an dieser mit einer bläulichen Flamme, die desto schneller in das Gefäß hinabsteigt, je weiter die Mündung desselben ist. Vermischt man also das Gas mit etwa drey Theilen atmosphärischer Luft (dem Raume nach), so verbreitet sich die Entzündung sogleich durch die ganze Masse, und sie geschiehet mit einer starken Explosion. Noch heftiger ist der Schlag, und noch schneller die Verbreitung der Entzündung, wenn man einen Theil reine Lebensluft mit zwey Theilen brennbarer Luft (dem Raume nach) mit einander vermischt anzündet. In der Vermischung mit respirabler Luft läßt sie sich auch durch den electricischen Funken anzünden. Vom Wasser wird das brennbare Gas nicht verschluckt, und nicht geändert; und eben so wenig von ätzender Lauge eingefogen.

§. 281.

Um aber die Veränderungen, die das Wasser bey der Erzeugung dieser Gasart erleidet, besser bestimmen, und auf die Zusammensetzung des brennbaren Gas Schlüsse machen zu können, müssen wir erst noch einige andere Erfahrungen kennen lernen. Man nehme eine beschlagene Röhre aus hartem Glase, die im Durchmesser etwa 8 bis 12 Linien weit ist; man lege sie etwas geneigt durch einen Ofen, bringe in die Mitte der Röhre 274 Gr. (franz.) spiralförmig gewundenes dünnes Eisenblech, von weichem Eisen; man füttere an die obere Mündung der Röhre den Hals einer kleinen gläsernen Retorte, die mit einer genau abgewogenen Menge destillirten Wassers gefüllt ist, und lege sie in ein Sandbad; das untere Ende der Glasröhre füttere man luftdicht in eine kleine Mittelflasche, aus der eine andere gekrümmte Röhre unter den Trichter der Wanne des pneumatischen Apparates tritt. Man bringe das Wasser in der Retorte
zum

zum Kochen, die Glasröhre aber mache man an der Stelle, wo sie das Eisen enthält, vorher glühend, und die Mittelflasche erhalte man gehörig kühl. So wie nun die Wasserdämpfe durch das glühende Eisen streichen, verwandeln sie sich, wie beim vorigen Versuche, in brennbares Gas, das mit der atmosphärischen Luft der Gefäße zusammen in die Vorlagen tritt; das übrige Wasser, was keine Veränderung erleidet, sammlet sich in der Mittelflasche. Man setze die Operation fort, bis alles Wasser aus der Retorte übergetrieben ist. Man erhält hierbey nach Abzug der atmosphärischen Luft etwa 416 Cubikzoll (Pariser) von dem leichtesten brennbaren Gas, die 15 Gr. (franz.) wiegen. Das in der Mittelflasche gesammelte Wasser beträgt 100 Gran an Gewicht weniger, als das zur Operation angewandte. Das Eisen in der Röhre ist verändert, ist zum Sinter geworden, oder hat seinen regulinischen Zustand verloren; und zu den 274 Gr., die es vor der Operation wog, ist jetzt eine Gewichtszunahme von 85 Gr. gekommen.

Lavoisier traité élémentaire, S. 92. ff.

§. 282.

Statt des Eisens lege man in die Röhre 28 Gr. (franz.) Kohle, die vorher in verschlossenen Gefäßen gehörig ausgeglühet, und zu einem grüßlichen Pulver gebracht worden ist; und stelle den Versuch ganz wie vorher (§. 281.) an. Die Wasserdämpfe, die hierbey durch die glühende Kohle streichen, verwandeln sich auch in Luft, und das übrige Wasser sammlet sich in der Mittelflasche. Die, nach Endigung des Versuchs, übergegangene Luft beträgt, nach Abzug der atmosphärischen Luft, 524 Cubikzoll (Pariser). Sie ist aber keinesweges bloß leichte brennbare Luft, wie bey den vorigen Versuchen, sondern 380 Cubikzoll davon sind brennbares Gas, und 144 Cubikzoll sind kohlen-saures Gas, das sich durch
Waschen

Waschen mit Kalkwasser, oder ätzender Lauge, oder kaltem Wasser davon bringen läßt. Diese beiden Gasarten zusammen wiegen $113\frac{7}{10}$ Gr., und es kommen davon 100 Gr. aufs kohlen-saure Gas und $13\frac{7}{10}$ Gr. aufs leichte brennbare. Das in der Mittelflasche gesammelte Wasser beträgt nahe 85 Gr. weniger, als das zum Versuch angewandte. Die Kohle in der Röhre ist zerstört, und in etwas weniges Asche verwandelt.

§. 283.

Aus diesen Erfahrungen (§. 278 — 282.) zieht nun Hr. Lavoisier den Schluß, daß, weil das Eisen und die Kohle in diesem Prozeß eben die Veränderungen erleiden, als bey dem Verbrennen in Lebensluft, auch die Basis der Lebensluft, oder der Sauerstoff, in dem Wasser zugegen seyn müsse, der das Eisen in den Zustand der Verkalkung gebracht und die Kohle in kohlen-saures Gas verwandelt habe; daß, weil in dem einen Versuche (§. 281.) 100 Gr. Wasser verschwunden sind und dagegen das Eisen um 85 Gr. zugenommen hat, die Basis der Lebensluft oder der Sauerstoff 0,85 Theile im Wasser ausmache; welches durch den andern Versuch (§. 282.) bestätigt werde. Denn weil sich hier 100 Gr. kohlen-saures Gas bildete, dazu aber 72 Gr. Basis der Lebensluft oder Sauerstoff erforderlich ist (§. 260.), so müßten die angewandten 28 Gr. Kohle dem Wasser 72 Gr. Sauerstoff entzogen haben. Da sich aber in diesen Versuchen noch leichtes entzündbares Gas entwickelt, so muß die Basis dieses letztern mit dem Sauerstoff zusammen das Wasser ausgemacht haben, und zwar in dem Verhältniß von 15 zu 85. Denn in dem einen Versuche (§. 281.) nahm das Eisen um 85 Gran zu, und das erzeugte brennbare Gas wog 15 Gran; und es waren 100 Gr. Wasser verschwunden: in dem andern Versuche (§. 282.) beträgt die zur Bildung von den

100 Gr. kohlenfaurem Gas erforderliche Basis der Lebensluft 72 Gran, und das erhaltene brennbare Gas wog $13\frac{7}{10}$ Gr.; es waren aber $85\frac{7}{10}$ Gr. Wasser verschwunden, folglich müssen diese $85\frac{7}{10}$ Gr. Wasser aus 72 Gr. Sauerstoff und $13\frac{7}{10}$ Gr. Basis des brennbaren Gas bestehen, was ziemlich nahe wieder das vorige Verhältniß von 85 zu 15 giebt. Das Wasser ist also nach Hrn. Lavoisier kein einfacher Stoff, wie man sonst glaubte, sondern zusammengesetzt aus 0,85 der Basis der Lebensluft, oder des Sauerstoffs, und 0,15 der Basis des brennbaren Gas. In den angeführten Versuchen entzieht das Eisen und die Kohle in der Glühhitze dem Wasser den einen Grundstoff, den Sauerstoff, und jenes bildet damit Eisenkalk, diese aber Kohlensäure; der andere Grundtheil des Wassers wird frey, und wird durch Aufnahme des Wärmestoffs gasförmig und bildet das leichte brennbare Gas. Die Basis dieses brennbaren Gas unterscheidet Herr Lavoisier eben deswegen durch den Namen *Hydrogène* (Hydrogenium), was man durch *Wasserstoff*, wassererzeugenden Stoff, übersetzt hat; das brennbare Gas nennt er daher auch *Gas hydrogène* (§. 279.).

Lavoisier traité élément. S. 91. ff.

§. 284.

Herr Lavoisier bestätigt diese seine Theorie dadurch, daß, wenn man leichtes brennbares Gas und reine Lebensluft in dem Verhältniß von 15 zu 85 (dem Gewichte nach) langsam und nach und nach in verschlossenen Gefäßen mit einander verbrennt, beide Luftarten zerstört werden, und sich reines Wasser bildet, das sich in dem Gefäße wieder verdickt, und dessen Gewicht dem Gewichte der angewandten beiden Luftarten, die vorher von aller anhängenden Feuchtigkeit befreyt worden sind, proportional ist. Bey diesem Verbrennen
zieht

zieht also in der dazu nöthigen Temperatur die Basis des brennbaren Gas die Basis der Lebensluft wieder an, und sie vereinigen sich wieder zum Wasser, wodurch der Wärme- und Lichtstoff frey werden, und als Feuer entweichen. Um theils das Abbrennen beider Luftarten bequem zu veranstalten, theils die respectiven Quantitäten der dazu angewandten Luftarten genau zu messen, und das erhaltene Gas gehörig zu sammeln und zu wägen, hat man eigene Vorrichtungen eingeführt, denen man den Namen **Gazometer** gegeben hat. Herr **Lavoisier** und **Neusnier**, **Succow** und **van Marum** haben dergleichen beschrieben. Der Apparat des letztern ist der einfachste und bequemste.

Lavoisier traité élémentaire, Tom. II. S. 342. ff. Ueber die Apparate zur Wasser- und Säure- Erzeugung, und ihre vortheilhaftern Einrichtungen, vom Hrn. Succow; in Crells chem. Annalen 1791. B. I. S. 453. Beschreibung eines sehr einfachen Gazometers, von Herrn van Marum; in Gren's Journ. der Phys. B. V. S. 154. ff. B. VI. S. 3. ff.

§. 285.

Ohne das Daseyn des Brennstoffs zu leugnen, lassen sich, wenn man auch die Zusammensetzung des Wassers nach Herrn **Lavoisier** völlig zugiebt, die angeführten Versuche eben so gut erklären, und zu gleicher Zeit von den Erscheinungen des Lichts dabey noch mehr Rücksenschaft geben, falls man nach den oben (§. 229.) gegebenen Bestimmungen den Brennstoff annimmt. Bey dem Durchgang des Wassers nemlich durch das glühende Eisen (§. 278. 281.) verbindet sich die Lebensluftbasis des Wassers mit dem Eisen, verwandelt es in Kalk, und vermehrt sein Gewicht; dabey wird der Brennstoff des Eisens frey, und constituirte mit dem ebenfalls frey gewordenen andern Grundtheile des Wassers, oder dem Hydrogene, die Basis der brennbaren Luft, die durch Hülfe des Wärme-

Wärmestoffs luftförmig wird. Da der Brennstoff und Wärmestoff inponderabel sind, so beträgt das Gewicht der erzeugten brennbaren Luft, addirt mit der Zunahme des Gewichts des Eisens, so viel, als das Gewicht des verschwundenen Wassers betrug. Im andern Versuche mit der Kohle (§. 282.) verbindet sich die Lebensluftbasis des Wassers mit der Grundlage der Kohle mittelst des Wärmestoffs zum kohlenfauren Gas; und der Brennstoff der Kohle macht mit dem freygewordenen Hydrogene des Wassers die Basis des brennbaren Gas aus, das sich hierbey entwickelt. Wenn nun hinwiederum brennbares Gas und Lebensluft im gehörigen Verhältnisse mit einander verbrennt; so verbindet sich in der dazu nöthigen Hitze der Brennstoff des brennbaren Gas mit dem Wärmestoff der Lebensluft, und macht Feuer, während die Grundlagen beider Luftarten wieder zum Wasser zusammentreten.

§. 286.

Anderer hingegen, zumal die, welche die Basis der Lebensluft für das Wasser selbst halten, leugnen die Gültigkeit der Schlüsse, welche Hr. Lavoisier aus den bisher angeführten Erfahrungen über die Zusammensetzung des Wassers zieht, und erklären die erzählten Phänomene, ohne die Einfachheit des Wassers aufzugeben. Hiernach verbindet sich nemlich der Brennstoff des Eisens oder der Kohle mit dem Wasser selbst zur Basis der brennbaren Luft, und der Eisenkalk oder die saure Grundlage der Kohle tritt ebenfalls mit dem Wasser selbst, oder der Basis der Lebensluft, in Verbindung. Es ist also hiernach dies leichte brennbare Gas zusammengesetzt aus Brennstoff, Wasser, und gebundenem Wärmestoff. Wird dies brennbare Gas mit Lebensluft zusammen entzündet, so tritt in der Entzündungshitze der Brennstoff mit dem Wärmestoff zusammen als Feuer aus, und die pondera-

bele Grundlage beider Luftarten, oder das Wasser, wird niedergeschlagen, das daher auch dem Gewichte der verzehrten Luftarten proportional seyn muß, wenn Brennstoff und Wärmestoff inponderabel sind.

§. 287.

Man kann in der That nicht behaupten, daß diese Meinung (§. 286.) widerlegt, und also die Zusammensetzung des Wassers evident erwiesen sey. Ueberdem findet sich hierbey auch noch ein Umstand, den Priestley zuerst in das gehörige Licht gesetzt hat; nemlich, daß bey dem Abbrennen der Lebensluft mit brennbarem Gas, auch in der größten Reinigkeit beider, eine Säure zum Vorschein kömmt (die nach ihm Salpetersäure ist), wenn ein Ueberschuß von Lebensluft stattfindet; daß hingegen das Resultat der Explosion simples Wasser ist, wenn ein Ueberschuß von brennbarem Gas in dem Gemische ist.

Fernere Versuche und Beobachtungen über die Zersetzung der dephlogistisirten und brennbaren Luft, von Jos. Priestley; übersetzt in Gren's Journ. d. Phys. B. VI. S. 240. ff.

§. 288.

Herr Lavoisier leugnet, daß das Wasser für sich allein durch eine glühende gläserne Röhre getrieben etwas anderes erleide, als eine bloße Verwandlung in Dampf, und behauptet, daß hierbey das Wasser bloß überdestillire. Man schütte aber reines destillirtes Wasser in eine gläserne Retorte, lege sie in ein Sandbad, fütte den Kopf einer langen irdenen Tobackspfeife an ihre Mündung, bringe das untere Ende des Rohrs unter den Trichter der Wanne des pneumatischen Apparats, umgebe den mittlern Theil der Pfeifenröhre mit glühenden Kohlen, und mache ihn durchaus glühend; dann bringe man das Wasser in der Retorte zum Kochen.

So wie nun die Dämpfe des kochenden Wassers durch den glühenden Theil der Röhre zu treten anfangen, entwickelt sich nach der atmosphärischen Luft der Gefäße eine Gasart, die sich in ihrer Beschaffenheit als Stickgas zeigt; zu gleicher Zeit dringt aber auch ein Theil des Wassers als Dampf durch das Rohr, so daß sich hier keine gewisse Menge des gebildeten Gas angeben läßt. Woher kömmt hier das Stickgas? Dringt es etwa von außen durch das Rohr in dasselbe hinein? Auch durch das Ablöschen glühender, nicht entzündlicher, Körper im Wasser kann man nach Herrn Para's Methode dies Gas erhalten. Neuere, vom Herrn von Zauch angestellte Versuche über diesen Gegenstand, und zwar mit goldenen, silbernen, porzellanenen und gläsernen Röhren, bestätigen die Erfahrung des Herrn Lavoisier, und beweisen, daß das Wasser durch bloßen Wärmestoff allein nicht in ein permanent-elastisches Gas verwandelt werden könne.

Theorie des nouvelles decouvertes en genre de Physique et de Chimie, par Mr. Para. à Paris 1786. 8. S. 511.

* * *

Crell über die Erscheinung des Wassers nach der Verbrennung der entzündlichen und Feuerluft, und über verwandte Gegenstände; in den chem. Annalen, Jahr 1785. B. 1. S. 47. ff. Scheele neuere Bemerkungen über Luft und Feuer, und die Wassererzeugung, ebendasselbst, S. 229. ff. S. 291. ff.; Acharde's Versuche, um die Umstände zu bestimmen, unter welchen Luft hervorgebracht wird, wenn man Wasser als Flüssigkeit oder als elastischen Dampf mit verschiedenen rothglühenden Körpern, in Berührung bringt; ebendasselbst, S. 304. ff. S. 387. ff. S. 522. ff. Cavendish's Versuche über die Luft und das daraus erfolgende Wasser, ebendaf. S. 324. ff. Von Scopoli Briefe, ebendasselbst

196 II. Abschn. Allgem. verbreit. einfach. Stoffe.

B. 2. S. 339. Westrumb chemischer Versuch über die Verwandlung des Wassers in Luft, ebendasselbst S. 499. Watt Gedanken über die Bestandtheile des Wassers und der dephlogistisirten Luft, ebendas. Jahr 1786. B. 1. S. 23. ff. S. 136. ff. Blagden Brief, ebendas. S. 58.; Westrumb, auch ein Beytrag zur Chemie von Luft- und Wassererzeugungen; in den Beyträgen zu den chemischen Annalen, B. 1. St. 4. S. 35. Meusnier und Lavoisier Beweis aus der Zerlegung des Wassers, daß diese Flüssigkeit kein einfaches Wesen ist, und daß es mehrere Mittel giebt, brennbare Luft im Großen zu erhalten; aus den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1781. S. 269. ff. übersetzt in *Crells Annalen* 1788. B. 1. S. 354. ff. S. 441. ff. Lavoisier Beweis, daß Wasser kein einfaches Wesen, kein Element ist, sondern zerlegt und wieder zusammengesetzt werden kann; ebendasselbst S. 468. ff.; übersetzt ebendasselbst S. 447. ff. S. 528. ff. *Mémoire sur la combustion du gaz hydrogène dans des vaisseaux clos*, par M. Fourcroy, Vauquelin et Seguin; in den *Annales de chimie*, T. VIII. S. 230. ff. T. IX. S. 30. ff. Chemische Versuche über die Bestandtheile und die Zerlegung des Wassers, vom Hrn. Kammerh. von Hauch, in Kopenhagen; übersetzt in *Gren's Journal der Physik*, B. VIII. S. I.



Dritter Abschnitt.

Von den Salzen im Allgemeinen und den Alkalien insbesondere.

Salze. Crystallisiren.

§. 289.

Das gemeine Salz, das von dem Gebrauche, unsere Speisen damit zu würzen, den Namen des Küchensalzes erhalten hat, löst sich im Wasser auf, und erregt auf der Zunge einen Geschmack. Diese Eigenschaften kommen noch mehreren Körpern zu, die man deswegen auch Salze (sales, salia, \ominus) nennt. Aber jene Kennzeichen sind nicht hinreichend, um die Salze von verschiedenen andern Körpern zu unterscheiden, die auch diese Eigenschaften haben, und die demohngeachtet nicht zu den Salzen gerechnet werden. Dieserwegen sind wir verbunden, eine künstliche Grenzlinie zwischen diesen und den eigentlich sogenannten Salzen zu ziehen, und diese so zu definiren: daß es Körper sind, die nur höchstens 200mal so viel siedendes Wasser zu ihrer Auflösung erfordern, und auf der Zunge einen Geschmack erregen.

§. 290.

Die Auflösbarkeit der Salze in Wasser ist sehr verschieden. Einige erfordern mehr, andere weniger davon. Von den mehresten löst siedendes und heißes Wasser mehr auf, als kaltes; einige wenige lösen sich im erstern zwar schneller, aber in einer nicht viel größern Menge auf. Mehrere haben sogar eine so starke Verwandtschaft

zum Wasser, daß sie niemals für sich in einem trockenen Zustande dargestellt werden können. Einige im Wasser sehr auflösbare Salze können zwar trocken dargestellt werden, sie ziehen aber bald die Feuchtigkeiten der Luft wegen ihrer starken Verwandtschaft zum Wasser an sich, und werden davon aufgelöst, oder zerfließen an der Luft (§. 76.).

§. 291.

Die festen Salze scheiden sich aus ihrer Auflösung im Wasser bey der Verminderung dieses ihres Auflösungs- mittels durchs Abdampfen, wenn die Arbeit gehörig ver- richtet wird, in mannigfaltigen bestimmten Formen ab, und bilden Körperarten, von bestimmten Umrissen, die man **Salzcrystalle** (crystalli, XX, 3) nennt. Die Arbeit, um durchs Abdampfen die Salze in den, ihnen eigenthümlichen, Gestalten zu erhalten, heißt das **Crystallisiren** (crystallisatio). Die Gestalten, unter wel- chen die Salze beym Crystallisiren anschließen, benennt man gewöhnlich nach geometrischen Körpern.

§. 292.

Da sich viele Salze in weit größerer Menge in heißem Wasser auflösen lassen, als im kalten; bey andern aber der Sättigungspunct des heißen Wassers nicht merk- lich von dem des kalten Wassers verschieden ist, so hat man auch ein doppeltes Verfahren, um das Crystallisiren zu veranstalten, nemlich das **Abkühlen** und das **Abrauchen** der Salzaufösungen.

§. 293.

Das Abkühlen ist bey der Crystallisirung solcher Salze nothwendig, welche vom kalten Wasser in nicht so großer Menge aufgelöst werden, als vom heißen. Hat man also eine gesättigte Auflösung eines solchen Salzes in heißem Wasser, so scheiden sich beym Erkalten die Salz-

Salztheile, die in der vorigen Menge nicht mehr aufgelöst bleiben können, ab, und bilden Crystalle. Bey der andern Art von Salzen hingegen, würde dies Verfahren nicht anwendbar seyn, um Crystalle zu erhalten, weil das kalte Wasser fast so viel auflöst, als warmes. Hier muß man also durchs Abrauchen das Auflösungsmittel selbst vermindern, um so die Salztheile zu nöthigen, sich abzuschneiden. Es entstehet hier in der Auflösung bey dem Abrauchen auf der Oberfläche ein Häutchen (cuticula), das aus den sich hier abscheidenden festen Salztheilen gebildet wird, die nothwendig hier zum Vorschein kommen müssen, weil die Verminderung des Auflösungsmittels nur unmittelbar an der Oberfläche geschieht. Nimmt man dies Häutchen weg, oder sinkt es, wegen des durch Anhäufung der Salztheile vermehrten Gewichts, zu Boden, so entstehet bey fortgesetztem Abrauchen ein neues, und dies gehet so lange fort, als noch Flüssigkeit übrig ist.

Beispiele an der Crystallisirung des Salpeters und Kochsalzes.

§. 294. *

Niemals kann man durch das Abrauchen so große und ansehnliche Salzcrystalle erhalten, als durch das Abkühlen bey andern Salzen erlangt werden; weil im erstern Falle die Entstehung der Crystalle nur lediglich nach Maaßgabe der Verminderung des Auflösungsmittels bewirkt wird, die nur allein an der Oberfläche geschehen kann. Das Abrauchen bewirkt bey den Salzen, die sich durchs Abkühlen crystallisiren lassen, nicht so gut, oder, wenn das Salz in wenig heißem Wasser auflöslich ist, gar keine Crystalle, sondern nur unförmliche Salzklumpen. Indessen ist das Abrauchen bey ihnen allerdings dann auch nothwendig, wenn die wässerigte Auflösung auch nicht einmal in der Kälte gesättiget ist. Man kann aber dann das Abrauchen nicht jederzeit bis zum Häut-

den fortsetzen, oder bis zum Sättigungspunct in der Hitze, weil bey dem Abkühlen alles auf einmal gerinnen, und eine unregelmäßige Masse geben kann. Es ist also bey dem Crystallisiren jedesmal die Auflösbarkeit eines Salzes im kalten und heißen Wasser zu erwägen.

§. 295.

Um diese Arbeit gehörig zu verrichten, muß man überhaupt die Salzsolutionen von allen darin befindlichen Unreinigkeiten vermittelst des Durchsiebens, Abschäumens oder Abhellens befreien, und bey Salzen, die aus ihrer wässerigten Auflösung durchs Abrauchen erhalten werden, dasselbe nur gelinde verrichten. Das entstehende Salzhäutchen wird nun entweder weggenommen, oder niedergestoßen, da es das fernere Abrauchen hemmen oder verzögern würde, wenn man die Mischung nicht zum Aufwallen bringen wollte, das aber nicht immer rathsam ist. Am besten erhält man die Crystalle dieser Salze, und in ihrer größten Vollkommenheit, durch das unmerkliche Abdunsten an der Luft oder in sehr gelinder Wärme.

§. 296.

Salzaufösungen, welche durchs Abkühlen anschießen sollen, werden, wenn sie nicht schon in der Hitze gesättiget sind, entweder, wie bey schwerauflösblichen Salzen, bis zum Häutchen, oder nur so weit gelinde abgeraucht, bis ein Tropfen davon, auf einen kalten Stein getröpfelt, bald anschießt. Man stellt die reinen Aufösungen in schicklichen Gefäßen, leicht zugedeckt, an einem kalten Ort ruhig hin, und läßt den Crystallen Zeit, sich zu bilden. Im Großen legt man auch wol Hölzer in die Salzsolution, oder hängt Fäden hinein, an welche sich die Crystalle anhängen. Uebereiltes und zu weit getriebenes Abrauchen giebt niemals schöne Crystalle. Diese werden auch immer um desto schöner und größer, je größer die Menge

Menge des aufgelösten Salzes ist, wenn anders die übrigen Umstände gehörig beobachtet werden. Auch die unmerkliche Ausdünstung ist hier bey kleinern Salzportionen sehr nützlich. Wenn sich bey'm völligen Abkühlen die Crystalle gebildet haben, so läßt man das Uebrige der Auflösung, oder die Salzlauge, davon ablaufen, nimmt die Crystalle heraus und trocknet sie im Kleinen zwischen Löschpapier, im Großen auf Horden. Bey manchem ist es nöthig, sie vorher mit kaltem Wasser abzuspülen. Die übrige Lauge enthält oft noch eine beträchtliche Menge des schon crystallisirten Salzes oder eines andern, das weniger Wasser zu seiner Auflösung erfordert, und man kann durch eine weitere Behandlung, durch Abrauchen und Crystallisiren, alle Salztheile völlig aus derselben ausscheiden.

Nöthige Erinnerungen wegen des Trocknens der feuchten Salzcrystalle bey kleinen Portionen aus Auflösungen, deren Gehalt man genau wissen will, auf und zwischen Löschpapier.

§. 297.

Das Crystallisiren muß in solchen Gefäßen geschehen, auf welche die Salzlauge keine auflösende Kraft äußern, oder welche diese nicht verunreinigen können. Im Kleinen schicken sich zum Abrauchen und Abdunsten, gläserne, porcellänene oder irdene, die aber von gutem Thone, fest gebrannt und gut glasurt seyn müssen. Die erstern stellt man ins Sandbad, oder sonst an einen mäßig warmen Ort. Das Abkühlen kann in eben diesen Gefäßen geschehen, oder in glasurten Schüsseln. Im Großen werden nach Beschaffenheit der Auflösbarkeit der Stoffe in den Salzen und anderer Umstände bald bleierne, bald zinnerne, bald kupferne, bald eiserne Kessel und Pfannen zum Abrauchen, auch wol zum Abkühlen gebraucht; das letztere kann aber gewöhnlich in hölzernen Gefäßen, welche man **Wachsgefäße** nennt, geschehen.

§. 298.

Der Nutzen der Crystallisirung der Salze ist: daß man diese in den ihnen eigenthümlichen Gestalten erhält, durch welche sie sich von einander unterscheiden; daß man sie von den ihnen beigemengten Unreinigkeiten befreuet, die entweder im Wasser unauflösbar sind, und also beim Auflösen und Durchsiehen zurückbleiben, oder nicht in die Crystalle übergehen; daß man mehrere vermischte Salze von einander scheidet, die nach ihrer verschiedenen Auflösbarkeit im Wasser auch zu verschiedenen Zeiten daraus anschießen. Doch verbinden sich auch einige Salze so mit einander, daß sie auf diesem Wege nicht von einander geschieden werden können.

§. 299.

Die Salzcrystalle verlieren in der Hitze, und mehrere schon in der trocknen und warmen Luft, ihre Figur und ihre Durchsichtigkeit. Sie zerfallen oder verwitern zu einem weißen Pulver. Ihr Gewicht wird dabei merklich vermindert. Löst man sie in diesem Zustande von neuem wieder im Wasser auf, so kann man sie durchs Crystallisiren wieder in ihrer vorigen Figur und Schwere erhalten. Aus den noch nicht zerfallenen Salzcrystallen kann man durch eine Destillation reines Wasser scheiden.

§. 300.

Es ist daher außer allem Zweifel, daß das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil der Salzcrystalle ausmacht, das sie beim Crystallisiren beibehalten. Man nennt dies den Crystallen der Salze beigemischte Wasser das **Crystallisationswasser** (aqua crystallisationis). Es hängt ihnen in verschiedener Menge und mehr und weniger fest an, und hat darin den Zustand einer Flüssigkeit verloren. Von diesem Crystallenwasser ist es herzu-
leiten, daß einige Salze in der Hitze zergehen (§. 111.);
und

und in der Einsaugung dieses Crystallenwassers liegt der Grund, warum die verwitterten Salze mit Wasser erst Erwärmung hervorbringen, da sich die crystallinischen darin unter Erkältung auflösen. Das Phänomen läßt sich sehr ungezwungen aus den eben (§. 213.) angeführten Gesetzen des Wärmestoffs erklären.

§. 301.

Nicht bloß die Salze, sondern auch andere feste Körper, nehmen eine bestimmte Form an, und ihre Theile bilden Gruppen von eigenen Gestalten, sobald sie ungehindert und frey der Bewegung folgen können, welche die Kraft der Cohäsion in bestimmten Richtungen unter ihnen hervorbringt. Diese Bedingung wird dadurch erreicht, daß sie erst flüssig gemacht werden, wodurch sie eben Verschiebbarkeit der Theile in einem hohen Grade erhalten, worauf sie dann bey dem Uebergange zur Festigkeit, nach Wegnahme dessen, was flüssig machte, sich in bestimmten Gruppen an einander anhäufen. Unter dieser Bedingung kann man wol von allen festen Körpern behaupten, daß sie eine gewisse bestimmte Gestalt bey dem Zusammentreten annehmen, und dadurch entweder eine bestimmte Form im Umriffe, oder wenigstens ein bestimmtes Gefüge erhalten. Die Natur zeigt uns diese bestimmte Gestalt und Fügung an unzähligen festen Körpern in unzähligen Verschiedenheiten, an Erden und Steinen, Salzen, Metallen, dem Schwefel, und dem festen Wasser; und wenn zahlreiche Arten nicht in dieser regelmäßigen und bestimmten Gestalt oder Fügung erscheinen, so läßt doch das, daß eben diese Arten sonst auch so angetroffen werden, schließen, daß bey ihrem Entstehen die Bedingungen fehlten, unter denen nur jenes Phänomen stattfinden kann. Bey einigen zähen Körpern, wie bey den dehnbaren Metallen, läßt sich das bestimmte Gefüge eben deswegen nicht wahrnehmen, weil

es bey der Trennung selbst gestört wird. Die Kunst kann freylich die Natur in der Configuration nicht immer nachahmen, da es ihr an Mitteln fehlt, viele Dinge in den dazu nöthigen flüssigen Zustand erst vorher zu versetzen. Sehr mit Unrecht nahmen einige sonst ein salziges Princip für die wirkende Ursach der Crystallenbildung an, da das Phänomen doch nicht blos den Salzen ausschließend zukömmt, und zwar vorheriges Flüssigseyn, aber nicht bloß und allein Auflösung in einem liquido dazu Bedingung ist.

Essay de Crystallographie, par Mr. Romé Delisle. à Paris 1772. 8. Versuch einer Crystallographie, von Hrn. Romé Delisle. Aus dem Franz. von Christ. Ehrenfr. Weigel. Greifswalde 1777. gr. 8. Cristallographie, ou description des formes propres à tous les corps du regne mineral, par Mr. Romé Delisle. Sec. edit. à Paris. T. I - IV. 1784. 8. Torb. Bergman de formis crystallorum, praefertim e spatho ortis; in seinen *opusc. physico-chem.* Vol. II. S. 1. ff. Von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien, abgefaßt von A. G. Werner. Leipzig 1774. 8.

§. 302.

Die zur Bildung der Crystalle, oder wenigstens eines bestimmten Gefüges, nöthige erste Bedingung, die leichte Verschiebbarkeit und Beweglichkeit der Theilchen, wird bey den festen Körpern nicht bloß und allein durch Auflösen in einem liquido erreicht, wie bey den Salzen, sondern kann auch durch Schmelzen, und endlich auch selbst durch feine Zertheilung in einem Vesiculo erhalten werden. Die andere Bedingung, die Wiederwegnahme dessen, was Flüssigkeit hervorbrachte, wird entweder durch Verdunstung des liquiden Auflösungsmittels, oder durch Aenderung des Sättigungsgrades desselben, wie bey den Salzen, oder durch Erkältung und Gefrieren, oder durch Ruhe und Bodensätze erhalten, wobey nur freylich überhaupt keine andere Art der Bewegung, wie Schüt-

Schütteln, Umrühren, die Anziehung der festwerdenden Theilchen hindern und stören muß.

§. 303.

Warum aber nun die mannigfaltigen festen Salze und andere Körper unter den gehörigen Bedingungen kraft der Cohärenz ihrer Grundmassen gerade diese oder jene bestimmte Gestalt annehmen, davon läßt sich weiter gar nichts sagen, weil die wirkende Ursach davon kein Gegenstand unserer Anschauung weiter ist. Wenn wir auch gleich die größern Crystalle bis zu gewissen primitiven oder Grundcrystallificationen verfolgen können, so können wir doch wol nicht den Atomen dieser Crystalle dieselbe Gestalt beylegen. Eher ließe sich bey mehrern schon verbundenen Atomen eine nach der verschiedenen individuellen Natur der Materie verschiedene Tendenz ihrer Cohäsionskraft annehmen, sich in dieser oder jener Fläche lieber und inniger zu verbinden, als in andern; dies ist aber noch gar nicht Angabe der Ursach selbst.

Lettres philosophiques sur la formation des sels et des cristaux, par Mr. Bourguet. à Amsterd. 1729. 12. Bergman a. a. O. S. 14.

§. 304.

Die Anzahl der Arten von Salzen, welche die Natur und Kunst darstellen, ist beträchtlich; und es finden sich bemerkenswerthe Unterschiede ihrer Eigenschaften und Verhältnisse, so daß man diese Classe von Körpern der bessern Uebersicht wegen in Ordnungen, Gattungen und Arten künstlicherweise abzuthellen genöthigt wird. Ich theile sie diesemnach in zwey Ordnungen, in **einfachere** und **zusammengesetzte**. Die Gattungen der erstern Ordnung sind die **Säuren** und die **Alkalien**; die Gattungen der andern Ordnung: die **Neutralsalze**, die **Mittelsalze**, die **metallischen Salze**, und die **süßen Salze** oder **Zucker**.

Säu-

S ä u r e n.

§. 305.

Säuren (Acida, +) sind Salze von einem sauren Geschmack, der, weil er ganz sinnlich ist, freylich keine Definition zuläßt. Sonst haben sie noch als wesentliches Kennzeichen die Eigenschaft, verschiedene blaue Pflanzensäfte roth zu färben, und gewisse rothe Pflanzensäfte zu erbhhen oder gelbroth zu machen.

§. 306.

Indessen werden nicht alle blaue Pflanzensäfte von Säuren roth. Als gegenwirkende Mittel (§. 186.) für die Säuren braucht man insbesondere den **Veilchensaft** (Syrupus violarum), und die **Lackmustinctur** (tinctura heliotropii). Jener, der aus dem wässerigen Aufguss der Kronblätter der Viola odorata bey einem Zusatz von Zucker gemacht wird, ist nicht so empfindlich gegen alle, und gegen schwache Säuren, als die Lackmustinctur; er hält sich auch nicht lange und ist nicht immer frisch zu haben; deswegen verdient das Lackmus Vorzüge. Man macht zu dem Ende daraus eine Tinctur, indem man 10 — 12 Theile reines Wasser mit einem Theil gröblich gestoßenem Lackmus in einem ganz reinen irdenen gläsernen oder porcellänenen Geschirre einen Augenblick sieden läßt, und dann durch reines Löschpapier seihet; oder man hängt gestoßenes Lackmus in einem reinen leinenen Säckchen so lange in reines kochendes Wasser, bis dieses gehörig blau gefärbt ist. Diese Lackmustinctur sieht, wenn sie gesättiget ist, dunkelblau; aber gegen das Licht gehalten, violett aus. Wenn man sie mit reinem Wasser stark verdünnt, so verliert sie ihre Röthe völlig, wird himmelblau, und so muß man sie zu feinem Versuchen, um Säuren zu entdecken, anwenden. Damit sie sich besser halte, dient ein Zusatz von reinem Wein-

Weingeist. Oder man verfertigt auch mit **Lackmus gefärbtes Papier**, indem man etwas weniges Stärkemehl mit der gesättigten Lackmustinctur kocht, und schmale Streifen Papier darin einweicht und im Schatten trocknet; oder man wendet die verkäuflichen **Turnesolläppchen** an. Außer den angeführten Reagentien für Säuren könnte man noch mehrere blaue Pflanzenfarben hier anwenden; man kann aber mit der Lackmustinctur allein recht gut auskommen.

Ueber die Bereitungsart einer neuen Probestlüssigkeit, die Gegenwart der Säuren und Alkalien in chemischen Mischungen zu entdecken, von Herrn James Watt; in *Crells chem. Annalen*, Jahr 1786. B. I. S. 146.

§. 307.

Unter den sauren Salzen, welche die Natur liefert, und die Kunst darstellen kann, treffen wir mehrere Verschiedenheiten in Ansehung ihres Verhaltens gegen andere Substanzen an, und müssen deswegen mehrere Arten davon unterscheiden, die wir erst in der Folge einzeln betrachten können. Gewöhnlich theilt man die Säuren nach den Körpern, aus denen man sie erhält, in **mineralische** (*Acida mineralia*), in **vegetabilische** oder **Gewächssäuren** (*Acida vegetabilia*), und in **thierische Säuren** (*Acida animalia*) ein; indessen sind manche Säuren den Körpern mehrerer Reiche der Natur gemeinschaftlich eigen. Verschiedene Säuren, die man als identisch ausgegeben hat, sind noch nicht als solche erwiesen.

Wir betrachten in der Folge als eigene Arten der Säuren:

- 1) Die **Kohlensäure** oder **Luftsäure** (*Acidum carbonicum*, *s. aëreum. Acide carbonique*).
- 2) Die **Schwefelsäure** oder **Vitriolsäure** (*Acidum sulphuricum*, *s. vitriolicum. Acide sulfurique*).
- 3) Die **Salpetersäure** (*Acidum nitricum. Acide nitrique*).

4) Die

208 III. Abschn. Von den Salzen im Allgemeinen

- 4) Die Salzsäure (*Acidum muriaticum. Acide muriatique*).
- 5) Die Flußspathsäure (*Acidum fluoricum. Acide fluori- que*).
- 6) Die Borsäure (*Acidum boracinum. Acide boracique*).
- 7) Die Phosphorsäure (*Acidum phosphoricum. Acide phosphorique*).
- 8) Die Arseniksäure (*Acidum arsenicale. Acide arsenique*).
- 9) Die Molybdänsäure (*Acidum molybdicum. Acide molybdique*).
- 10) Die Wolframsäure (*Acidum wolframicum. Acide tungstique*).
- 11) Die Essigsäure (*Acidum acetum. Acide acetique*).
- 12) Die Sauerfleesäure oder Zuckersäure (*Acidum oxalium s. saccharinum. Acide oxalique*).
- 13) Die Weinstein säure (*Acidum tartareum. Acide tartareux*).
- 14) Die Zitronensäure (*Acidum citricum. Acide citrique*).
- 15) Die Apfelsäure (*Acidum malicum. Acide malique*).
- 16) Die Benzoesäure (*Acidum benzoinum. Acide benzoique*).
- 17) Die Galläpfelsäure (*Acidum gallaceum. Acide gallique*).
- 18) Die Kampfersäure (*Acidum camphoreum. Acide camphorique*).
- 19) Die Bernstein säure (*Acidum succineum. Acide succinique*).
- 20) Die Milchzucker säure (*Acidum galacticum. Acide saccholactique*).
- 21) Die Blausäure oder Berlinerblausäure (*Acidum borussicum. Acide prussique*).

Noch führt man in dem Systeme der Chemie mehrere andere Säuren auf, deren wesentliche Verschiedenheit von den genannten noch nicht ganz sicher erwiesen ist, die aber in der Folge an ihrem Ort mit vorkommen werden.

§. 308.

So wie die oben angeführten Erfahrungen vom Verbrennen des Phosphors und der Kohle offenbar beweisen, daß die daraus gebildeten Säuren, die Phosphor-

phorsäure und Kohlensäure die Basis der Lebensluft als Bestandtheile enthalten, so zeigen auch ähnliche Erfahrungen über die Bildung anderer Säuren, daß alle Säuren überhaupt, so wie wir sie sinnlich wahrnehmen, aus einer eigenen Grundlage (*Radical, Base acidifiable*) und aus der Basis der Lebensluft zusammengesetzt sind. Nach Hrn. Lavoisier ist die erstere nicht an sich sauer, sondern wird es erst durch die letztere, die daher auch *Oxygen* heißt (§. 255.). Ist jene Grundlage noch nicht völlig mit Oxygen gesättigt, so erscheint sie auch nur als **unvollkommene oder unvollständige Säure**, wovon die unvollkommene Schwefelsäure (*Acide sulfureux*), die unvollkommene Salpetersäure (*Acide nitreux*) im Folgenden als Beispiele vorkommen werden. Nach eben diesem System kann die Grundlage der Säuren auch manchmal mit Oxygen überladen werden, wie die über-saure Salzsäure (*Acide muriatique oxygéné*) davon ein Beispiel geben wird.

§. 309.

Nach dem System vom Brennstoff ist in der Kohle, in dem Phosphor, und andern Stoffen, aus denen sich durch die Aufnahme der Basis der Lebensluft die Säure entwickelt, diese schon als Säure gegenwärtig gewesen; der Brennstoff aber, womit sie verbunden war, änderte ihre Natur und Eigenschaften ab, so daß sie in der Kohle, im Phosphor, im Schwefel u. s. w. nicht als Säure sich den Sinnen offenbaren konnte. Die Säurewerdung jener Körper besteht also nach diesem System nicht bloß darin, daß die Grundlage der gebildeten Säure die Basis der Lebensluft aufnimmt, sondern daß auch ihr Brennstoff abgeschieden wird, zu dessen Abscheidung die Aufnahme der Basis der Lebensluft Bedingung ist. Je weniger die Grundlage der Säure ihren Brennstoff verloren hat, desto unvollkommener oder unvollständiger erscheint

210 III. Abschn. Von den Salzen im Allgemeinen

sie als Säure: Diese unvollkommenen und unvollständigen Säuren sind also noch nicht gehörig dephlogistisirte Säuren, oder noch phlogistisirte Säuren (*Acida phlogisticata*).

Alkalien.

§. 310.

Die zweite Gattung der einfachern Salze sind die **Alkalien** (*Alcalia* ⊕) oder **Laugensalze**. Sie erregen auf der Zunge einen eigenthümlichen, scharfen und urinösen Geschmack, verändern die blaue Farbe verschiedener Pflanzen in eine grüne, die rothe in eine violette, und die gelbe in eine braune; und sie heben die Wirkungen der Säuren auf eben diese Pflanzenfarben auf, so wie hinwiederum die Säuren die Wirkungen der Alkalien darauf vernichten. Sie äußern endlich im Zustande ihrer Reinigkeit starke auflösende Kräfte auf das Zellgewebe und die thierische Faser, und man schreibt ihnen deswegen Aetzbarkeit zu.

§. 311.

Die Alkalien machen nicht alle blaue Pflanzensäfte grün; so wie z. B. nicht die Lackmustinctur. Man kann auch diese Eigenschaft nicht allein für ein sicheres Kennzeichen eines Alkali ansehen, da mehrere Stoffe, die keine Alkalien sind, einige blaue Pflanzenfarben grün färben. Als eines gegenwirkenden Mittels bedient man sich zur Entdeckung der Alkalien gewöhnlich des **Violensyrups** (§. 306.), der aber, wegen der eben angeführten Gründe, so wie andere blaue Pflanzensäfte, nicht so gut dazu dient, als die gelbe Farbe der **Curcuma-Wurzel** (*Curcuma longa* L.), die davon sogleich braun wird. Man kann zu dem Ende die gestoßene Wurzel mit Wasser mehrere Tage heiß digeriren, und so die Tinctur ausziehen,

hen, oder Papierstreifen mit der Abkochung der Wurzel im Wasser eben so färben, wie bey der Lackmustrinctur angeführt ist (**Curcumapapier**). Zu gleichem Zwecke dient auch die rothe **Fernambuc-Tinctur** und das damit roth gefärbte Papier (**Fernambucpapier**), die man auf ähnliche Art bereitet, und deren rothe Farbe von den Alkalien violett wird.

§. 312.

Wenn man zu einer, durch eine Säure roth gefärbten, blauen Pflanzenfarbe ein Alkali setzt, so wird erst die blaue Farbe wieder hergestellt, und hernach durch mehr zugesetztes Alkali eine grüne Farbe hervorgebracht, wenn sie anders dadurch hervorgebracht werden kann. Und so wird auch umgekehrt durch Säuren die von Alkalien in blauen Pflanzenfarben bewirkte grüne Farbe wieder in eine blaue, und durch mehrere Säure endlich in eine rothe verändert. Man kann deswegen auch das mit schwacher Säure, wie z. B. mit schwachem Essig, roth gefärbte Lackmuspapier als gegenwirkendes Mittel für Alkalien brauchen, die es wieder blau färben. So stellen auch die Säuren in den durch Alkali veränderten gelben und rothen Farben der Curcumawurzel und des Fernambucs, u. a. die vorige Farbe wieder her. Sie selbst machen die Farbe des letztern gelbroth.

§. 313.

Die Laugensalze sind in der Natur ziemlich häufig verbreitet; nur findet man sie niemals ganz rein, sondern immer in Verbindung mit andern Stoffen. Der Fleiß der Chemisten hat nicht mehr als drey Arten derselben entdecken können, die in Absicht ihrer Verhältnisse gegen andre Körper und ihrer Eigenschaften wesentlich von einander verschieden sind. Diese drey Arten sind: 1) das **Gewächsalkali**, 2) das **Mineralalkali**, und 3) das

Ammoniak. Es kann hier noch nicht die Art und Weise angeführt werden, sie zu gewinnen und in dem Zustande der Reinigkeit darzustellen, worin sie die Natur nicht liefert. Ich muß sie also hier nur historisch aufführen, und ich merke bloß noch an, daß sie in dem Zustande ihrer Reinigkeit, wegen ihrer Wirkung auf die thierische Faser (§. 310.), auch *äzende Alkalien* (*alcalia caustica*) genannt werden. Man gewinnt sie gewöhnlich mit Kohlenensäure oder mit Luftsäure vereinigt, und nennt sie in diesem Zustande wegen ihrer mindern Ätzbarkeit auch *milde Alkalien*. Allein diese kohlen-sauren Alkalien können nicht als reine Alkalien angesehen werden, von denen hier die Rede ist.

§. 314.

Das **Gewächssalkali**, oder die (einfache, reine) **Pottasche** (Potassium, *Potasse*, ☉v.), das **Gewächslaugensalz**, das **vegetabilische Laugensalz** (*Alcali vegetabile*), ist, wenn es völlig ausgetrocknet ist, ein weißes, festes Salz, ohne Geruch, von einem gewissermaßen feurigen Geschmack und einer sehr großen Ätzbarkeit auf das Zellgewebe und die thierische Faser (*alkalischer Aetzstein der Wundärzte*, *lapis causticus alcalinus*, *cauterium potentiale*). Es löst sich im Wasser leicht auf, und zwar unter Erwärmung, und hat einen so großen Hang zum Wasser, daß es dasselbe aus der Luft sehr kräftig in sich zieht, und daher an feuchter Luft zerfließt. Bey diesem seinem freiwilligen Zerfließen an der Luft zieht es aber auch die darin befindliche Kohlenensäure an, und bleibt dann nicht mehr reines Laugensalz. Um es im Zustande der Reinigkeit zu erhalten, muß man es deswegen in genau verschlossenen und gegen den Zugang der Luft und Feuchtigkeit verwahrten Gefäßen aufbewahren. Das feuchte oder aufgelöste Gewächssalkali zeigt einen eigenen laugenhaften, schwachen Ge-

Geruch. Die Crystallisirbarkeit desselben, die man bis jetzt nicht kannte, hat Herr **Lowitz** dargethan. Dies crystallisirte Gewächssalkali bringt bey seiner schnellen Auflösung im Wasser eine sehr beträchtliche Kälte hervor. In der Glühheiße schmelzt das Gewächssalkali, ohne sich zu verflüchtigen, oder in eine expansibele Flüssigkeit zu verwandeln, und ist also feuerbeständig.

Crells chem. Annalen 1793. B. I. S. 166. f.

§. 315.

Das Mineralalkali oder die (reine) **Soda** (Natrium, Soda, *Soude*, $\ominus m.$), auch das mineralische **Laugensalz** (Alkali minerale,) ist hauptsächlich im Mineralreiche zu Hause; die Kunst muß es aber auch erst von den fremdartigen Substanzen befreyen, womit es von Natur verbunden ist, um es im Zustande seiner Reinigkeit darzustellen. Es ist dann vom vorigen Gewächssalkali (§. 314.) in den angeführten Eigenschaften so wenig verschieden, daß man seinen wesentlichen Unterschied von demselben nur durch die Verbindungen mit andern Körpern und durch andere Verhältnisse darthun kann, die in der Folge vorkommen werden.

§. 316.

Diese beiden Alkalien, das Gewächssalkali und Mineralalkali, begreift man auch unter dem gemeinschaftlichen Namen der **feuerbeständigen Alkalien** (Alcalia fixa $\ominus v.$). Bis jetzt sind beide noch unzerlegte Substanzen, die wir also noch für einfach und für verschiedene Arten ansehen müssen. Den Versuchen, welche ihre Umwandlung in eine Erdart darthun sollen, fehlt es zur Zeit noch an der nöthigen Genauigkeit.

C. G. Hagen de similitudine salium alcalinorum cum terris absorbentibus, præter im calcarea. Regiom. 1784. 4.

Joh. Jak. Osburgs chemische Versuche über die Bestimmung

mung der Frage: ob mineralisches Alkali und Laugensalz als Arten, oder als Varietäten unterschieden sind. Erfurt 1786. 4. Von der Bittersalzerde, als einem Bestandtheile des mineralischen Alkali, vom Hrn. Ritter Lorgna, in Crells chem. Annalen, 1787. B. I. S. 21. ff. Chemische Abhandlung über die Grundstoffe der Laugensalze, vom Hrn. Prof. Martinowich, ebendas. 1791. B. II. S. 196. ff. S. 294. ff.

§. 317.

Auf die Lebensluft und das Stickgas haben die feuerbeständigen Alkalien gar keine Wirkung, außer daß sie die darin befindliche Feuchtigkeit in sich nehmen, wenn sie trocken damit in Berührung kommen. Das kohlen-saure Gas verschlucken sie mit vieler Kraft, wie in der Folge weiter dargethan werden wird. Gegen den Brennstoff scheinen sie keine Verwandtschaft zu äußern.

§. 318.

Die dritte Art der Alkalien, das Ammoniak (*Ammoniacum*, *Ammoniaque*, \ominus/Λ), oder das flüchtige Alkali, das flüchtige Laugensalz (*Alcali volatile*), das urinöse Salz (*sal urinosum*), unterscheidet sich von den beiden vorhergehenden durch einen sehr lebhaften, stechenden und erstickenden Geruch, und durch seine große Flüchtigkeit. Es ist nicht bloß dem Thierreiche eigen, sondern findet sich auch in vegetabilischen und einigen mineralischen Substanzen. Wir können es nicht als feste concrete Substanz darstellen, sondern es erscheint immer, wenn es ohne Verbindung ist, in Gasform; es läßt sich aber im Wasser aufgelöst erhalten, als tropfbarflüssiges Ammoniak (*Ammoniacum liquidum*), das auch sonst den Namen des ägenden Salmiakgeistes (*spiritus salis ammoniaci causticus*) führt.

§. 319.

Um das Ammoniak in Gasform zu erhalten, gieße man starken ägenden Salmiakgeist (§. 318.) in eine
kleine

Kleine gläserne Retorte mit einem langen Halse; man bringe die Mündung der Retorte unter den Trichter der mit Quecksilber gefüllten Wanne des pneumatischen Apparats, lege die Retorte in ein Sandbad, und erhitze sie gelinde durch Lampenfeuer. Zuerst tritt die Luft der Gefäße hervor, und hernach folgt das eigene Gas, dessen Erfinder ebenfalls Priestley ist, und das den sehr schicklichen Namen **Ammoniakgas** (*Gas ammoniacale, Gas ammoniacal*) führt, sonst aber auch **flüchtig alkalisches Gas** (*Gas alcalinum volatile*), **urinöse Luft** (*aër urinosus*) genannt wird. Man endigt die Destillation, wenn wässerigte Dämpfe überzugehen anfangen, zu deren Absonderung man auch sehr nützlich eine Mittelflasche mit dem Apparat verbindet.

§. 320.

Dieses Ammoniakgas hat alle Eigenschaften einer luftförmigen Flüssigkeit, und wird weder durch Zusammendrückung, noch durch Kälte aus seiner elastischen Form gebracht. Es besitzt einen durchdringenden, fast erstickenden Geruch, der in allem mit dem Geruch des äßenden Salmiakspiritus übereinkömmt; und einen ganz ähnlichen scharfen, äßenden urinösen Geschmack. Es macht den Violenzrup sogleich grün, das angefeuchtete Curcumapapier braun, und das Fernambukpapier violett. Es wird vom Wasser augenblicklich und gänzlich verschluckt und aufgelöst, wobey sich Wärme erzeugt. Das destillierte Wasser wird, wenn es damit gesättigt ist, dem äßenden Salmiakspiritus vollkommen ähnlich. Man kann deswegen das Wasser schlechterdings nicht zu seiner Sperrung brauchen. Eis schmelzt in demselben ebenfalls sehr schnell, und wird dann auch zu Salmiakspiritus. Hiebey erzeugt sich Kälte. Es ist irrespirabel und Thiere tödtend. Es dient nicht zur Unterhaltung des Feuers, so lange die respirabele Luft von ihm ausgeschlossen bleibt.

Bei genugsamen Zugang der letztern aber ist es selbst entzündbar und verbrennlich. Auch vermittelst des electrischen Funkens kann es dann zur Entzündung gebracht werden. Es ist leichter als atmosphärische Luft, und es wiegt ein Pariser Cubitzoll davon bei 10° R. und 28 Zoll Barometerstande 0,27488 Gr. (franz.). Es verbindet sich mit der atmosphärischen Luft, mit der Lebensluft und dem Stickgas, ohne zersezt zu werden. Es wird aber wahrscheinlich mit diesen Luftarten nur vermengt, nicht vermischt und aufgelöst. Das kohlen-saure Gas tritt damit augenblicklich zu einer festen Substanz zusammen, und beide verlieren unter Erwärmung ihren luftförmigen Zustand. Von dieser Verbindung werden wir in der Folge bei der speciellern Betrachtung der kohlen-sauren Alkalien handeln.

§. 321.

Die Basis dieses Gas ist reines Ammoniak, und wahrscheinlich auch etwas Wasser. Durch die Erwärmung des äßenden Salmiakspiritus wird dem Wasser desselben das Ammoniak entzogen, das in Verbindung mit dem Wärmestoff die Gasgestalt annimmt. Es läßt diese feine gebundene Wärme wieder fahren, sobald es mit Stoffen zusammenkömmt, die seine Basis in sich ziehen, wie Wasser, Eis, Kohlen-säure, Säure überhaupt, und muß dabei nach dem oben angeführten Gesetze (§. 213. 6.) nothwendig Wärme erzeugen, die aber im Falle mit dem Eise von dem werdenden Wasser von neuem verschluckt wird.

§. 322.

Das Ammoniakgas erläutert auch die Bereitung des äßenden Salmiakspiritus, und die Ursach, warum er nicht ohne Wasser erhalten, und warum überhaupt das äßende flüchtige Alkali nicht in fester Gestalt dargestellt werden

werden kann. Sobald es nemlich kein Wasser oder sonst keinen Körper findet, worin es sich auflösen kann, bleibt es im luftförmigen, also elastischen Zustande, und zersprengt bey der Destillation entweder die Gefäße, oder entweicht durch die Fugen. Da das reine Ammoniak nur in so fern luftförmig werden kann, als es ohne Kohlenensäure ist, oder nur die wahrhaft äßenden Antheile desselben die luftförmige Gestalt annehmen, so giebt uns dies ein vortreffliches Mittel an die Hand, uns ein reines Ammoniak zu verschaffen. Bey dem äßenden Salmiakgeiste ist man, auch bey genauer Vorsicht, nicht immer von der gänzlichen Abwesenheit der Kohlenensäure überzeugt, und diese kann bey Fällungsversuchen oft zu Irrthümern Gelegenheit geben.

Von den Vorzügen der luftförmigen Gestalt des flüchtigen Laugensalzes, in allen Fällen, wo man dieses Salz zu genauen Versuchen anwenden will; in *Sourcroy's chem. Beobacht. und Versuchen*, S. 392.

§. 323.

Schon die Entzündbarkeit des Ammoniakgas beweist, daß das Ammoniak kein einfacher Körper seyn könne, und daß der Brennstoff einen Bestandtheil von ihm ausmache. Nach Herrn *Berthollet* ist es aus dem Grundstoff der Stickluft, oder Azote, und der Basis der brennbaren Luft, oder dem Hydrogen (§. 283.), und zwar in dem Verhältnisse von 6 zu 1 zusammengesetzt. Wir können indessen erst in der Folge die Gründe für diese Mischung weitläufiger auseinander sehen.

Berthollet Zerlegung des flüchtigen Laugensalzes; aus den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1785. S. 316. ff. übersetzt in *Crells chem. Annalen*, 1791. B. II. S. 169. ff.

N e u t r a l s a l z e .

§ 324.

Die Alkalien zeigen gegen die Säuren sehr große Verwandtschaft, und treten damit zu neuen Körperarten von ganz andern Eigenschaften und Verhältnissen zusammen. Durch die Verbindung mit denselben verlieren nicht nur sie ihren eigenthümlichen, sondern auch die Säuren ihren sauren Geschmack, und beide nehmen nun nach ihrer Vereinigung einen eigenen Geschmack an. Beide vernichten gleichsam einander in ihren vorigen Eigenschaften durch ihre Verbindung, und das Gemisch hat auch, wenn das Verhältniß von beiden gehörig getroffen worden ist, nicht mehr die vorige Einwirkung auf die vorher angeführten Pflanzenfarben; es wirkt nemlich nicht mehr als Säure, noch als Alkali, sondern bringt vielmehr gar keine wesentliche Veränderung der Farbe hervor. Aus dieser Verbindung entspringt jetzt ein neues zusammengesetztes Salz, das nicht mehr Säure, noch Alkali ist, sondern beiden zusammen sein Daseyn zu verdanken hat. Man nennt dasselbe ein *Neutralsalz* (sal neutrum, enixum, salsum, \ominus), und diese Neutralsalze machen eine fernere, sehr wichtige und merkwürdige Classe unter den Salzen aus.

§ 325.

Bei diesen Verbindungen der Säuren und Alkalien unter einander findet eine gewisse Gränze statt, wenn sie Neutralsalze so werden sollen, daß weder die Säure, noch das Alkali das Uebergewicht habe, welche man den **Sättigungspunct** (punctum saturationis) nennt. Dieser Sättigungspunct, oder das rechte Verhältniß, in welchem man die Säuren und das Alkali mit einander zu versehen hat, läßt sich nur durch Versuche jedesmal finden. Um ihn auszumitteln bedient man sich der vorher ange-

angeführten Pflanzensäfte. Denn ein wahres Neutralsalz, das völlig gesättigt ist, macht den Violensyrup weder roth noch grün, die Lackmustinctur nicht roth, das mit schwacher Säure roth gefärbte Lackmuspapier und Fernambukpapier nicht blau, und die gelbe Farbe der Curcumawurzel nicht braun.

§. 326.

Außer den oben (§. 305. 310.) angeführten Kennzeichen einer Säure und eines Alkali gehört also noch das dahin, daß sie sich zusammen neutralisiren. Gemissermaßen kann man sich daher auch ein Alkali, als einen Antagonisten der Säure von salziger Beschaffenheit, und umgekehrt, vorstellen.

§. 327.

Jede Säure giebt mit jedem der drey Alkalien (§. 313.) eine eigene Art von Neutralsalz, und eben darin beruhet noch ein wichtiger Unterschied, außer den schon angezeigten, sowol unter den Alkalien selbst, als auch unter den Säuren. Denn nur diejenige Säure hat man von einer andern als wesentlich verschieden zu betrachten, welche mit eben dem Alkali ein Neutralsalz bildet, das wesentlich von dem verschieden ist, welches diese damit giebt. Die Anzahl der unterschiedenen Neutralsalze läßt sich bestimmen, wenn man die Anzahl der bekannten Säuren mit den dreyen Alkalien multiplicirt.

§. 328.

Die verschiedenen Neutralsalze unterscheiden sich unter einander sehr merklich in ihrem Geschmacke, in ihrer Auflösbarkeit im Wasser, in ihrer Crystallengestalt, in ihrer Feuerbeständigkeit und Flüchtigkeit, und in ihrem Verhalten gegen andere Körper. Einige sind
schwer:

schwerauflöslich, und in ihrer Crystallengestalt luftbeständig. Andere sind gar keiner Crystallisirung fähig, sondern geben gummigte Massen. Einige verwittern, wenn sie zu Crystallen gebracht sind, an der Luft sehr leicht, wie besonders diejenigen, worin das Mineralalkali einen Grundtheil ausmacht; andere zerfließen an derselben. Auf alle diese Eigenschaften muß man bey der speciellern Beschreibung der Neutralsalze Rücksicht nehmen.

§. 329.

Durchgehends haben die beiden feuerbeständigen Alkalien eine nähere Verwandtschaft gegen die Säuren, als das Ammoniak, und sie zersetzen daher die mit diesen bereiteten Neutralsalze, welche man auch mit dem besondern Namen der Ammoniakalsalze (*salia ammoniacalia*, Θ ia Δ alia) belegt. Das flüchtige Alkali wird durch jene von den Säuren abgeschieden. In den mehren Fällen hat auch das Gewächsalkali eine nähere Verwandtschaft zu den Säuren, als das mineralische.

Vierter Abschnitt.

E r d e n .

§. 330.

Eine eigene Classe der mineralischen Substanzen machen die Erden (Terrae, ∇) aus. Dies sind unentzündliche, feuerbeständige Körper, die sich ohne Zwischenmittel in 200 Theilen kochendem Wasser nicht auflösen lassen, und aus der Auflösung in Säuren durch Blutlauge nicht gefällt werden. Alle Erden sind im Zustande ihrer Reinigkeit ungefärbt und weiß.

Das Kennzeichen mit der Blutlauge gehört nothwendig zur Vollständigkeit der Definition; obgleich hier die Bekanntschaft mit der Blutlauge selbst bey Anfängern nicht vorausgesetzt werden kann.

§. 331.

Die Natur liefert uns die Erden in mannigfaltigen Verbindungen mehrerer Arten derselben unter einander, und mit andern mineralischen Substanzen gemischt und gemengt. Die historische Kenntniß davon müssen wir der Mineralogie überlassen, der es zukömmt, diese natürlichen Erden nach richtigen Kennzeichen gehörig zu classificiren und durch Namen zu unterscheiden. **Einfache Erden** (terrae simplices) nennt man solche, die in keine andere ungleichartige Bestandtheile durch Kunst zerlegt werden können. Nur wenige kommen in der Natur, und noch dazu selten, ganz rein vor. Die Mittel, sie rein von andern natürlichen Bestandtheilen darzustellen, werden in der Folge an ihrem Orte vorge tragen werden.

§. 332.

§. 332.

Bei der Zergliederung der natürlichen Erd- und Steinarten haben die Chemisten bis jetzt acht, wesentlich verschiedene, einfache Erden aufgefunden. Diese sind: 1) Kalkerde, 2) Talkerde, 3) Thonerde, 4) Schwerde, 5) Kieselerde, 6) Zirkonerde, 7) Corunderde und 8) Australerde. Ihre Verwandlung in einander, und ihre Entstehung aus einander ist durch keine einzige entscheidende Erfahrung bis jetzt bewiesen.

Herrn J. J. Berbers Untersuchung der Hypothese von der Verwandlung der mineralischen Körper in einander. Berlin 1788. 8. Ueber die Umwandlung einer Erd- und Steinart in die andere, von Joh. Fr. Wiedemann. Berlin 1792. 8.

Mittelsalze.

§. 333.

Einige dieser einfachen Erden, wie z. B. die vier erstern Arten, verbinden sich mit den Säuren auf eine ähnliche Art, wie die Alkalien. Sie benehmen ihnen nemlich den sauren Geschmack und die übrigen Eigenschaften, als Säuren zu wirken. Die Erdarten, welche diese Wirkungen auf die Säuren äußern, nennt man deswegen auch alkalische oder verschluckende Erden (*terrae alcalinae, absorbentes*), und die Verbindung, welche aus denselben und der Säure in einem solchen Verhältnisse entspringt, daß die Erde mit Säure ganz gesättigt ist, ein Mittelsalz (*sal medium*), oder auch ein erdigtes Mittelsalz (*sal medium terrestre*). Seit Bergmanns Zeiten giebt man ihnen den ersten Namen vorzugsweise, der sonst auch auf die Neutralsalze (§. 324.) ausgedehnt wurde.

§. 334.

Die Mittelsalze kommen in Absicht ihrer äußern Beschaffenheit sehr mit den Neutralsalzen überein: sonst sind
sind

sind sie aber, wie diese, unter einander selbst in ihrem Geschmack, in ihrer Auflösbarkeit, Crystallengestalt, und der Fähigkeit, sich zu crystallisiren, so wie in dem Verhalten an der Luft sehr verschieden. Einige sind so schwerauflöslich, oder ganz unauflöslich, daß man sie billig nicht unter die Salze (§. 289.), sondern mehr unter die Erden und Steine (§. 330.) zählen muß. Ihre Anzahl läßt sich aus der Anzahl der Säuren, mit der Anzahl der alkalischen Erden multiplicirt, bestimmen. Jede Erde ist für eigenthümlich zu halten, welche mit einer bestimmten Säure ein eigenes Mittelsalz hervorbringt, das von allen andern, mit eben dieser Säure bereiteten, verschieden ist.

§. 335.

Der Sättigungspunct bey der Verbindung einer Säure mit einer alkalischen Erde zu einem Mittelsalze läßt sich eben so finden, als bey den Neutralsalzen. Man kann die Erde zu der flüssigen Säure nach und nach tragen, wo dann, wenn diese gesättiget ist, die überflüssige Erde unaufgelöst niederfällt, welche man durchs Filtriren absondern und das aufgelöste Mittelsalz durchs Crystallisiren, oder sonst durchs Abbrauchen, scheiden kann.

§. 336.

Die Mittelsalze bestehen also aus einem wahren Salze, der Säure, und einem Stoff, der eigentlich nicht salzartig ist, der Erde, die aber mehrentheils durch die Verbindung mit jener an der Natur ihres Auflösungsmittels so Antheil nimmt, daß sie jetzt in einem salzartigen Zustande erscheint. Alle im Wasser auflösbare Mittelsalze können daher einen Beweis von der aneignenden Verwandtschaft (§. 46.) geben. Die im Wasser wenig oder gar nicht auflösbaren mittelsalzigten Verbindungen können wir eben deswegen auch nicht crystallisirt darstellen, sondern sie schlagen sich bey ihrer Entstehung
aus

aus dem wässerigen Vehiculo sogleich als ein unfrörmliches Pulver nieder; obgleich die Natur dergleichen Verbindungen von Erden und Säuren oft in sehr ansehnlichen crySTALLINISCHEN Formen liefert.

§. 337.

Die Verwandtschaft der alkalischen Erden und Säuren gegen einander ist verschieden. Gewöhnlich geht die Schwererde voran, dann folgt die Kalkerde, hierauf die Talkerde, und dann die Thonerde. Bey vielen Säuren stehen die feuerbeständigen Alkalien noch vor der Kalkerde in der Stufenfolge der Wahlverwandtschaft, aber nicht bey allen Säuren; das Ammoniak scheint bey mehrern Säuren mit der Talkerde einerley Verwandtschaftsgrade zu haben, bey andern steht es ihr vor, bey einigen nach. Die Thonerde weicht in der Verwandtschaftsfolge der Säuren den übrigen Erden und den Alkalien.

§. 338.

Auf die Lebensluft, auf das Stickgas, auf das leichte brennbare Gas haben die Erden keine Wirkung; und gegen das brennbare Wesen wenig oder keine Verwandtschaft.

Kieselerde. Glas.

§. 339.

Die Kieselerde (Silex, Silicea, Terra silicea, Silice, X) macht einen hauptsächlichsten Bestandtheil der sogenannten kieselartigen Erden aus, und man findet sie vorzüglich in dem Quarze am reinsten, obgleich nicht ohne alle fremde Beymischung.

Zu der Ordnung der kieselartigen Erden gehören als mineralogisch-einfache Fossilien: (Tabellarische Uebersicht der mineralisch-einfachen Fossilien, von *Dierr. Ludw. Gust. Karsten*. Berlin 1791. fol. 1792. fol.)

1) Chryz

- 1) Chrysoberill.
- 2) Hyacinth. (0,25 Kiesel-erde; 0,40 Thonerde; 0,20 Kalkerde;
0,13 Eisen. Bergman.)
- 3) Chrysolith. (0,15 Kiesel-erde; 0,64 Thonerde; 0,17 Kalk.;
0,01 Eisen. Achard.)
- 4) Olivin.
- 5) Granat. (0,48 Kies.; 0,30 Thon.; 0,11 Kalk.; 0,10 Ei-
sen. Achard.)
- 6) Rubin,
a) echter Rubin. (0,39 Kiesel.; 0,40 Thon.; 0,09 Kalk.;
0,10 Eisen. Bergman.)
b) Sapphir. (0,35 Kiesel-erde; 0,58 Thon.; 0,05 Kalk.;
0,02 Eisen. Bergm.)
- 7) Spinell. (0,15 Kies.; 0,76 Thon.; 0,01 Kalk.; 0,02 Ei-
sen. Klaproth.)
- 8) Topas. (0,39 Kiesel-erde; 0,46 Thonerde; 0,05 Kalkerde;
0,06 Eisen. Bergman.)
- 9) Smaragd. (0,24 Kiesel.; 0,60 Thon.; 0,08 Kalkerde;
0,06 Eisen. Bergm.)
- 10) Berill,
a) gemeiner Berill. (0,64 Kiesel.; 0,24 Thon.; 0,08 Kalk.;
0,02 Eisenerde. Bindeheim.)
b) weißer Schörl. (0,50 Kiesel.; 0,50 Thon. Klaproth.)
- 11) Schörl,

| | |
|---|---|
| { | a) schwarzer Schörl. (0,41 Kiesel.; 0,38
Thon.; 0,16 Eisen. Wiegleb.) |
| | b) Turmalin. (0,37 Kiesel.; 0,39 Thonerde;
0,15 Kalk.; 0,09 Eisen. Bergman.) |
- 12) Thumerstein. (0,53 Kiesel.; 0,26 Thon.; 0,09 Kalk.;
0,10 Eisen. Klaproth.)
- 13) Quarz.
a) Amethyst.
- b) Bergcrystall. (0,93 Kiesel.; 0,06 Thon.; 0,01 Kalkerde.
Bergman.)
- c) gemeiner Quarz. (Kiesel-erde; sehr wenig Thon. und
Kalkerde. Bergm.)
- d) Prasem.
- e) Rosenrother Quarz.
- 14) Hornstein. (0,72 Kiesel.; 0,22 Thon.; 0,66 Kalkerde.
Kirwan.)
- 15) Feuerstein. (0,80 Kiesel.; 0,18 Thon.; 0,02 Eisenerde.
Wiegleb.)

- 16) Chalcedon.
 a) gemeiner Chalcedon. (0,84 Kieselerde; 0,16 Thonerde. Bergman.)
 b) Karniol.
 17) Holzstein.
 18) Heliotrop.
 19) Chrysofas. (0,96 Kiesel.; 0,0008 Thon.; 0,0082 Kalk.; 0,01 Nickel. Klaproth.)
 20) Kieselschiefer. (0,75 Kiesel.; 0,04 Talkerde; 0,10 Kalk.; 0,03 Eisen. Wiegleb.)
 21) Obsidian.
 22) Katzenauge.
 23) Prehnit. (0,43 Kiesel.; 0,30 Thon.; 0,18 Kalk.; 0,05 Eisenerde; 0,01 Wasser. Klaproth.)
 24) Zeolith.
 a) Mehlzeolith. (0,50 Kiesel.; 0,20 Thon.; 0,08 Kalk.; 0,22 Wasser. Pelletier.)
 b) Safriger. (0,41 Kiesel.; 0,33 Thon.; 0,11 Kalk.; 0,15 Wasser. Meyer.)
 c) Strahliger.
 d) Blättiger. (0,58 Kiesel.; 0,17 Thon.; 0,06 Talkerde; 0,17 Wasser. Meyer.)
 25) Kreuzstein. (0,44 Kiesel.; 0,20 — 0,24 Schwererde; 0,21 Thon.; 0,16 — 0,12 Wasser. Zeyer.)
 26) Lasurstein. Westrumb.)

Sonst aber macht die Kieselerde auch noch in allen Gattungen der folgenden Thon- und Talkarten, und in den mehresten sogar den vorwaltenden, Grundtheil aus.

§. 340.

Die reine Kieselerde ist im Wasser unauflösbar, und nur höchst fein zertheilt kann sie wegen ihrer Durchsichtigkeit unsichtbarer Weise darin schweben; bey einem Grade der Hitze, welcher den Siedepunct um vieles übersteigt, scheint sie sich in etwas darin auflösen zu können, wie die Erscheinungen des Geysers auf Island vermuthen lassen. Sie erregt ganz und gar keinen Geschmack auf der Zunge. Die Säuren verbinden sich mit derselben zu feinem Mittelsalze, nur die im Folgenden abzuhandelnde

de

de Flußspathsäure kann sie auflösen. Für sich allein ist sie nicht zum Schmelzen zu bringen, und auch selbst nicht in der Brennspiegelhitze. Sie heißt also mit Unrecht verglasbare Erde.

Torb. Bergman de terra silicea; in seinen opusc. phys. chem. S. 26. ff. S. 48.

§. 341.

Die feuerbeständigen reinen Alkalien hingegen greifen sie, wenn sie ganz fein zertheilt ist, auf nassem Wege etwas an. Auf trockenem Wege hingegen äußern sie eine vorzüglich starke Verwandtschaft zu derselben, und bringen sie in der Hitze zum Schmelzen; ohngeachtet sie sonst für sich allein unschmelzbar ist. Das Laugensalz wirkt also hier als Fluß (§. 110.), und es geht eine wahre Auflösung auf trockenem Wege vor (§. 62.). Beim Zusammenschmelzen der Kieselerde mit den Alkalien wird die in letztern befindliche Kohlensäure unter einer Art von Aufbrausen entbunden.

§. 342.

Aus dem Zusammenschmelzen der feuerbeständigen Alkalien mit dem Sande und andern kieselartigen Erden und Steinen entspringt das **gemeine Glas** (*vitrum*, X), eine durchsichtige, nur durch beigemischte fremdartige Theile mehr oder weniger undurchsichtige, harte, spröde, im Wasser unauf lösbare Materie, die im Bruche glänzend, und im Feuer schmelzbar ist, sonst aber darin nicht weiter zerstört wird. Je mehr man Alkali dazu nimmt, desto weicher, schmelzbarer und undurchsichtiger wird das Glas, und desto weniger widersteht es der Einwirkung des Wassers und besonders den Säuren. Die Güte des Glases, seine Härte, seine Klarheit und Farbenlosigkeit, und daß es ohne Blasen, und in der Luft unwandelbar ist, hängen von der Reinigkeit der beiden

Ingredienzen, nemlich des feuerbeständigen Alkalis und der Kieselerde, von ihrem gehörigen Verhältniß gegen einander, und von der dünnen und anhaltenden Schmelzung ab.

§. 343.

Das gemeine **grüne Glas** wird aus Asche von hartem Holze, oder von solchen Kräutern, die viel Alkali enthalten, und Sande zusammengeschmolzen. Die weißern und feinem **Crystallgläser** aber werden aus reinem Alkali und reinen Kieserarten bereitet. In unsern Gegenden wendet man gewöhnlich das wohlfeilere Gewächsalkali dazu an; in Frankreich und Italien aber mehr das mineralische Alkali; das letztere giebt dauerhaftere und festere Gläser, als das vegetabilische. Die hier anzuwendenden kieselartigen Steine müssen vorzüglich frey von Eisentheilen seyn.

§. 344.

Die kieselartigen Steine werden dozu erst zu wiederholten malen geglühct, und in kaltem Wasser abgelöscht, gemahlen, gepocht, und mit dem Alkali, auch wol noch mit andern Zusätzen vermengt, welche als Flüsse für die Kieserarten dienen können, als Gyps, einige Neutralsalze, besonders Salpeter, im Kleinen Borax; oder, um das Glas dichter zu machen, Bleisalk. Die Kieselerde muß aber immer das Uebergewicht haben, und das Alkali, allein oder mit den andern Flüssen, nie über $\frac{1}{4}$ der Kieselerde ausmachen. Das Gemenge, woraus nun das Glas zusammengeschmolzen wird, heißt der **Einsatz**, der **Glassatz**, oder die **Fritte**. Diese wird vorher, um die Kohlenäure aus dem Alkali zu vertreiben, die das Glas blasigt machen könnte, und um das anhängende Phlogiston mehrentheils abzuschneiden, welches dem Glase eine Farbe mittheilen würde, in dem **Calcinir-Ofen** (Glühofen, Aschenofen), der entweder besonders geheizt wird, oder seine Hitze zugleich mit vom Glasofen em-

empfangt, und einem Backofen gleicht, der sein Mundloch unmittelbar über dem Heerde hat, unter beständigem Umrühren nach und nach gebrannt und ausgeglühet. Die so gebrannte Fritte wird nun in starken Gefäßen oder **Glashäfen**, die aus reinem feuerfestem Thone, mit eben dergleichen gebranntem und gröblich gestoßenem vermengt, bereitet werden, in dem **Glasofen**, (**Werkofen**, **Schmelzofen**,) in der dazu erforderlichen ansehnlichen Hitze geschmolzen. Dieser Ofen bestehet aus einem Gewölbe, in welchem Oeffnungen (**Arbeitslöcher**, **Mundlöcher**, **Fenster**,) angebracht sind, unter denen sich inwendig im Ofen ein Gesimse oder ein Vorsprung (die **Banke**) befindet, auf welchem die Glashäfen stehen, die durch das, hernach zu vermaurende, **Tiegelloch** eingesetzt werden. In der Mitte des Ofens unter dem Gesimse liegt der aus eisernen Stäben bestehende **Kost**, zu welchem das **Schürloch** führt, worunter eine Grube angebracht ist, die zum Aschenheerde und zum Luftzuge dient. Dieser Ofen muß wegen der beträchtlichen Hitze, die man darin unterhalten muß, aus guten, feuerfesten Steinen gebauet seyn. Das Flammenfeuer des auf dem Koste liegenden Brennmaterials spielt wegen der Bauart des Ofens in dem Innern desselben mit großer Wirksamkeit herum. Die geschmolzene Glasmasse wird so lange im Feuer unterhalten, bis sie gleichartig und dünne genug fließt, und die herausgenommenen Glastropfen keine Blasen mehr zeigen, wozu mehrere Stunden erfordert werden. Wenn das zum Glasfasse genommene alkalische Salz nicht ganz rein war, so sondert sich obenauf ein Schaum ab, der beym Erkalten zu einer festen Masse erstarrt, und sorgfältig abgenommen werden muß, weil er sonst Knoten oder unverglaste Körner im Glase verursacht. Diese, aus den, nicht mit in Verglasung übergehenden, mehrentheils salzigten, Theilen entstehende, sogenannte **Glasgalle** (*Axungia, fel vitri*), ist wegen

der Verschiedenheit des Laugensalzes und der andern beygemischten Flüsse auf allen Glashütten nicht von einerley Natur; gewöhnlich enthält sie salzsaures und vitriolsaures Alkali. Da aber dem reinern Glase, das weiß und klar werden soll, doch noch immer etwas Brennliches anhängt, das durchs Schmelzen nicht ganz verjagt wird, und dem Glase eine Farbe mittheilt, so entziehet man ihm diese durch den Zusatz von etwas Braunstein; auch wol noch, aber mit minderm Vortheil, durch weißen Arsenit; wovon die Ursach bey diesen Körpern im Folgenden selbst noch wird angeführt werden. Aus der fließenden und gereinigten Glasmasse werden sodann die verlangten Gefäße geblasen und gebildet, oder sie wird sonst durch Gießen in die beliebigen Formen gebracht. Das schnell abgekühlte Glas würde aber eine große Sprödigkeit erhalten, und zu vielen Dingen unbrauchbar seyn, wie die Glastropfen und die Bologneser Flaschen beweisen. Diese Sprödigkeit rührt von der sehr großen Spannung der Theile des Glases her, welche sie bey dem schnellen Abkühlen erhalten. Um diese Sprödigkeit zu verhüten, trägt man das fertig gemachte noch heiße Glas, in erhitzten, großen Töpfen, in den Kühlen, der mit dem Calcinitrofen Aehnlichkeit hat und auch wol mit dem Glasofen verbunden ist, worin das Glas nicht so stark erhitzt wird, daß es wieder weich werden könnte, und worin es nur nach und nach abkühlt und temperirt.

Jo. Ant. Neri de arte vitriaria L. VII. et in eodem Chph. Meretti observationes. Amstelod. 1681. 12. Joh. Kunzels Ars vitriaria experimentalis, oder vollkommene Glasmacherkunst. Frankfurt 1689. 4. Nürnberg 1756. 4. Oeuvres de M. Bosc d'Antic contenant plusieurs mémoires sur l'art de la verrerie, sur la faïencerie, la poterie, l'art des forgés, la mineralogie, etc. à Paris. T. I. II. 8. Beckmanns Technologie, S. 291. ff. J. L. Hochgesangs historische Nachricht von Verfertigung des Glases, Gotha 1780. 8.

§. 345.

Das Wort, **Glas**, wird sonst in der Chemie auch in einer weitern Bedeutung genommen, und man versteht darunter auch überhaupt einen durchsichtigen, im Feuer schmelzbaren, auf dem Bruche dichten und glänzenden Körper. Mehrere bloß salzigte, erdigte und metallische Substanzen können dazu gebracht werden, und man hat also salzigte, erdigte und metallische Gläser. Die bloß erdigten Gläser, wenn sie zumal undurchsichtig, wenigstens nur an den Kanten durchscheinend sind, heißen im Hüttenwesen auch **Schlacken** (Scoriae). Die Operation, durch welche diese Gläser und glasähnliche Körper erhalten werden, wird die **Verglasung** (Vitrification) genannt; sie ist im Grunde von der Schmelzung überhaupt nicht verschieden.

§. 346.

Die Metallkalle färben nach ihrer verschiedenen Natur das Glas, womit sie zusammengeschmolzen werden können, mannigfaltig. So hat z. B. das gemeine grüne Glas seine Farbe hauptsächlich von den Eisentheilen des zu seiner Bereitung angewandten Sandes und der Asche. Man bedient sich daher der Metallkalle zur Färbung der Gläser, zur Verfertigung der künstlichen **Glasflüsse** und der künstlichen **Edelgesteine** (Amausa). Ihre Schönheit beruhet auf ihrer Härte, ihrer lebhaften, hohen und gleichen Farbe, und der Gleichförmigkeit der ganzen Masse, die ohne Blasen und klar seyn muß. Die Feile und das größere eigenthümliche Gewicht unterscheidet sie indessen von den wahren Edelsteinen immer. Die Grundlage aller dieser Glasflüsse ist ein reines, durchsichtiges, hartes Crystallglas oder **Straß**, das durch die Zufüge von Metallkalten beim Zusammenschmelzen damit gefärbt wird. Der Bleykalk, der dazu

genommen wird, macht das Glas dichter; aber auch leichtflüssiger.

§. 347.

Zur Verfertigung dieses Strasses nehme man eine Unze ungefärbten, reinen Quarz, oder Bergcrystall, glähe ihn in einem Tiegel, und lösche ihn in kaltem Wasser ab, und wiederhole diese Arbeit so lange, bis er mürbe genug ist. Man zerreibe ihn alsdann ganz zart in einem gläsernen Mörser, und vermenge das erhaltene Pulver innig und genau mit einer halben Unze reinem Gewächzalkali, drey Quentchen gebranntem und fein geriebenem Borax, anderthhalb Quentchen Schieferweiß und einem Scrupel Salpeter. Man schüttet das Pulver in eine Probiertute, verklebt sie, und stellt sie vor das Gebläse, wo man sie erst langsam und allmählig erhitzt, und zuletzt eine Stunde lang in einem starken Schmelzfeuer läßt. Nach dem allmählichen Erkalten zwischen den Kohlen zerschlägt man die Tute, und sondert das ungefärbte und klare Glas ab. Wenn man nun entweder dem noch ungeschmolzenen Gemenge, oder dem fein gepulverten Glase, Metallsalze zusetzt, und damit wie vorher schmelzt, so entstehen daraus die verschiedentlich gefärbten Glasflüsse. Durch Zuzüge von Zinnasche erhält man undurchsichtige Glasflüsse. Statt des Quarzes und Alkalis zusammen kann man auch hierzu fein gepulvertes, reines, weißes Glas, in gleichem Gewicht von beiden, nehmen.

Von den Pigmenten selbst, welche die Farben dem Glase ertheilen, wird in der Folge bey den Metallen gehandelt werden.

Kurze Nachricht von den metallischen Gläsern und der Vitrification des Goldes in Amausen, von einem Liebhaber der chymischen Grundmischung. Leipzig 1767. 8. Von verschiedenen Arten, die metallischen Körper zu verkalken, von den Farben ihrer Gläser, und von derjenigen, die man im weißen durchsichtigen Glase hervorbringen kann, von Hrn. Barth. Geo. Sage; aus den *Nov. alt. physic. med. Acad. nat. curios.* Tom. VI. S. 199. ff. übersezt im *physik. chem. Manchesterley*, Th. I. S. 195. ff. *L'art de faire les cristaux*
colo-

colorés imitant les pierres precieuses, par Mr. Fontanieu, à Paris 1778. 8. und in *Observat. sur la Physique, sur l'hist. nat. et sur les Arts*, Tom. XXVIII. C. 284. ff. *Bekmanns Technologie*, S. 303.

Von der Verfertigung der Glasperlen oder des Schmelzes s. *Succow Anfangsgründe der techn. Chemie*, S. 545.

§. 348.

Zu diesen Glasflüssen gehört auch die Email, womit Metalle überzogen werden. Sie ist entweder undurchsichtig oder durchsichtig, entweder weiß oder mannigfaltig gefärbt. Die Grundlage jeder Emaille ist ein leichtflüssiges Glas, das aus dem vorher beschriebenen Straß bey einem Zufaze von mehrern Bleykalke erhalten werden kann. Durch Zusatz von Zinnkalk wird dies Glas opak und milchweiß, dergleichen die weiße Email ist. Soll die Emaille gefärbt seyn, so setzt man dem Glasflusse die schicklichen Metallkalke zu, und schmelzt ihn damit zusammen. Allemal muß die Emaille leichtflüssiger seyn, als das damit zu emailirende Metall. Leichtflüssiges Metall kann man deswegen nicht emailiren. Es werden dazu nur Gold, Silber und gelbes oder rothes Kupfer angewendet. Bey dem Emailiren dieser Metalle wird das Schmelzglas fein gepulvert und mit Wasser geschlemmt, und der feuchte Saß auf das zu überziehende Metall ausgebreitet, abgetrocknet und unter der Muffel geschmolzen; nach Erforderniß der Umstände auch wol noch mit einer zweyten Lage darüber auf eine ähnliche Art versehen; hierauf wird auch wol die Oberfläche geschliffen und polirt. Soll die Email Mahlerney haben, so werden die Pigmente, wozu man auch nur metallische Kalke nehmen kann, aufgetragen und nachher abermals unter der Muffel gebrannt. Diese Pigmente müssen aber leichtflüssiger seyn, als die Email selbst.

Von den Pigmenten sowol zur Email selbst, als zur Mahlerney auf derselben, kann erst in der Folge bey den Metallen gehandelt werden.

Art de l'emaillageur sur Metaux, par Al. Brugniart; in den *Annales de Chimie*, Tom. IX. S. 192. ff.

§. 349.

Endlich gehört noch das **Flintglas** der Engländer hierher, von dem man die so glückliche Anwendung zur Verfertigung achromatischer Fernröhre gemacht hat, und das sich durch eine größere Dichtigkeit, und eine stärkere, die Farben zerstreurende, Kraft vom gemeinen Erystallglase unterscheidet. Es hat diese seine Eigenschaft nach Zeiber dem Bleykalk zu verdanken. Das Verhältniß der Materien, die zu der Zusammensetzung dieses Glases kommen, ist nach Scheffer: 24 Theile Kiesel, 7 Theile Bleykalk, und 8 Theile Salpeter. Buffon erhielt dergleichen aus 1 Pfunde weißem Quarzsande, 1 Pf. Bleykalk, $\frac{1}{2}$ Pf. Pottasche und 1 Loth Salpeter. Es hält bey dem Zusammenschmelzen dieser Compositionen schwer, Glasstücke zu erhalten, die frey von wellenförmigen Streifen sind.

Joh. Ernst Zeiber Abhandlung von denjenigen Glasarten, die eine verschiedene Kraft, die Farben zu zerstreuen, besitzen. Petersburg 1763. 4. Scheffers chemische Vorlesungen, S. 176. d. Buffon Suppl. à l'histoire naturelle, Tom. II. à Paris 1774. 12. S. 284.

§. 350.

Je mehr Alkali man der Kieselerde bey der Fritte (§. 344.) zusetzt, desto leichtflüssiger und weicher wird das daraus verfertigte Glas, und desto leichter wird es von Säuren angegriffen. Glas, dem zuviel von demselben benzemisch ist, verliert auch schon in der Luft durch die Wirkung der darin befindlichen Feuchtigkeit und Kohlenensäure von seinem Glanze, und splittert sich auf der Oberfläche, wie die bunten Regenbogenfarben beweisen, die solches schlechte Glas mit der Zeit zeigt. Selbst gutes
Glas

Glas kann durchs Zusammenschmelzen mit mehrerem Alkali nicht nur weicher und leichtflüssiger, sondern auch selbst zur Auflösung im Wasser geschickt gemacht werden.

§. 351.

Wenn man daher gutes weißes Glas mit drey Theilen Pottasche; oder reine kieselartige Steine oder Quarz sand mit vier Theilen derselben schmelzt, so erhält man daraus eine Masse, die zwar glasartig aussieht, aber einen scharfen, äßenden, alkalischen Geschmack auf der Zunge verursacht, sich im Wasser auflöst, und auch schon an der Luft zerfließt. Die so zerflossene oder in wenigem Wasser aufgelöste, Masse heißt **Kieselfeuchtigkeit** (Liquor silicum).

§. 352.

Um die Kieselfeuchtigkeit zu bereiten, muß man die erwähnten Gemenge erst gut zusammenreiben, und dann in einem bedeckten eisernen, nicht so gut in einem thdnernen, Tiegel vor dem Gebläse so lange schmelzen, bis die Masse nicht mehr aufsteigt, sondern gleichförmig und dünne fließt, damit die Kohlensäure aus dem Alkali völlig entweiche, welche die Vereinigung des letztern mit der Kieselerde hindert. Man gießt dann die Masse auf ein erwärmtes Blech, und löst sie am besten sogleich in drey bis vier Theilen Wasser auf, und seihet die Auflösung klar durch.

§. 353.

Eine jede Säure schlägt aus der Kieselfeuchtigkeit die Kieselerde nieder, weil das Alkali auf nassem Wege näher mit der erstern verwandt ist, als mit der letztern. Die Kieselerde scheidet sich in einem höchst feinen und lockern Zustande ab, und wenn die Kieselfeuchtigkeit mit vier

vier bis achtmal so vielem Wasser gemacht ist, so erlangt sie durch zugesetzte Säure das Ansehen einer Gallerte, welches sie auch, selbst beim Ruhigstehen, in verschlossenen Gefäßen, behält. Die abgeschiedene Erde nimmt auf diese Art in der Flüssigkeit wol einen zwölffmal größern Raum ein, als sie hernach beim Austrocknen erhält. Ist aber die Kieselfeuchtigkeit mit 24 Theilen Wasser bereitet worden, so kommt durch zugesetzte Säure gar kein sichtbarer Niederschlag zum Vorschein, sondern die Theile der abgeschiedenen Kieselerde bleiben in der Flüssigkeit so höchst fein zertheilt hängen, daß sie die Klarheit nicht mindern, und mit durchs Filtum gehen. Wenn aber die Flüssigkeit durchs Abrauchen in die Enge gebracht wird, so wird der Niederschlag sichtbar. Auch die Kohlenensäure kann die Kieselerde vom Alkali in der Kieselfeuchtigkeit abscheiden, wenn man sie zumischt, oder mit Kohlenensäure gesättigtes Wasser dazu bringt. Aus eben dieser Ursach wird die Kieselfeuchtigkeit auch mit der Zeit an der bloßen Luft trübe.

S. 354.

Die Kieselfeuchtigkeit dient auch, um die Kieselerde rein darzustellen, wie wir sie in der Natur nicht antreffen (S. 339.). Man setzt nemlich zu der aus reinen Kieselarten bereiteten, in destillirtem Wasser aufgelisten Kieselfeuchtigkeit eine starke Säure, und zwar im Uebermaas, am besten Salzsäure, digerirt den Niederschlag in der Wärme, damit sich die überschüssige, mit niedergeschlagene, fremde Erde auflöse, seihet alles nach gehöriger Verdünnung mit destillirtem Wasser durch, süßt sie damit aus, und trocknet sie. Das specifische Gewicht dieser getrockneten, reinen Kieselerde ist 1,975.

Bergman a. a. D.

K a l k e r d e.

- §. 355.

Die Kalkerde (*Calx, Terra calcarea, Chaux, ♀*) wird auch nicht in chemisch reinen Zustande in der Natur angetroffen, sondern muß erst durch Kunst darin gebracht werden. Wir treffen die Kalkerde immer in Verbindungen mit Säuren, besonders mit Kohlensäure und Wasser, und es ist gewöhnlich, die kohlensaure Kalkerde *rohe Kalkerde* zu nennen. Sie braust bey der Auflösung in andern Säuren auf, eben wegen des kohlensauren Gas, das sich dabey entwickelt. Achtet man auf diese Kohlensäure und auf das natürliche Crystallisationswasser nicht, so kann man freylich sagen, daß die Kalkerde oft in einem sehr reinen Zustande, wie in dem ungefärbten körnigen Kalksteine und den weißen Kalkspathen, natürlich vorkomme.

Das Verzeichniß der natürlichen luftsauren Kalkarten in der Folge bey der Kohlensäure.

§. 356.

Da die Kohlensäure und das Wasser der natürlichen, reinen, rohen Kalkerde im Feuer flüchtig sind, so läßt sich auch daraus durch das Brennen im Feuer die chemisch reine Kalkerde darstellen, von welcher hier die Rede ist. Man fülle zu dem Ende eine irdene Retorte mit reinem, rohen Kalkstein, Kalkspath, ungefärbten Marmor, u. dergl. an, fütte an ihre Mündung eine blecherne Röhre gehörig an, verbinde sie mit dem pneumatischen Apparat, und gebe anfangs gelindes Feuer, das man nach und nach bis zum völligen Glühen der Retorte verstärkt. Anfangs entwickelt sich zuerst die in der Retorte und Röhre befindliche atmosphärische Luft, dann aber folgt kohlensaures Gas, das sich bey allen Untersuchungen als wahres kohlensaures Gas (§. 260.) verhält. Wenn man die Retorte so lange in der Hitze anhaltend läßt,

läßt, bis sich alle Kohlensäure aus der Kalkerde entwickelt hat, so findet man diese beträchtlich verändert. Sie hat nemlich einen beträchtlichen Theil ihres vorigen Gewichtes verloren, ist undurchsichtig, wenn sie vorher durchsichtig, oder durchscheinend war; sie löst sich nun in den Säuren, ohne Aufbrausen, und mit beträchtlicher Erhitzung und Aufwallung auf und hat einen sehr scharfen und brennenden Geschmack. Sie heißt jetzt **gebrannter, lebendiger oder ungelöschter Kalk** (*calx viva*, ♁v.), und in diesem Zustande ist sie **reine Kalkerde**.

§. 357.

Wenn man auf den gebrannten Kalk etwas Wasser gießt, so dringt dasselbe mit einem Geziße in jenen hinein, er zerspaltet, schwillt mit sehr starker Erhitzung auf, und zerfällt zu einem feinen Brei oder Teig, welcher **gelöschter Kalk** (*calx extincta*) genannt wird. Gießt man nachher Wasser in genugsamer Menge hinzu, so löst er sich, wenn er rein und gut gebrannt ist, völlig in dem Wasser auf, obgleich nur in sehr geringer Menge, indem 680 Theile siedendes Wasser zu einem Theile Kalk erforderlich sind. Diese Auflösung heißt **Kalkwasser** (*aqua calcis*, ∇♁is).

§. 358.

Man gießt dies Kalkwasser von dem nicht aufgelösten, gelöschten Kalk sofort ab, als es sich gesetzt hat. Es ist dann völlig durchsichtig und farblos, und hat einen eigenen, scharfen, schrumpfenden und alkalischen Geschmack; es färbt den Weichensaft grün; es macht die rothe Farbe des Fernambuks bläulich, und die gelbe der Curcuma braun. Durch Destillation des Kalkwassers erhält man reines Wasser, und die Kalkerde bleibt rein zurück. Es gehört aber das Glühfeuer dazu, ihr den letzten Antheil Wasser zu entziehen.

§. 359.

§. 359.

Das Kalkwasser bleibt in genau verschlossenen und ganz damit angefüllten Gefäßen unverändert. Stellt man es aber an die freye Luft, so erzeugt sich auf der Oberfläche desselben ein Häutchen, der **Kalkrahm** (*cremor calcis*), das immer dicker und dicker wird, endlich wegen seines vermehrten Gewichts im Wasser zu Boden sinkt, und einem neuen Häutchen Platz macht. Dies dauret so lange, bis zuletzt aller vorher aufgelöste Kalk sich wieder abgeschieden hat, und das Wasser wieder zu reinem Wasser geworden ist.

§. 360.

Dieser Kalkrahm verhält sich aber nicht mehr wie gebrannter Kalk. Er löst sich im Wasser nicht mehr auf, er braust wieder mit Säure, und ist geschmacklos; kurz, er ist wieder roher Kalk. Eben dies widerfährt auch dem gebrannten Kalk, wenn er der freyen Luft ausgesetzt wird. Er schwillt nemlich immer mehr und mehr auf, und zerfällt, ohne sich aber zu erhitzen. Sein Gewicht nimmt dabei immer mehr und mehr zu. Endlich erlangt er wieder mit der Zeit alle Eigenschaften der rohen Kalkerde. Man nennt ihn **zerfallnen Kalk**, **Straubkalk**, **Mehlkalk**. Frisch zerfallner Kalk unterscheidet sich aber allerdings von dem, welcher der Luft lange Zeit ausgesetzt gewesen ist. Wenn der lebendige Kalk vor dem Zugange der Luft wohl aufbewahrt wird, so läßt er sich unverändert erhalten.

§. 361.

Diese Veränderungen, welche das Kalkwasser und der gebrannte Kalk an der Luft erleiden, rühren von der Einsaugung der Kohlensäure der Atmosphäre, und beym letztern auch von der Einsaugung des Wassers her, gegen welche er einen sehr großen Hang hat. Wirklich kann man

man auch aus dem an der Luft zerfallenen Kalk wieder Wasser austreiben. Anfangs hat er auch nur erst wenig Kohlensäure.

§. 362.

Durch das Brennen verlor der rohe Kalk die in ihm enthaltene Kohlensäure und sein Wasser; daher die Verminderung seines Gewichts. Er zeigt nun nach dem Brennen die ihm von Natur zukommende Auflösbarkeit im Wasser und alkalische Eigenschaft, da er hingegen als roher Kalk wegen der Kohlensäure in einem mittelsalzigen Zustande war. Beim Löschen (§. 357.) zieht der gebrannte Kalk das ihm dargebotene Wasser mit vieler Kraft in sich, und verwandelt es in festes oder Erystallisations-Wasser. Die dabei entstehende Erhitzung läßt sich leicht aus dem oben (§. 213. 2.) angeführten Gesetz des Wärmestoffs erklären.

§. 363.

Wenn man den gebrannten Kalk mit nicht zu vielem Wasser löscht, so bemerkt man im Dunkeln während dem Löschen an ihm ein leuchten. Beweist dies nicht, daß der gebrannte Kalk Brennstoff enthalte, welchen er vielleicht beim Brennen aus der Zersetzung des Lichts eingesogen hat, und daß derselbe bey der Erhitzung durch den Wärmestoff wieder zum Licht werde?

§. 364.

Auf die Lebensluft und das Stickgas scheint die reine Kalkerde keine Wirkung zu haben, und also auch die atmosphärische Luft nicht weiter zu ändern, als daß sie daraus die Kohlensäure und das Wasser in sich nimmt. Was verursacht aber in der frischen Kalkröhre den eignen Geruch?

Versuche, um zu bestimmen, was das Löschen des gebrannten Kalks für Wirkungen auf die gemeine Luft und die verschiedenen Lustarten hervorbringt, von Hrn. Achard; in *Crells chem. Annalen* 1787. B. 1. S. 99. ff.

§. 365.

§. 365.

Das Brennen des Kalks im Großen geschieht aus den Kalksteinen, seltener in freyer Luft in den sogenannten Kalkmeilern, die man schichtweise mit Kalksteinen und dem Feuermaterial aufführt, und in Gruben, welche man mit Kalksteinen so anfüllt, daß unten ein Raum für die Feuerung bleibt; gewöhnlicher und vortheilhafter aber in eigenen Defen von Mauersteinen von verschiedener Form, in würfligten, parallelepipedalischen und elliptischen, die mit Holz, oder in umgekehrt kegelförmigen, umgekehrt pyramidalischen, in walzenförmigen, die mit Steinkohlen, Erdkohlen oder Torf gefeuert werden. Besonders vortheilhaft sind die kegelförmigen Arten von Stichoöfen, worin man den Kalkstein mit Stein- oder braunen Kohlen schichtweise legt und brennt, wo der gebrannte Kalk durch die untere Oeffnung immer herausgenommen, und durch die obere Oeffnung frische Steine und Feuerung nachgetragen werden kann. Ein solcher Ofen kann ohne viele Aufsicht und Mühe in stetem Gange erhalten werden. Der gebrannte Kalk, der auch **Lederkalk** heißt, muß durch und durch gleichförmig gebrannt seyn, sich schnell und stark im Wasser erhitzen, und gänzlich darin zerfallen. Er muß durchs Brennen alle seine Kohlen säure und sein wesentliches Wasser verloren haben. Allein durch gar zu starkes und langes Brennen kann der Kalk allerdings auch verderben, da man ihn dann **todegebrannt** (*calx mortua*) nennt. Sollte der Grund davon wol in einer Art von Zusammensinterung, oder nach **Bergman** in der gänzlichen Entweichung der Luftsäure zu suchen seyn? Das letztere wird durch das vorherangeführte unwahrscheinlich gemacht.

§. 366.

Die Kalkerde ist für sich allein im strengsten Feuer unschmelzbar, nach **Ehrmann** und **Geyer** selbst bey der
Grens Chemie. I. Th. D An-

Anwendung der Lebensluft; auch mit der Kiesel-erde vermengt ist sie nach Herrn Achard nicht in Fluß zu bringen. Mit den feuerbeständigen Alkalien hingegen, besonders mit dem mineralischen, fließt sie in der Hitze zu einer Art von Glas, doch schwerer als die Kiesel-erde.

Achard Versuche über die Verglasung der mit den andern Erden auf alle mögliche Art verbundenen und in verschiedenen und bekannten Verhältnissen vermischten Kiesel-erde; in seiner Samml. phys. und chem. Abh. B. 1. S. 379. Ebenders. über die Verglasung der mit Salzen in verschiedenen Verhältnissen gemischten Kalkerde; ebendas. S. 444.

§. 367.

Die Anwendung der gebrannten und gelöschten Kalk-erde zum Mörtel (Caementum) hängt von ihrer Fähigkeit ab, das Wasser zu binden, und mit den kieselartigen Steinen stark zusammenzuhängen. Man bereitet diesen Mörtel so, daß man den zu einem Teige gemachten gelöschten Kalk mit nicht zu feinem Sande sorgfältig vermengt. Er verhärtet erst nach dem völligen Austrocknen gehörig. Der Kalk kann nemlich nur eine bestimmte Menge Wasser in sich nehmen und binden; so lange er nun noch eine überflüssige Menge davon enthält, so ist auch dadurch seine Consistenz noch weich, und er läßt sich durch Wasser wieder abspühlen. Wenn aber dieses überflüssige Wasser verdunstet ist, so erleidet der Kalk eine Art von Crystallisation, wird durch die allmähliche Aufnahme der Kohlensäure wieder zum rohen Kalk, und verhärtet nun mit der Kiesel-erde zu einer steinharten Masse. Man sieht hieraus, daß der Kalkmörtel zum Wasserbau untauglich ist, wenn er mit dem Wasser wieder in Berührung kommt, ehe er völlig ausgetrocknet und also völlig verhärtet ist. Lortot hat eben deswegen mit Grunde zum wasserfesten Mörtel beim Wasserbau vor-

geschlagen, zu dem gewöhnlichen Mörtel aus gelöschtem Kalk und Sand noch ein Drittel frischen ungelöschten und gepulverten Kalk zuzusetzen, der das überflüssige Wasser des erstern sogleich in sich saugt, damit schnell erhärtet, und deswegen auch gleich verbraucht werden muß. Sonst empfiehlt er auch noch zu einem sehr festen Mörtel einen Theil fein gestoßene Ziegelsteine, zwey Theile feinen Flußsand, und so viel gelöschten Kalk mit einander zu vermengen, daß man beym Gebrauch noch ein Viertel der Summe der beiden erstern Ingredienzen vom ungelöschten und gepulverten Kalk hinzumischen könne. Uebrigens ist es zur Bereitung eines guten Mörtels nöthig, daß der dazu gebrauchte Kalk gehörig gebrannt sey, daß er frisch gelöscht sey, ehe er noch zerfallen ist, daß, wenn der gelöschte Kalk aufbewahrt werden soll, beym Löschen überflüssig Wasser zugesetzt sey, damit er beym Aufbewahren nicht verhärte; daß er nach dem Löschen sorgfältig vor dem Austrocknen und vor dem Einsaugen der Kohlensäure verwahrt werde, wodurch er nach und nach die Natur des rohen Kalks wieder erlangen würde; ferner, daß der Sand, der beym Gebrauch dazu gesetzt wird, nicht zu fein und nicht zu grob sey, aber auch nicht in zu großer Menge darunter komme. Es erhellet zugleich aus dem Angeführten, warum Mauerwerk, dessen Mörtel gefriert, ehe er ganz ausgetrocknet ist, keine Festigkeit erlangt, indem die überflüssigen Wassertheilchen zu Eis werden, dann die Kalktheilchen von einander entfernt halten, und folglich das Zusammenbacken derselben verhindern. Die Figur des Sandes hat auf die Festigkeit des Mörtels ebenfalls Einfluß. Daher verwendet man auch Puzollane und Traß wegen ihrer porösen Beschaffenheit mit Nutzen zum Mörtel.

Mémoire sur une decouverte dans l'art de batir, faite par le Sr. Loriez. à Paris 1774. 8. Instruction sur la nouvelle methode, de preparer le mortier. à Paris 1775. 12.

J. K. Forster Anleitung, den Kalk und Mörtel so zu bereiten, daß die damit aufzuführende Gebäude ungleich dauerhafter seyn, und auch im Ganzen genommen weniger Kalk verbraucht werde. Berlin 1782. 8. Abhandlung vom Mörtel; vom Hrn. Werner; in Crelles chem. Annalen, Band 2. Jahr 1785. S. 107. Recherches sur la preparation, que les Romains donnoient à la chaux; par Mr. de la Faye. à Paris. P. I. II. 1777. 1778. 8.

T a l k e r d e.

§. 368.

Die Talkerde oder Bittererde, Bittersalzerde (Magnesia, Terra muriatica, *Magnésie*, \ddagger) unterscheidet sich von der Kalkerde wesentlich, nicht nur durch ihre in der Folge anzuführende Verbindungen mit den Säuren, sondern auch durch den Mangel ihrer Lösbarkeit, und ihre fast gänzliche Unauflösbarkeit im Wasser. Die Natur liefert sie uns ebenfalls nicht rein, sondern immer in Verbindung mit andern Erden, oder mit Säuren. Insbesondere macht sie einen Bestandtheil der sogenannten talkartigen Erden und Steine aus. Black und Marggraf haben ihren Unterschied von der Kalkerde und ihre Identität zuerst bewiesen.

Experiments upon Magnesia alba, and some other alkaline substances, by Jof. Black; in den *Essays and observations. read before a Society in Edimb.* Vol. II. S. 157. ff. A. S. Marggrafs chymische Versuche mit der letztern incrustabilisabeln sogenannten Mutterlauge des Kochsalzes in Absicht auf die darin enthaltene Erde; in seinen chym. Schriften, B. II. S. 20. Ebendesselben Versuche mit der in der zuletzt zurückbleibenden Salzmuttersohle enthaltenen Erdart; ebendaf. S. 32. Beweis durch Erfahrungen, daß der sächsische Serpentinsteine nicht zur Thonclasse oder zu den thonigten Steinen gerechnet werden könne; ebendaf. I. Nachricht von den Wirkungen des Acidi vitriolici auf verschiedene Stein- und Erdarten; ebendaf. S. 11. ff. Torb. Bergman de Magnesia; in seinen *opusc. phys. chem.* Vol. I. S. 365. ff.

Zu der Ordnung der Talkerden, in welchen die Magnesia einen Bestandtheil ausmacht, gehören: (Karsten a. a. D. S. 12. ff.)

1) Speckstein,

a) gemeiner. (0,21 Talkerde; 0,48 Kieselerde; 0,14 Thonerde; 0,01 Eisen; 0,16 Luft und Wasser. Klaproth.)

b) blättriger.

2) Nephrit. (0,38 Talkerde; 0,47 Kieselerde; 0,04 Thon.; 0,02 Kalk.; 0,09 Eisen. Höpfer.)

3) Talkerde, (von Hampshire: 0,007 Talk.; 0,518 Kiesel.; 0,250 Thon.; 0,033 Kalk.; 0,037 Eisen.; 0,155 Wasser. Bergman.)

4) Meerschaum. (0,15 Talkerde; 0,54 Kieselerde. Wiegleb.)

5) Bol. (Lemnische Erde: 0,062 Talk.; 0,470 Kieselerde; 0,190 Thon.; 0,054 Kalk.; 0,540 Eisen.; 0,170 Wasser. Bergman.)

6) Serpentin. (0,33 Talk.; 0,54 Kiesel.; 0,06 Kalkerde; 0,14 Eisen.)

7) Talk,

a) erdiger. (0,45 Talkerde; 0,50 Kieselerde; 0,05 Thon.; Kirwan.)

b) gemeiner.

c) verhärteter Talk. (0,38 Talk.; 0,38 Kiesel.; 0,06 Thon.; 0,15 Eisen. Wiegleb.)

8) Asbest.

a) Bergkork. (0,261 Talk.; 0,127 Kalk.; 0,020 Thon.; 0,562 Kiesel.; 0,030 Eisen. Bergman.)

b) Amiantb. (0,186 Talk.; 0,069 Kalk.; 0,033 Thon.; 0,640 Kiesel.; 0,060 Schwererde; 0,012 Eisen. Bergm.)

c) gemeiner Asbest. (0,48 Talk.; 0,46 Kiesel.; 0,04 Eisen. Wiegleb.)

d) Bergholz.

9) Kyanit. (0,13 Talk.; 0,66 Thon.; 0,12 Kiesel.; 0,01 Kalk.; 0,05 Eisen. Saussure.)

10) Strahlstein,

a) asbestartiger.

b) gemeiner. (0,200 Talk.; 0,640 Kiesel.; 0,020 Thon.; 0,093 Kalk.; 0,040 Eisen. Bergman.)

- c) glasartiger. (0,127 Talk.; 0,720 Kiesel.; 0,020 Thon.;
0,060 Kalk.; 0,073 Eisen. Bergman.)
II) Tremolith. (0,10 Talk.; 0,65 Kiesel.; 0,18 Kalk.; 0,06
Kohlensäure und Wasser. Klaproth.)

§. 369.

Man gewinnt die Talkerde gewöhnlich aus dem Bittersalze, das die Verbindung dieser Erde mit der Schwefelsäure ist. Setzt man nemlich zu der Auflösung dieses Salzes im Wasser kohlensaures Gewächssalkali, so verbindet sich durch eine doppelte Wahlverwandschaft die Schwefelsäure des Bittersalzes mit dem Gewächssalkali zum schwefelsauren Gewächssalkali, und die Talkerde des erstern mit der Kohlensäure des letztern, und schlägt sich also als kohlensaure Talkerde nieder.

§. 370.

Man löse zu dem Ende eine Quantität Bittersalz in vielem reinem Wasser durch Kochen auf, und gieße nach dem Durchsiehen von einer noch warmen und klaren Lauge der gereinigten gewöhnlichen Pottasche so lange zu, als noch eine Fällung erfolgt. Man kocht hierauf das ganze Gemenge über dem Feuer nochmals eine Zeitlang auf, und gießt alles durch einen leinenen Spitzbeutel. Die zurückbleibende Erde kocht man nochmals von neuem mit vielem reinem Wasser, bringt sie wieder auf das Siebwerkzeug, und süßt sie so lange mit heißem Wasser aus, bis sie ohne alle anklebende Salztheile des schwefelsauren Gewächssalkalis ist, und trocknet sie. Die getrocknete Erde ist weiß, locker und leicht, und geschmacklos. Sie ist aber noch nicht chemisch reine Talkerde, sondern enthält, wie gesagt, Kohlensäure, und dann auch noch Wasser, wovon man sie durch Glühen im Feuer befreuet. Man schüttet sie zu dem Ende in einen Schmelztiigel, bedeckt denselben gegen das Hineinfallen der Kohlen, und erhält

erhält sie darin so lange im Glühen, bis etwas davon herausgenommen, nicht mehr mit Säuren braust. Diese ihrer Kohlensäure und ihres Wassers beraubte Talkerde nennt man auch **gebrannte Magnesia** (*Magnesia calcinata, usta*), und sie ist eigentlich nur als reine Talkerde anzusehen.

§. 371.

Die gebrannte Talkerde zeigt keine Aetzbarkeit und Schärfe, wie die Talkerde, und löst sich nicht, wie diese, im Wasser auf; erhitzt sich auch nicht damit. Sie saugt weit langsamer die Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Atmosphäre ein, als die gebrannte Talkerde. Nach **Hrn. Tingry's** Beobachtungen ist sie nach dem Calciniren phosphorescirend. Mit Wasser giebt sie keinen zähen Teig. Die Alkalien lösen sie auf nassem Wege nicht auf. Auf die Lebensluft und das Stickgas hat sie keine Wirkung.

§. 372.

Im Glühfeuer verliert die Talkerde zwar alles ihr anhängende Wasser und die Kohlensäure; aber sie schmelzt nicht für sich allein; und nur vor dem Löthrohre mit Lebensluft floß sie **Herrn Ehrmann** mit Mühe zu einer glasartigen Masse. Durch starkes Glühen im Feuer schwindet sie sehr; und wenn man die rohe Talkerde in einiger Menge calcinirt, so verfliegt im Anfange bey der Entwicklung der Luftsäure und des Wassers ein Theil derselben zugleich mit; aber nicht weil sie flüchtig ist, sondern weil sie wegen ihrer feinen Zertheilung mechanisch mit fortgerissen wird. **Herr Götting** fand an der mit brennbaren Dingen einem starken und anhaltenden Feuer ausgesetzt gemessenen Talkerde eine schöne Crystallisation auf der Oberfläche, Blätter und kleine Spieße, die mit sehr lebhaften Regenbogenfarben spielten. Mit der Kieselerde schmelzt sie in der gewöhnlichen Hitze nicht; wol

aber mit der Kalkerde, und Herr Acharde erhielt aus 2 Theilen der letztern und 1 Theile der erstern, ein gelbes, feuerschlagendes Glas; auch mit Kieselerde und Kalkerde zusammen fließt sie, wenn die letztere im größern Verhältniß zugesetzt worden ist. Die Alkalien wirken auf trockenem Wege nicht leicht auf die Bittersalzerde; mit viermal so vielem fein gestoßenem grünen Glase vermengt giebt sie im Schmelzfeuer eine porzellanähnliche Masse, die mit dem Stahl Feuer schlägt.

Acharde's oben (§. 366.) angeführte Schrift S. 383. 441.
Götting, in Gren's Journ. der Phys. B. III. S. 218.

T h o n e r d e.

§. 373.

Die Thonerde oder Maunerde (*Argilla, Terra argillacea, aluminis, aluminaris, Alumine, ∇*) macht einen Bestandtheil des Thones und der Thonarten aus; und hat eben davon ihren Namen. Sie muß aber mit dem Thon selbst nicht verwechselt werden, worin sie zwar wesentlich enthalten, aber immer mit Kieselerde zugleich verbunden ist. Sie ist von den einfachen Erden bis jetzt die einzige, die man im reinen Zustande angetroffen hat. Sie findet sich als solche hier in Halle im Garten des Pädagogiums.

Zu den Thonarten rechnet man folgende mineralogisch-einfache Fossilien, von denen freylich manche eher zu den Kieselerden gebracht werden müßten. (*Karsten a. a. D. S. 6. ff.*)

- 1) Keine Thonerde.
- 2) Porzellanerde. (Thonerde. Kieselerde.)
- 3) Gemeiner Thon. (Thonerde. Kieselerde. Mit oder ohne Eisen.)
 - a) Töpferthon.
 - b) Verhärteter Thon.
 - c) Schieferthon.
- 4) Jaspis,

- a) ägyptischer Jaspis.
 b) Bandjaspis.
 c) Gemeiner Jaspis, (0,20 Thon.; 0,75 Kiesel.; 0,05 Eisen. Kirwan.)
- 5) Opal,
 a) edler Opal.
 b) gemeiner Opal. (0,0025 Thon.; 0,9800 Kiesel.; 0,0025 Eisen. Klaproth.)
 c) Halbopal. (0,01 Thon.; 0,89 Kiesel.; 0,03 Kalk.; 0,06 Eisen. Wiegleb.)
 d) Holzopal.
- 6) Pechstein. (0,15 Thon.; 0,64 Kief.; 0,05 Eisen. Wiegleb.)
- 7) Feldspath,
 a) gemeiner Feldspath. (0,31 — 0,30 Thon.; 0,64 — 0,74 Kiesel.; 0,06 Eisen. Heyer.)
 b) dichter.
 c) Labradorstein.
 d) Mondstein. 0,175 Thon.; 0,625 Kiesel.; 0,065 Kalk.; 0,060 Talk.; 0,020 Schwerspath; 0,140 Eisen. Westumb.)
- 8) Thonschiefer. (0,26 Thon.; 0,46 Kiesel.; 0,08 Talk.; 0,04 Kalk.; 0,14 Eisen. Kirwan.)
- 9) Brandschiefer.
- 10) Mauererde.
- 11) Maauschiefer.
- 12) Maaunstein. (0,35 Thon.; 0,22 Kiesel.; 0,43 Schwefel. Bergman.)
- 13) Schwarze Kreide.
- 14) Tripel. (0,07 Thon.; 0,90 Kiesel.; 0,03 Eisen. Haase.)
- 15) Glimmer. (0,46 Thon.; 0,40 Kiesel.; 0,05 Talk.; 0,09 Eisen. Bergman.)
- 16) Chlorit,
 a) Samtterde.
 b) gemeiner Chlor. (0,06 Thon.; 0,41 Kiesel.; 0,39 Talk.; 0,01 Kalk.; 0,10 Eisen. Höpfner.)
 c) Chloritschiefer.
- 17) Hornblende.
 a) gemeine. (0,22 Thon.; 0,37 Kiesel.; 0,16 Talk.; 0,02 Kalk.; 0,23 Eisen. Kirwan.)
 b) Hornblendeschiefer.

- c) Labradorische Hornblende. (0,23 Thon.; 0,52 Kiesel.;
0,06 Talk.; 0,07 Kalk.; 0,17 Eisen. Heyer.)
- d) Basaltische Hornblende. (0,27 Thon.; 0,58 Kiesel.;
0,01 Talk.; 0,09 Eisen. Bergman.)
- 18) Wacke. (0,14 Thon.; 0,63 Kiesel.; 0,07 Kalk.; 0,16
Eisen. Withering.)
- 19) Basalt. (0,15 Thon.; 0,50 Kiesel.; 0,02 Talk.; 0,08 Kalk.;
0,25 Eisen. Bergman.)
- 20) Lava. (0,22 Thon.; 0,69 Kiesel.; 0,09 Eisen. Bergm.)
- 21) Limstein. (0,82 Thon.; 0,11 Kiesel.; 0,04 Kalk.; 0,01
Eisen. Acharn.)
- 22) Grünerde.
- 23) Steinmark,
a) zerreibliches Steinmark.
b) verhärtetes Steinmark.
- 24) Bergseife.
- 25) Gelberde.

§. 374.

Sonst verschafft man sich auch die Thonerde aus dem Alaun, worin sie mit der Schwefelsäure verbunden ist, und aus dessen Auflösung im Wasser man sie durch Alkalien auf eine ähnliche Art fället, als vorher bey der Talkerde aus dem Bittersalze (§. 370.) angegeben worden ist. Indessen hält es schwer, sie hierbey frey von Schwefelsäure zu bekommen. Uebrigens hat die Thonerde eben daher auch den Namen der Alaunerde erhalten (§. 373.).

Reinigung der Thonerde aus dem Alaun von der anhangenden Vitriolsäure; in Richter's Abhandl. über die neueren Gegenstände der Chemie, St. II. S. 130. ff.

§. 375.

Die aus der Auflösung in Säuren, oder aus dem Alaun niedergeschlagene Thonerde ist, so lange sie noch nicht trocken geworden ist, ungemein fein, schlüpfrig, und von gallertartigem Ansehen; und daher rührt auch ihr langsames Sehen. Beym Austrocknen zieht sie sich sehr zusammen; und wenn jenes nicht in starker Hitze

ge-

geschehen war, so erhält sie durchs Wasser, das sie stark in sich nimmt, und womit man sie zusammenrührt, eine gewisse Zähigkeit und Schlüpfrigkeit wieder, welches die vorher angeführten Erden nicht thun.

§. 376.

Die Thonerde läßt sich zwar in dem Wasser höchst fein zertheilen, aber sie löst sich nicht eigentlich darin auf. Mit der Kohlensäure steht sie in keiner Verwandtschaft, und zieht daher auch aus der Atmosphäre keine Kohlensäure an.

§. 377.

Wenn man die noch nicht völlig ausgetrocknete Thonerde ins Feuer bringt, so bekommt sie Risse, und springt umher, wegen der eingeschlossenen Wassertheile, die schnell expandirt werden. Durch ganz allmähliges Austrocknen kann man dies verhüten; sie schwindet aber ganz außerordentlich stark im Feuer, bacht zusammen und wird hart, daß sie sogar mit dem Stahl Feuer giebt. Sie verliert alle ihre vorige Schlüpfrigkeit und Zähigkeit, und läßt sich auch nicht wieder mit dem Wasser erweichen, wegen der verengerten Zwischenräume und des nunmehr festgewordenen Zusammenhanges der Theilchen. Durch Auflösen in Säuren und Niederschlagen mit Alkalien erlangt sie aber ihre vorige Beschaffenheit wieder.

§. 378.

Die im Feuer gebrannte Thonerde zeigt nicht eine Spur von der Aetzbarkeit, welche der gebrannte Kalk besitzt. Frisch niedergeschlagene und ausgefüßte Thonerde verbindet sich nach Scheele mit der im Wasser aufgelösten Kalkerde so, daß sie zum Kalkwasser gemischt, dieses von allem Kalke befrehet, und damit zusammen niederfällt.

Scheele Versuche und Anmerkungen über den Kiesel, Thon und Alaun; aus den schwed. Abhandlungen, B. 37. S. 30. ff. übersetzt in Crells neuesten Entdeck. Th. 3. S. 174.

§. 379.

Noch hat Herr **Macquer** an der frischniedergeschlagenen Thonerde die merkwürdige Eigenschaft wahrgenommen, daß sie sich in den Alkalien, sowol in den feuerbeständigen, als flüchtigen, in ziemlicher Menge auf nassem Wege auflöst, zumal wenn die Auflösung nicht mit zu vielem Wasser gemacht worden ist und durch Wärme unterstützt wird. Frisch gefällte und ausgesüßte, aber noch feuchte, Thonerde löst sich in einem Glascolben in der über gelindem Feuer erwärmten Lauge des reinen Gewächsalkali auf, und zergeht, wie Wachs in heißem Del. Die klare Auflösung schießt bey vorsichtigem Abdunsten in an einander gereihten Rhomben an. Herr **Klaproth** empfiehlt daher die Lauge des äßenden feuerbeständigen Alkalis als ein Mittel zur Trennung der Thonerde von der Talkerde und dem Eisenkalk. Die Säuren zerlegen diese Verbindung, weil das Alkali auf nassem Wege näher mit ihnen verwandt ist.

Macquers Wörterbuch, Th. II. S. 178. Klaproth, in Crells Annalen 1790. B. II. S. 50. ff.

§. 380.

Im gewöhnlichen Feuer schmelzt die Thonerde für sich allein nicht; nur in der größten Hitze vor dem Löthrohr mit Lebensluft floß sie nach Herrn **Ehrmann** hartnäckig zu einem weißen milchfarbenen Kügelchen. Selbst die feuerbeständigen Alkalien bringen sie in der Hitze nach **Achard** nicht zum Fließen; nach **Ehrmann** auch nicht einmal vor dem Löthrohr. Wenn jene in hinlänglicher Menge, z. B. 4 Theile gegen 1 Theil Alaunerde, zugesetzt worden sind, so löst sie sich nachher im
Was:

Wasser auf, wie die Kieselerde in der Kieselfeuchtigkeit. Wenn viel Kieselerde mit der Thonerde verbunden wird, so schmelzt diese durch Hülfe der Alkalien mit zu Glase. Weder mit der Kieselerde allein, noch mit der Talkerde, fließt sie im Feuer, wol aber mit der Kalkerde; und Herr Acharde erhielt aus 3 Theilen der letztern mit einem Theile Thonerde ein gelbgrünliches, feuerschlagendes Glas. Deswegen fand Herr Gerhard die Thonerde auch in einem Kreidentiegel, aber nicht im Thontiegel schmelzbar. Durch Hülfe der Kalkerde fließt die Thonerde auch mit der Talkerde und der Kieselerde leicht zu einem Glase oder zu einer glasähnlichen Masse.

Acharde a. a. V., und dessen Versuche über die Wirkung des Feuers auf die in verschiedenen Verhältnissen mit Alaun- und Bittersalzerde vermischte Kalkerde; ebendas. S. 440. Ebens ders. über die Verglasung der mit den Salzen in verschiedenen und bekannten Verhältnissen vermischten Alaunerde; ebendas. S. 400.

§. 381.

Die Thonerde ist diesernach eine eigene, von den andern völlig verschiedene, Erde, die wir so lange für einfach halten, bis uns jemand ihre ungleichartigen Bestandtheile darthut. Vor nicht sehr langer Zeit glaubte man noch, nach Baumé, daß die Thonerde eine modificirte Kieselerde und daraus entsprungen wäre, und beruhte sich darauf, daß, wenn man diese aus der Kieselfeuchtigkeit (§. 353.) niederschläge, ausfückte, und noch vor dem Austrocknen eine Säure zusetzte, solche den Niederschlag auflöse, und dann dasjenige Mittelsalz damit liefere, welches sonst aus Thonerde und der angewandten Säure entspringe. Allein Herr Scheele, Meyer und Wiegleb haben durch genaue Versuche dargethan, daß das auf solche Art entstehende thonerdige Mittelsalz keinesweges von der Kieselerde entstanden, sondern entweder von der, bey der Verfertigung des Gemisches zur
Kie-

Kieselfeuchtigkeit im Schmelzen durchs Alkali aufgelöset, Thonerde der dazu gebrauchten irdenen Ziegel, oder von der den Kieselarten immer beigemischten, und durch Alkalien mit aufgelöset, Thonerde herrühre; daß daher auch nur ein Antheil des Niederschlages aus der Kieselfeuchtigkeit, und keinesweges die ganze Menge in den Säuren sich auflösen lasse. Ganz reine Kieselerde gab daher auch Herr Scheele durchs Schmelzen mit reinem Alkali in einem eisernen Ziegel, und durchs Auflösen zu einer Kieselfeuchtigkeit, nach dem Niederschlagen mit einer Säure nichts von Thonerde; welches aber freylich gemeine Kieselerde, Feuersteine, wenn sie auch in einem eisernen Ziegel mit Laugensalz geschmolzen werden, thun, da sie allemal etwas Thonerde in sich haben. Und selbst der Bergcrystall, den man sonst wol für ganz reine Kieselerde ansieht, hat nach Herrn Wiegles und Bergmans Untersuchung etwas Thon- und Kalkerde. Kein Wunder also, wenn die daraus bereitete Kieselfeuchtigkeit mit Säure einen Niederschlag giebt, der Thonerde enthält. Demohngeachtet hat neuerlich Herr Storr Baumés Saß von der Verwandlung der Kieselerde wieder behauptet. Seine Versuche sind aber nicht entscheidend, und Herr Westrumb konnte auch bey wiederholter Schmelzung der reinen Kieselerde, die aus der Kieselfeuchtigkeit gefällt worden war, mit feuerbeständigen Alkalien keine Thonerde daraus machen. Bey Anstellung dieser Versuche ist übrigens das reinste Laugensalz anzuwenden, (das sonst wol selbst Thonerde aufgelöst enthalten kann,) (§. 379.), und alle irdene Schmelzgefäße sind zu vermeiden; so wie man auch auf die oben (§. 353.) angeführte Eigenschaft der Kieselerde Rücksicht zu nehmen, und ihre unsichtbare Vertheilung im Wasser nicht für Auflösung in der Säure zu halten hat.

Mémoires sur les argiles, par Mr. Baumé. à Paris 1770. 8.
 Carl Wüb. Pörner Anmerkungen über Herrn Baumé Abhand-

hand-

handlung vom Thon. Leipzig 1771. gr. 8. J. C. Fr. Meyers Versuche mit der Auflösung der Kieselerde in Säuren; in den Beschäftigungen der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde, B. I. S. 267.; Ebendesselben Nachtrag zu der Abhandlung von der Auflösung der Kieselerde in Säuren; ebendaf. B. III. S. 219.; Scheele a. a. O.; Joh. Christ. Wiegleb *disquisitio chemica de silice*; in den *nov. act. acad. nat. curios.*, im *append.* T. VI. S. 397., übersetzt im allgem. nützl. phys. chem. Manchesterley, B. I. S. 251.; Ueber die Umänderung der Glaserde, und die besondern Eigenschaften der im Thon mit der Alaunerde verbundenen Art, der Binderde, vom Hrn. Storr; in *Crells chemi. Annalen*, J. 1784. B. I. S. 5. ff.; *Westrumb*, ebendaf. J. 1785. B. I. S. 155.

Thon. Anwendung desselben zum Töpferzeug. Steingut. Porzellan.

§. 382.

Mit der Thonerde müssen wir, wie ich schon bemerkt habe, den Thon selbst nicht verwechseln. Obgleich der letztere immer Thonerde enthält, so ist diese doch darin jederzeit mit Kieselerde verbunden, die sogar darin den vorwaltenden Grundtheil ausmacht. Weil aber der Thon mehr den äußern Charakter der Thonerde an sich trägt, so rechnet man ihn auch nicht zu der Ordnung der Kieselarten.

§. 383.

Aller reiner Thon ist weich und fettig anzufühlen, läßt sich im Wasser höchst fein zertheilen, oder macht damit einen zähen Teig, läßt sich bilden, ziehet sich beim Trocknen zusammen, in einem starken Feuer getrocknet knistert er und zerspringt, wegen des eingeschlossenen Wassers; wenn er aber vorher erst langsam getrocknet worden ist, so wird er durch das Brennen im Feuer sehr hart, so daß er mit dem Stahl Feuer schlägt. Er verliert

liert durch das Brennen nicht allein das Fettige im Anfühlen, sondern läßt sich auch hernach nicht wieder mit Wasser zu einer zähen Masse erweichen. Er hat also vor dem Brennen an der Natur der Thonerde, nachher an der Natur der Kiesel Erde, den größten Antheil. Ganz reiner Thon kann für sich allein durch unser gewöhnliches Feuer nicht in Fluß gebracht werden, sondern wird zu einer harten, undurchsichtigen Materie, die sich nicht weiter schmelzen läßt, und beim Daranschlagen einen Klang von sich giebt. Vor dem Löthrohre mit Lebensluft können aber nach Herrn **Ehrmann** die reinsten Thonarten dem Flusse endlich nicht widerstehen. Kalkerde, Talkerde, Gyps, Flußspath, Schwerspath, Eisenspath besördern aber im Feuer ihren Fluß, besonders die erstere. Daher schmelzen auch, nach Hrn. **Gerhard**, reine Thonarten im Kreidentiegel, die im Thontiegel nicht fließen.

§. 384.

Ein reiner Thon ist also im gewöhnlichen Feuer für sich unerschmelzbar, und brennt sich auch vollkommen weiß. Gewöhnlich enthalten aber auch die Thone mehr oder weniger Kalktheile, kiesigte Theile, Eisenertheile und brennbares Wesen. Daher sind nicht alle Thone unerschmelzbar und ungefärbt. Rührt die Farbe bloß vom Brennbarern her oder vom feinen Deligten, so vergeht sie beim fortgesetzten Brennen gänzlich; manche Thone, welche weiß aussehen, werden erst bey dem Brennen durch das veraltete Eisen des feinen Kieses röthlich oder gelblich gefärbt. In allen Thonen macht die Thonerde einen Bestandtheil aus, und man hat nichts als Thon anzusehen, was nicht mit Schefelsäure Alaun giebt. Die Thonerde beträgt aber in den mehresten Thonerden nur 0,25 bis höchstens 0,46 Theile. Von dem größern oder geringern Verhältniß der Kiesel Erde zur Thonerde im reinen Thone

Thone hängt die größere oder geringere Magerkeit desselben ab. Die Schwefelsäure, welche einige als wesentlich im reinen Thone annehmen, kann ich nur für zufällig halten, und muß sie von kieseligen Theilen des Thones herleiten. Die eigene Binderde, welche Herr Storr in den Thonerden annimmt, ist durch anderweitige Versuche nicht bestätigt worden (S. 381.). Kieselerde, Thonerde und Wasser, jene in dem gehörigen Verhältnisse und der höchst feinen Zertheilung, halte ich für die wesentlichen Bestandtheile des Thones. Sollte aber die Kieselerde im Thone wol eigentlich mit der Thonerde vermischt, oder nur innig gemengt seyn? das letztere ist mir wahrscheinlicher.

§. 385.

Nach der verschiedenen Reinigkeit und der davon abhängenden Schmelzbarkeit oder Unschmelzbarkeit verwendet man den Thon zu verschiedenen Arbeiten und Dingen im gemeinen Leben. Die schlechtern, besonders gefärbten, Sorten brennt man zu Dachziegeln und Backsteinen, nachdem man sie vorher, um ihr Schwinden zu verhüten, mit Sand versetzt hat. Das ist gewiß, daß reine Thone beim gehörigen Brennen auch festere und dauerhaftere Ziegel geben würden. Ein gewöhnlicher Fehler derselben ist, daß sie zu schwach gebrannt sind, welches oft wegen der vielen Kalk- und Kiesetheile des unreinen Thones, und der davon herrührenden Schmelzbarkeit nothwendig ist, weil sie sonst verglasten könnten. Gut ist es, wenn der Thon für die Ziegelhütten erst durch Schlemmen und Ausstellen an die Luft gehörig vorbereitet, und dadurch von dem groben Sand und Steinen, und durchs Verwittern der kieseligen Theile von diesen mehr befreuet, und dann durch Treten und Zusammenkneten in eine gleichförmigere Vermengung gebracht worden ist. Das Brennen der gestrichenen Ziegel

und Backsteine geschieht, nachdem sie erst windtrocken geworden sind, in eigenen Oefen oder Meilern. Jene sind auch wol zugleich ein Kalkbrennofen.

L'art du taillier et du briquetier, par MM. du Hamel, Fourcroy et Gallon, à Paris 1763. fol. übersetzt im VII. B. des Schauplazes der Künste und Handwerker, S. 137.; Carl Wijnblad Anweisung, wie Ziegelhütten einzurichten; ebendas. B. VII. S. 149.; Beckmanns Technologie, S. 244.

§. 386.

Den gemeinen Thon braucht man ferner zu dem gemeinen Töpferzeuge oder den Zäfnerarbeiten. Es werden nach gehöriger Vorbereitung des Thones durch Schlemmen und Treten, die Gefäße auf der Scheibe gebildet, in der Luft langsam getrocknet, die leichtflüßige Glasur aus Bleyalken und die Farben aufgetragen, (von deren Beschaffenheit erst bey den Metallen wird gehandelt werden,) und dann in dem Töpferofen gebrannt. Reinerer Thonarten geben auch besseres Töpferzeug, als unreinerer, die man oft nicht stark brennen darf, um sie nicht zum Fließen zu bringen. Die fehlerhafte Beschaffenheit des gewöhnlichen Töpferzeuges liegt in dem schlechten Brennen auch des feuerfesten Thones, und in der gar zu dünnen Glasur, durch deren Zwischenräume salzige Auflösungen gar zu leicht durchdringen.

Beckmanns Technologie, S. 251.

§. 387.

Die ziemlich reinen und daher unerschmelzbaren Thonarten sind ferner geschickt, in der gehörigen Versetzung mit Sand, zu Schmelzgefäßen, wie zu Schmelztiegeln, Probiertuten, Muffeln, Cementirbüchsen, verarbeitet und gebrannt zu werden (§. 121. 125.); oder auch in Versetzung mit Reißbley zu den Spfertiiegeln (§. 124.)

(§. 124.). Der reinere ungefärbte Thon wird auch zur
Verfertigung der Tobackspfeifen gebraucht.

Potts und Schönwalds oben (§. 123.) angeführte Abhandl.;
Mönchs Nachricht von den hessischen Ziegeln; in Beckmanns
Bevtrage zur ökonom. Technologie, Th. V. S. 290.;
Beckmanns Technol. S. 264. und 267.; *L'art du faire
des pipes à tabac, par M. du Hamel de Monceau, à Pa-
ris 1771. fol.*

§. 388.

Das Töpferzeug, welches aus einem reinern und
feinern Thone gebrannt, mit einer bessern Glasur über-
zogen, und mit feinem Farben bemahlt ist, giebt die
Seyence oder das unächte Porzellan. Der Thon
wird dazu erst vorher durch Schlemmen gehörig gereinigt,
geknetet, und wenn er fett ist, auch wol noch mit ganz
feinem Sande vermengt, damit er hernach beim Brennen
nicht zu sehr schwindet. Die daraus aus freyer Hand,
oder auf der Scheibe, oder in Formen gebildeten Gefäße
werden langsam ausgetrocknet, und zum erstenmale
schwach gebrannt, so daß sie hernach noch Wasser leicht
einsaugen können. Man giebt ihnen hierauf die Glasur
welches ein weißes, aus metallischen Kalken und Kiesel-
erde bestehendes Schmelzwerk, leichtflüssig und undurch-
sichtig ist, so daß die darunter liegende Erde nicht durch-
scheinen kann. Man kann dazu 1 Theil Sand, $\frac{1}{4}$ Theil
feuerbeständiges laugensalz, 2 Theile Bleekalk und $\frac{1}{7}$ des
Ganzen an Zinnkalk nehmen, nach Bosc D'Antic
100 — 110 Pfund feinen Sand, 20 — 30 Pf. Küchen-
salz oder Glasgalle, 100 Pf. zinnhaltigen Bleekalk, der
zur gemeinen Seyence aus 7 Theilen Blei und 1 Theile
Zinn, zur feinern aus 4 Theilen Blei und 1 Theil Zinn
bestehet. Aus dem Sande und Salze wird erst eine
Fritte bereitet; und diese mit den metallischen Kalken,
deren Bereitung im Folgenden vorgetragen werden wird,
zusammengerieben, geschmolzen, und das Glas hernach

fein gepocht und gemahlen. Dies zart geriebene Glas wird mit Wasser verdünnt, und in selbigem durch Umschütteln vertheilt. Die schwach gebrannten Gefäße werden nun in dieser Gemenge getaucht; sie saugen das Wasser in sich, und das Schmelzwerk bleibt auf ihrer Oberfläche sitzen. Sie werden hierauf, wenn man es nöthig findet, mit den gehörigen Farben (die auch nur aus metallischen Kalten und schmelzbarem Glase bestehen können,) bemalt, völlig ausgetrocknet, und in irdenen Kapselfen (Casetten, Kocker) in dem Ofen zum zweitenmale in einer Hitze gebrannt, welche hinlänglich ist, das Schmelzwerk oder die Glasur in einen gleichförmigen Fluß zu bringen, wobei zugleich die darunter liegende Thonerde vollends gut brennt.

J. S. Gottl. von Justi von den Materien zu dem unächten Porzellan; in seinen chymischen Schriften, V. I. S. 321.; Bosc D'Antic oeuvr. Tom. I. S. 258. ff.; Beckmanns Technologie, S. 258.

S. 389.

Das eigentliche Steingut oder Steinporzellan wird aus einem Thone gebrannt, der für sich allein oder durch Zusätze im starken Feuer dahin gebracht werden kann, daß er zusammensintert, aber nicht verglast oder in Fluß kommt; und nicht sowol mit einer eigentlichen Glasur überzogen, als nur dadurch obenauf glänzend gemacht, daß man beim Brennen dieses Steinporzellans Salz in den Ofen wirft, dessen Dämpfe auf der Oberfläche des Thons eine Art von Verglasung bewirken. Das englische weiße Steingut wird aus einem weißen, geschlemmten, getrockneten und fein gesiebten Pfeisenthone bereitet, den man mit Wasser zu einem dünnen Brey anrührt und mit dem fünften Theile, dem Maasse nach, gebrannten, gemahlenen und fein gesiebten Feuersteinen genau vermischt, in einem eignen Behältniß über dem Feuer unter beständigem Umrühren vom überflüssigen

gen Wasser wieder befreuet, wenn er die gehörige Consistenz hat, durchknetet, zu Gefäßen bildet, an der Luft trocknet, und in eignen durchlöchernten Kapseln brennt, wobey man während dem Brennen Kochsalz in den Ofen wirft, und dadurch dem Gefäße obenauf die Glasur giebt. Dies Steingut verträgt Abwechselung von Hitze und Kälte in ziemlichen Graden, und ist unschmelzbar. Der Zusatz von Kiesel Erde dient dabey, der Waare mehr Festigkeit zu geben, daß sie während dem Brennen ihre Gestalt behält. Das französische Steingut wird aus einem weißen Thone bereitet, dem ein guter Theil feiner, weißer Sandtheilchen beygemischt ist. Sonst kann man auch den feuerfesten Thon durch Zusätze von Mergel, Flußspath, Kreide u. dergl., im gehörigen Verhältnisse mit Sande oder Kiesel Erde versehen, zur Anwendung zum Steinporzellan geschickt machen. Das gelbe Steingut wird aus eben den Materien wie das weiße gebrannt, nur daß man weniger Kiesel Erde dazu nimmt, und nach dem Brennen mit einer schwefelgelben Glasur überzogen, auch wol noch mit Farben bemalt, und dann noch einmal in den Ofen gesetzt. Durch Zusätze von Braunsstein kann auch die ganze Masse des Steinguts braun (braunes Gut), und durch Rauch von grünem Holze bey dem Brennen auf der Oberfläche schwarz gefärbt werden. Vieles in Deutschland verkäufliches gelbes und weißgelbes Töpferzeug wird für Steingut ausgegeben; und ist doch nur Fayence, wie der Bruch gleich zu erkennen giebt. Unser gemeines Steingut wird aus einem schlechten, nicht so weißen Thone verfertiget, der durch seine fremdartige Theile zur anfangenden halben Verglasung geschickt ist, sonst aber auch aus feuerfestem Thone und Sand mit einem Zusätze von Kalk bereitet.

L'art du potier du terre, par M. du Hamel de Monceau, à Paris 1773. fol. Beckmanns Technologie, S. 261.; Gmelins technische Chemie, S. 143. ff.

§. 390.

Unter dem wahren Porzellän versteht man das schönste Töpferzeug, das im heftigsten Ofenfeuer unerschmelzbar, vollkommen weiß, hart, nicht so spröde, wie Glas ist, Abwechslung von Hitze und Kälte verträgt, auf dem Bruche fein, dicht und matt, zwar glatt, aber nicht glasigt, klingend, und von einer eigenthümlichen Durchscheinbarkeit ist. Glasur, Malerey, Bildung gehören zur Schönheit, nicht zur Güte des Porzelläns.

§. 391.

Das ächte Porzellän ist schon seit undenklichen Zeiten in Japan und China verfertiget worden, und wurde in Europa bekannt, seitdem die Portugiesen den Handel nach Ostindien anfangen. Ein Deutscher J. Fr. Böttcher, erfand in Europa die wichtige Kunst, das Porzellän zu machen, bey alchemistischen Untersuchungen, und verfertigte im Jahr 1706. zuerst ein rothes Porzellän. Das erste weiße Porzellän, zu dessen Verbesserung Herr von Tschirnhausen sehr viel beynrug, ward 1709. gemacht, und im folgenden Jahre wurde die Porzellänfabrik zu Meissen angelegt. Die dazu erforderlichen Erdarten und Gemenge wurden aber, wie noch jetzt, in allen Fabriken geheim gehalten. Herr von Reaumur, der in den Jahren 1727. und 1729. seine Untersuchungen über die Natur des Porzelläns bekannt machte, war so glücklich, das hauptsächlichste, worauf es bey der Bereitung desselben ankömmt, zu entdecken, und die ersten richtigen Begriffe davon mitzutheilen. Er lehrte uns zuerst den wichtigen Satz, daß die Materie, woraus wahres Porzellän verfertiget werde, eine solche seyn müßte, die bey dem Brennen in den ersten Anfang der Verglasung übergehe, daß darin das Wesentliche des Unterschiedes zwischen Glas und Porzellän bestche, daß es überhaupt zweyerley Hauptarten von Porzellän gebe, entweder solches,

ches, das aus Materien verfertiget sey, die in der Hitze keiner höhern Stufe, als der anfangenden Verglasung fähig sind, oder solches, das zwar ganz verglasbar ist, aber durch Mäßigung der Hitze in der Verglasung aufgehalten worden ist; und daß man endlich durch den Zusatz unschmelzbarer Dinge das letztere in wahres unverglasbares Porzellän verwandeln könne. Seit dieser Zeit sind auch in mehrern Ländern Porzellänfabriken mit dem glücklichsten Erfolge angelegt worden.

Idée generale des differentes manières, dont on peut faire la porcelaine, et quelles sont les veritables matières de celle de la Chine, par Mr. de Reaumur; in den Mém. de l'acad. des sc. de Paris 1727. S. 185.; übers. in Crells neuem chem. Archiv, B. III. S. 140.; Second Mémoire, par le même, ebendas. Jahr 1729. S. 325.; übersetzt ebendas. S. 168.

§. 392.

Es können also mehrere Gemenge von Erden bey dem Brennen ein wahres Porzellän geben, und die Porzelläne der verschiedenen Gegenden sind auch wirklich selbst von einander in der Mischung verschieden. Die Grundlage alles wahren Porzelläns ist aber wol Thon, der sich vollkommen weiß brennt, und entweder wegen bengenogter Theile, oder durch Zusätze fähig ist, im Feuer bey dem Brennen nur die anfangende Verglasung, die zum Porzellän nöthig ist, anzunehmen. Die Chineser bereiten ihr Porzellän aus zwey verschiedenen Stoffen, Kaolin und Petuntse, wovon jenes eine fette Thonart seyn soll, dieses aber nach Scheffer wahrscheinlich ein Schwerspath ist. Sonst kann man auch durch Zusatz von Feldspath oder Gyps dem unschmelzbaren Thone die anfangende Verglasung geben. Kalk würde die Masse zu blasig machen.

Reaumur a. a. O.; Was Petuntse ist, entdeckt von H. Th. Scheffer, in den schwed. Abhandl. 1753. B. XV. S. 223.;

Hist. de la decouverte faite en France de matiere semblable à celles, dont la porcellaine de la Chine est composée, lue à l'assemblée publ. de l'acad. roy. 1765. — par M. Guettard, à Paris 1770. 4.; Observ. sur les mémoires de Mr. Guettard concernant la porcellaine, à Paris 1766. 12.; Macquers Wörterbuch, Th. IV. Art. Porzellän.

§. 393.

Zur Bereitung des wahren Porzelläns wird also ein reiner, unerschmelzbarer, sich weiß brennender Thon, den man auch Porzellänerde nennt, gewählt, ausfortirt, sorgfältig geschlemmt, und wieder getrocknet. Weil aber diese Thone im Feuer bey'n Brennen sehr schwinden, und die daraus gebildete Gefäße ihre Gestalt nicht behalten würden; so wird er mit der nöthigen Menge Kieselerde versehen. Man wählt dazu ganz reinen Quarzsand, oder andere reine Quarz- und Kieselarten, die vorher durch Glühen und Ablöschen mürbe gemacht, gepocht, gemahlen und fein gesiebt werden. Der Thon und die Kieselerde würden aber in Verbindung mit einander noch nicht die zum Porzellän nöthige anfangende Verglasung im Feuer annehmen. Man setzt ihnen also noch das Mittel zu, welches dies bewirkt, Feldspath oder Gyps (§. 392.), die man ebenfalls vorher nach dem Brennen fein gemahlen und gesiebt, und überhaupt in der erforderlichen Reinigkeit ausgesucht hat. Auch soll man gestoßene und gemahlene Porzellänsherben mit dazu anwenden. Alles dies wird nun mit dem feingesiebten Thone und der Kieselerde aufs beste vermengt. Das Verhältniß der Theile unter einander richtet sich nach der Beschaffenheit des Thons und der übrigen Materialien, und wird gewöhnlich geheimgehalten. Die mit Wasser zu einem Teige angemachte Masse wird gehörig durchknetet, auch wohl noch mit einer eigenen geheimgehaltenen Beize benetzt, und muß gewöhnlich Jahre lang liegen, wodurch sie besser, geschmeidiger und weicher werden soll.

§. 394.

Die aus dieser Masse gebildeten Gefäße und Sachen werden an der Luft völlig ausgetrocknet, wieder abgedrehet, um sie auf der Oberfläche feiner zu machen, und hierauf in Kapseln von feuerfestem weißen Thone mäßig gebrannt, um ihnen einige Festigkeit zu geben. Diese, noch unglasurte, rauhe Waare heißt Biscuit. Zur Glasur derselben bedient man sich eines leichtflüssigern Gemisches von Erdarten, wie z. B. eines Gemenges von Quarz oder Hornfelsstein, Porzellänscherben und Gyps, die aber freylich rein und also eine ungefarbte, vollkommen weiße Glasur geben müssen. Diese Stoffe werden jedes erst für sich fein gemahlen, dann aufs genaueste vermengt, und mit einander geschmolzen. Die daraus entstehende Crystallmasse wird auf besondern Mühlen zart gemahlen, und mit einer hinreichenden Menge Wasser angefeuchtet, so daß sie die Consistenz eines dünnflüssigen Milchrahms erhält. Hierin wird die rauhe Waare getaucht, wo sich die Glasurmasse allenthalben auf der Oberfläche gleichförmig ansaugt. Nach dem Trockenwerden bringt man sie wieder von neuem in die Kapseln oder Casetten, auf Sand, und brennt sie in der starken Hitze des Porzellänofens völlig aus. Man läßt das Feuer ausgehen, wenn man an den Probestücken erkennt, daß das Porzellän völlig gut gebrannt sey. Die Stücke, welche weiß bleiben sollen, sind nun fertig, und werden von dem unten daran hängenden Sande durch Schleifen befreuet. Gewöhnlich wird übrigens auch noch das Porzellän mit feinen Malereyen versehen, die auch aus verglasierten metallischen Kalken bestehen, und eben dieselben sind, wie bey der Malereyen auf Schmelzwert (§. 348.), wovon erst im Folgenden noch mehreres vorkommen kann. Diese Farben werden auf die Glasur aufgetragen, und die Stücke nochmals besonders in einer geringern Hitze gebrannt, welche bloß vermögend ist, das

leichtflüssigere Schmelzwerk der Farben in Fluß zu bringen.

L'art de la Porcellaine, par Mr. le Comte de Milly, à Paris 1771. fol.; Die Kunst, das ächte Porzellän zu verfertigen, von dem Herrn Grafen von Milly, übersetzt mit Anmerk. von Dan. Gottf. Schreiber, Königsberg und Leipzig 1774. 4.; Beckmanns Technologie, S. 271.; Macquers Wörterbuch, a. a. O.; Gmelin's technische Chemie, S. 133.

§. 395.

Hierher gehört noch das **reaurmurische Porzellän**, das durch eine Art von **Entglasung** aus Glas verfertiget werden kann. Wenn man nemlich Glas, am besten hartes und grünes, in einem Gefäße von feuerfestem Thone mit gebranntem Gypse, oder Sande, oder mit einem Gemenge von beiden, oder mit ausgelaugter Asche, oder mit weißem Pfeisenthone, oder mit gebrannten Knochen, oder mit Kalk, (wenn alle diese Stoffe hart abgerieben sind,) umschüttet, das Gefäß genau verschließt, und dann einer solchen Hitze nach und nach aussetzt, daß das Glas durchaus glüheth, und nachdem es eine Zeitlang roth geglüheth hat, weiß glüheth, so findet man alsdann das Glas in eine Art Porzellän verwandelt. Es hat, wenn es gut gerathen ist, seine vorige Durchsichtigkeit verloren, ist durch und durch weißlich und auf dem Bruche sädig, übertrifft das Glas an Härte, schlägt mit dem Stahle Feuer, schneidet in Glas, widersteht der Feile, verträgt Abwechselung von Hitze und Kälte, und ist weit schwerer zu schmelzen als Glas.

§. 396.

Nach Lewis Versuchen erfähret das Glas diese Veränderung nicht, wenn die Erhizung das Glüheth noch nicht erreicht; bey mäßigem Glüheth erfolgt sie langsam, und bey starkem Glüheth auch an dickem Glase in einigen
Stun-

Stunden. Bloßes Rothglühen ist auch nicht hinreichend. Durch gar zu heftiges und anhaltendes Glühen wird das Glasporzellän endlich im Bruche körnig, ja endlich löcherig und zerreiblich. Auch nicht jede Art von Glas ist zu dieser Verwandlung in Porzellän geschikt. Gemeines grünes Flaschen- und Fensterglas, zumal das harte, ist das tauglichste dazu. Auf der Oberfläche wird dies Porzellän nie schön weiß; und die verschiedenen cementirenden Substanzen veranlassen hierin selbst beträchtliche Unterschiede.

§. 397.

Man hat den Grund dieser Verwandlung des Glases theils in einer beytretenden Schwefelsäure, theils in der Kalkerde des Gypses gesucht, den man zum Umschütten des Glases braucht, theils auch wol im brennbaren Wesen, das sich dem Glase beymischen soll. Allein diese Meinungen können nicht statthaben, da auch andere Dinge zu Bereitung dieses Porzelläns angewendet werden können, in welchen man diese Stoffe nicht findet (§. 395.). Es ist vielmehr aus allen Umständen wahrscheinlich, daß das Glas einen Theil seines Alkalis ausschweize, und die Kieselerde also dadurch ihre glasigte Beschaffenheit verliere; daß also die cementirenden Pulver nur dazu dienen, um die Gestalt des zu entglasenden Körpers zu erhalten, zumal da erdigte und andere Gläser, welche ohne allen Zusatz von feuerbeständigen Alkalien verfertigt worden sind, so wie auch solche, welche zu viel Alkali in ihrer Mischung haben, diese Veränderung nicht erfahren.

Art de faire une nouvelle espèce de Porcellaine par des moyens extrêmement simples et faciles, ou de transformer le verre du porcellaine, par Mr. de Reaumur; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris* 1739. S. 370.; übersetzt im *Hamburg. Magazin*, V. II. S. 68., und in *Crells neuem chem. Archiv*, V. III. S. 168. Wilt.
Lewis

Lewis Versuche von der Verwandlung gläserner Geschirre in Porcellän, übersetzt im II. B. des gemeinnütz. Natur- und Kunst-Magazins, S. 465. Bose D'Antic, in seinen Oeuvres, T. II. S. 117.

Schwererde.

§. 398.

Die Schwererde (Barytes, Terra ponderosa, Baryte, B , P) wird nicht im reinen Zustande in der Natur angetroffen. Gahn und Scheele haben zuerst ihre Eigenthümlichkeit und ihren Unterschied von der Kalkerde bewiesen.

C. W. Scheele vom Braunstein und dessen Eigenschaften; aus den schwed. Abhandl. Vol. XXXV. J. 1774. S. 89. ff. 177. ff.; übersetzt in Crells neuesten Entdeck. Th. 1. S. 112. ff. 140. ff. Scheffers chem. Vorles. §. 167. Anmerk. Scheele von Luft und Feuer, §. 95.

Die Schwererde wird in der Natur nur in Verbindung mit Kohlensäure oder mit Schwefelsäure gefunden; diese natürliche Verbindungen werden erst in der Folge bey dieser Säure bemerkt werden.

§. 399.

Um sich die reine Schwererde zu verschaffen, nimmt man ganz reinen und weißen Schwerspath (der die Verbindung der Schwefelsäure mit der Schwererde ist), pulvert ihn sehr fein, und vermengt ihn aufs sorgfältigste mit drey Theilen gewöhnlichem (kohlenfauren) gereinigtem Pottaschenalkali. Man schüttet das Gemenge in einen heftigen Schmelztiegel, deckt einen größern darüber her, und läßt ihn in einem gut ziehenden Windofen einige Stunden lang hell firschroth glühen. Nach dem Erkalten nimmt man die zusammengebackene Masse heraus, reibt sie fein, kocht das Pulver mit destillirtem Wasser, süßt den Rückstand so lange mit kochendem destillirtem Wasser aus, bis dies keine Salzigkeit mehr durch gehö-

rige

rige reagirende Mittel zu erkennen giebt, und trocknet es. Bey diesem Prozeß verbindet sich die Schwefelsäure des Schwerspath's mit dem im Uebermaaß zugesetzten Gewächsalkali, während die Kohlensäure des letztern sich mit der Schwererde des erstern vereinigt, und bey dem nachherigen Auslaugen von den salzigten Theilen befreyt wird. Die zurückbleibende Schwererde ist nun noch nicht rein, sondern sie enthält Kohlensäure, und ist auch noch mit einem Antheile unzerlegtem Schwerspath verbunden, der der Wirkung des Alkali entging. Um sie vom letztern zu befreien, löst man sie in reiner Salzsäure auf, wobey der Schwerspath zurückbleibt. Die filtrirte Auflösung ist nun salzsaure Schwererde; da sie aber noch einige metallische Theile enthalten könnte, die ein Begleiter des Schwerspath's sind, z. B. Eisen, so kann man dies nach Hrn. Westrumb's Angabe dadurch scheiden, daß man die salzsaure Schwererde-Auflösung in einer porzellänenen Schale bey gelindem Feuer eintrocknet, und das rückständige Salz in einem reinen Ziegel so lange dem Glühfeuer ausstellt, bis kein Rauch mehr von der Materie aufsteigt. Die rückständige salzsaure Schwererde löst man wieder in reinem destillirtem Wasser auf, seihet die Auflösung klar durch, und fället sie durch ganz reines kohlen-saures Gewächsalkali. Die niedergeschlagene kohlen-saure Schwererde süßt man mit reinem Wasser sorgfältig aus. Die erhaltene Erde enthält nur bloß noch Kohlen-säure, wovon man sie durch anhaltendes Glühen, wie die Kalterde (§. 356.), befreyen kann.

Von der Bereitung einer ganz reinen Schwererde, von Herrn Westrumb; in Crell's chemischen Annalen 1792. B. I. S. 390. ff.

§. 400.

Die reine Schwererde ist weiß, fein, und zeigt einigen, wiewol nur schwachen, Geschmack. Sie löst sich im

im Wasser auf, wiewol in geringer Menge, und erfordert davon an 900 Theile. Diese Auflösung in Wasser reagirt auf Pflanzenfarben, wie das Kalkwasser (§. 358.), zieht aus der Luft wieder Kohlensäure an, und die dadurch entstandene kohlen saure Schwererde fällt daraus nieder, nachdem sie vorher auf der Oberfläche des Wassers ein Häutchen gebildet hat. Die Schwererde saugt indessen die Kohlensäure aus der Luft langsamer und in geringerer Menge ein, als die Kalkerde.

§. 401.

Das brennbare Wesen, die Lebensluft, das Stickgas, wirken nicht auf die reine Schwererde. Die reinen Alkalien lösen sie auf nassem Wege nicht auf.

§. 402.

Im gewöhnlichen Ofenfeuer ist sie für sich nicht schmelzbar. Nach Herrn D'Arcet fließt sie bey einem sehr heftigen Feuer im Thontiegel. Vor dem Löthrohre mit dephlogistisirter Luft fließt sie nach Geyer und Lehmann leicht. Die Wirkungen der feuerbeständigen kaulgen salze und der übrigen Erden auf die Schwererde im Schmelzfeuer sind noch nicht gehörig geprüft.

Zirkonerde.

§. 403.

Die Zirkonerde (*Circonia*, *Terre de Fargon*) ist erst vor einigen Jahren von Herrn Klaproth als eine eigenthümliche Erde in den Zirkonen entdeckt, bis jetzt aber noch nicht viel in ihrem Verhalten gegen andere Körper erforscht worden. Sie ist in den Säuren auflösbar, aber mit der Kohlensäure nicht verwandt; in den Alkalien ist sie auf nassem Wege durch Hilfe der

Wärz

Wärme nicht auflösbar. Durch das erstere Kennzeichen unterscheidet sie sich von der Kieselerde; durch das zweite von der Kalkerde, Talkerde und Schwererde; und durch das dritte von der Thonerde. Vor dem Löthrohre wurde sie von dem Mineralalkali nicht aufgelöst, mit dem Borax floß sie aber zu einer auch nach dem Erkalten völlig klaren und ungefärbten Perle.

Chemische Untersuchung des Zirkons, vom Herrn Klaproth; in den Beobachtungen und Entdeckungen aus der Naturkunde von der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, B. III. 1789. S. 147. ff.

Die Zirkonen selbst enthalten: 0,68 Zirkonerde; 0,31 Kieselerde; 0,05 Eisen. (Klaproth.)

Korunderde.

§. 404.

Die Korunderde, Zarterde, oder Diamantspatherde, (Corunda, Terra adamantina) ist von Hrn. Klaproth im Diamantspathe oder Corundum entdeckt worden, und muß, bis eine weitere Prüfung und Untersuchung es anders zeigt, als eine eigenthümliche Erde unterschieden werden. Sie ist weder in Säuren auf nassem Wege, noch in feuerbeständigen Alkalien auf trockenem Wege, auflöslich. Durch letzteres Kennzeichen unterscheidet sie sich von der Kieselerde; durch ersteres von allen übrigen einfachen Erden.

Kleine mineralogische Beyträge, vom Hrn. Prof. Klaproth; in Crells chem. Annalen 1789. B. I. S. 5. ff.

Der Diamantspath selbst besteht aus 0,33 Korunderde und 0,66 Thonerde. (Klaproth.)

Austral-

A u s t r a l e r d e .

§. 405.

Die Australerde (Terra Australis, Cambria) hat Herr Wedgwood in einer Erdart von Neu-Süd-Wales entdeckt. Sie ist unauflöslich im Wasser, in Schwefelsäure und Salpetersäure, wird aber von der concentrirten Salzsäure durch Hülfe der Hitze aufgelöst, doch durch bloßes Wasser wieder daraus niedergeschlagen. Gegen die Kohensäure hat sie keine Verwandtschaft. In Alkalien ist sie auf nassem Wege unauflösbar. Im strengen Feuer ist sie für sich schmelzbar. Durch diese Kennzeichen unterscheidet sie sich hinlänglich von allen andern Erdarten.

Zergliederung einer mineralischen Substanz aus Neu-Süd-Wales, vom Herrn Jos. Wedgwood, aus den *philosoph. Transact.* Vol. LXXX. 1790. S. 306. ff.; übersetzt in Gren's Journal der Physik, B. IV. S. 479. ff.

Fünfter Abschnitt.

Mineralische Säuren und ihre Verbindungen
mit Alkalien, Erden und Brennstoff.

§. 406.

Wir haben die sauren Salze oben (§. 305. ff.) nur generisch betrachtet, und wir gehen jetzt zu ihrer speciellern Untersuchung über. Indessen beschäftigen wir uns hier nur mit der Kohlensäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Flußspathsäure und Borarsäure, da die übrigen schicklicher bey der Untersuchung der organischen Körper, der Erdharze, und der Metalle, zugleich mit abgehandelt werden können. Wir betrachten hier die Gewinnung jener Säuren, die Neutralsalze, die sie mit Alkalien, die Mittelsalze, die sie mit Erden liefern, die Gasarten, deren Basis sie ausmachen, die Verwandtschaften, die sie zu den Alkalien und Erden, und die, welche diese zu ihnen zeigen, und endlich die Verbindungen, die sie mit dem Brennstoff einzugehen im Stande sind, und die Modificationen, die sie dadurch erleiden.

Kohlensäure.

§. 407.

Ich habe schon oben (§. 260.) bey dem Verbrennen der Kohlen in respirabler Luft angeführt, daß sich dabey eine Gasart bildet, die sich durch ihre Aufldslichkeit im Wasser, durch ihre offenbare saure Natur, und durch ihre Verbindung mit Alkalien wesentlich vom Stickgas unterscheidet. Die Basis dieses Gas ist eine offenbare

Säure, die wir durch den Namen der **Kohlensäure** (*Acidum carbonicum*, Δ) unterscheiden, die aber sonst auch gewöhnlich **Luftsäure** (*Acidum aëreum*), **Basis** des luftsauren Gas, genannt wird.

§. 408.

Diese Kohleensäure macht einen Bestandtheil nicht nur aller organischen Substanzen, sondern auch mehrerer Fossilien aus, wie besonders der sogenannten rohen Kalkerden. Das Aufbrausen (§. 355.), das bey dem Aufgießen einer Säure auf Kreide, Kalkstein, Marmor, Kalkspath, entsteht, rührt von der schnellen Entwicklung dieser Kohleensäure in gasförmiger Gestalt her, wie daraus erhellet, daß man durchs Brennen dieser Kalkerden in Verbindung mit dem pneumatischen Apparat kohlenensaures Gas daraus erhalten kann (§. 356.), und die gebrannte Kalkerde nicht mehr mit Säuren braust. Wir können diese Kohleensäure nicht anders als im gasförmigen Zustande darstellen.

§. 409.

Man bedient sich der Auflösung der rohen Kalkerde in flüssigen Säuren am gewöhnlichsten, um sich das kohlenensaure Gas zu verschaffen, das sich, auf diese Art gewonnen, von dem durchs Verbrennen der Kohle in Lebensluft (§. 263.) und durchs Brennen der rohen Kalkerde (§. 356.) erhaltenen, durch nichts unterscheidet. Man schütte zu dem Ende eine Quantität einer flüssigen Säure, wie verdünnte Schwefelsäure, in die Entbindungsflasche (§. 162.), bringe die Mündung ihrer Seitenröhre unter den Trichter der Wanne des pneumatischen Apparats, schütte gepulverte Kreide so in die Flasche, daß nichts davon in der Mündung hängen bleibe und das Zuschließen verhindern könne; man verstopfe die Flasche gehörig, und lasse erst durch das erste Aufbrausen die in
der

der Flasche und Röhre enthaltene atmosphärische Luft besonders heraustreten, und fange dann das aufsteigende Gas in den Vorlagen auf.

§. 410.

Ohngeachtet wir schon oben die charakteristischen Merkmale dieses kohlenfauren Gas betrachtet haben, so müssen wir uns doch hier noch näher damit beschäftigen. 1) Es wird vom kalten Wasser völlig aufgelöst, und seine Basis verbindet sich damit. — Wenn die Vorlage, worin man es nach der vorher beschriebenen Art gesammelt hat, auf dem Gesimse der mit kaltem Wasser angefüllten Wanne mehrere Stunden ruhig stehen bleibt, so steigt das Wasser immer höher hinauf, und das Gas wird endlich vom Wasser ganz verschluckt. Wasser, welches die Temperatur von 41 Grad nach Fahrenheit's Thermometer hat, verschluckt nach Bergmann etwas mehr, als sein eigenes Volumen austrägt; 50 Gr. warmes Wasser kaum ein gleiches Volumen, und immer so weniger, je wärmer es ist. Ganz heißes Wasser verschluckt gar nichts von Kohlensäure. Durch Sieden wird daher alle Kohlensäure wieder aus dem Wasser ausgeschieden; aber auch durch den Frost, durch die Luftpumpe und durch das Ausstellen an die freie Luft. Die Auflösung der Kohlensäure im kalten Wasser befördert man auch durch einiges Schütteln. Das specifische Gewicht des mit Kohlensäure ganz gesättigten reinen destillirten Wassers, verhält sich zum gemeinen destillirten Wasser wie 1,0015 zu 1,0000 bey der Temperatur von fast 36 Gr. Fahrh.

§. 411.

2) Das kohlenfaure Gas ist sauer. — Man kann dies am besten an dem damit gesättigten Wasser, das man luftsäurehaltiges Wasser (aqua aërata) nennt, dathun. Man fülle zu dem Ende eine starke Flasche mit

eingeriebenem Stöpsel mit kaltem destillirtem Wasser voll; man bringe sie mit ihrer Mündung nach unten gekehrt in die mit Wasser gefüllte Wanne, ziehe den Stöpsel aus, und führe sie mit ihrer Mündung über den Trichter, aus dem das kohlensaure Gas hervortritt. Man leere sie zur Hälfte dadurch aus, stopfe sie wieder zu, und schüttele sie nun eine Zeitlang. Deffnet man nachher den Stöpsel, so fährt die atmosphärische Luft in die Flasche mit Geräusch hinein. Ist die Flasche dünn und zumal platt, so kann sie auch durch den Druck der äußern Luft zerbrochen werden. Das Wasser in der Flasche hat einen gelinde säuerlichen, stechenden Geschmack, der besonders wahrzunehmen ist, wenn das Wasser eine Temperatur von 60 bis 70 Gr. Fahrenheit angenommen hat. Die Lackmustinctur wird davon sogleich roth gefärbt. Diese Röthe verschwindet aber wieder an der freyen Luft, indem die Kohlensäure aus dem Wasser verfliegt. Die Farbe des Violensyrups ändert sich von der Kohlensäure nicht. Sonst äußert sie auch noch gegen andre Körper, besonders gegen die Alkalien und Erden, Wirkungen, die nur den Säuren eigen sind, wie wir gleich anführen werden.

S. 412.

Das mit der Kohlensäure angeschwängerte Wasser kommt in Ansehung seiner Fähigkeit, Blasen zu werfen, wenn man es schüttelt, die Lackmustinctur zu röthen, und in dem säuerlichen und stechenden Geschmacke mit den natürlichen Sauerbrunnen überein, dergleichen das Selter-, Pyrmont-, Egerwasser u. a. sind, in denen die Kohlensäure einen hauptsächlich Bestandtheil ausmacht, die sich aber freylich vom reinen kohlensauren Wasser durch andre darin aufgelöste fixe Bestandtheile unterscheiden. Die Anschwängerung des Wassers mit der Basis des kohlensauren Gas kann man zwar auf die jetzt eben beschriebene Art verrichten; weil aber die Ver-
dün-

Dünnung des Gas in der verschlossenen Flasche die Sättigung des Wassers damit hindert, so muß man, um das Wasser recht stark kohlenfauer oder luftfauer zu machen, die Flasche während dem Schütteln mit ihrer offenen Mündung im Wasser lassen, damit das aufsteigende Wasser immer den entstehenden leeren Raum ersetzen könne; dann von neuem kohlenfauer Gas in die Flasche treten lassen, und wie vorher schütteln, bis das Wasser hinlänglich angeschwängert ist. Sonst dient auch zu diesem Zweck die oben beschriebene Parkersche Glasgeräthschaft (§. 166.), in deren unterm Gefäße man Kreide und Schwefelsäure zusammengebracht hat; und dann der Apparat des Hrn. Baader.

Directions for impregnating Water with fixed air, by *Jos. Priestley*. Lond. 1772. 8. *Torb. Bergman* de aquis medicatis frigidis arte parandis; in seinen *opus. phys. chem.* Vol. I. S. 185. ff. *Magellans* oben (§. 166.) angeführte Schrift. Neue Weise, Wasser mit Luftsäure zu sättigen, von *J. C. Wille*; aus den neuen schwed. Abhandl. B. III. S. 169. ff. überfetzt in *Crells chem. Annalen*, 1785. B. I. S. 70. ff. *Baaders* Beschreibung von Maschinen zur Anschwängerung des Wassers mit Luftsäure; in *Gren's Journal der Physik*, B. III. S. 4. ff.

§. 413.

3) Das kohlenfauer Gas übertrifft die atmosphärische Luft an specifischem Gewicht, wie schon oben (§. 262.) angegeben worden ist. 4) Dies Gas löscht das Feuer schnell aus. — Das Schießpulver läßt sich darin nicht entzünden, und eine brennende Kerze oder Kohle verlöscht darin sogleich. 5) Es ist zum Athemholen untauglich, und Thiere können darin nicht fortleben. — 6) Gemeine Luft und kohlenfauer Gas vermischen sich nicht sogleich; sondern diese sinkt in jener, wegen ihres größern eigenthümlichen Gewichts, unter.

Kohlensaure Neutralsalze. Kohlensaures Gewächssalkali.

§. 414.

Die saure Natur der Kohlensäure zeigt sich am deutlichsten durch die Wirkungen auf Alkalien und alkalische Erden. Sie wird von den alkalischen Auflösungen schnell verschluckt, und stumpft die Alkalien ab; doch ist ihre Acidität zu schwach, um denselben ganz die Wirkung auf Pflanzenfarben und den alkalischen Geschmack zu benehmen. Sie brausen nun mit andern flüssigen Säuren auf, die durch ihre stärkere Verwandtschaft zum Alkali die Kohlensäure daraus entbinden, die sich als kohlensaures Gas entwickelt. Die durch Kohlensäure mehr neutralisirten Alkalien nennt man auch **milde Alkalien**, im Gegensatz der **reinen oder ägenden** (§. 313.).

§. 415.

Man fülle eine große und starke Flasche mit kohlensaurem Gas an, schütte etwas von einer concentrirten Lauge des reinen Gewächssalkali hinzu, und lasse sie allmählig an den Wänden derselben hin- und herlaufen, während man die Flasche verstopft hat. Das kohlensaure Gas wird hierbey schnell verschluckt, und die Lauge schießt nach einiger Zeit zu Crystallen an. Man kann auf diese Art nach und nach eine größere Menge von Gewächssalkali mit Kohlensäure anschwängern, und nachher durch wiederholtes Auflösen im Wasser, und unmerkliches Abdunsten zu deutlichern Crystallen bringen.

§. 416.

Dies **kohlensaure Gewächssalkali** (*Potassium carbonicum*, *Carbonas Potassae*, *Carbonate de Potasse*), sonst auch **luftsaures Gewächssalkali** (*Alcali vegetabile aëratum*, *Potassium aëratum*) genannt, schießt in regelmäßigen, vierseitigen, säulenförmigen Crystallen an,

an, die sich in kurze, vierseitige, pyramidalische Endspitzen endigen. Diese Crystalle enthalten nach Bergmann 0,32 Crystallenwasser, 0,20 Kohlensäure und 0,48 Gewächssalkali. Sie sind an der Luft beständig, ohne zu zerfließen, oder zu verwittern. Ihr Geschmack ist zwar noch laugenhaft, und sie wirken auch noch auf die Pflanzenfarben (S. 311. f.) als Alkalien; aber sie besitzen nicht mehr die Aetzbarkeit, die das reine laugenhalt hat. Sie erfordern bey 50 Gr. Fahrenheit der Wärme 4 Theile Wasser zu ihrer Auflösung; vom kochenden Wasser weniger; und daher lassen sie sich auch durch Abkühlen crystallisiren.

§. 417.

Das durchs Einäschern der Gewächse und durchs Auslaugen der Asche erhaltene Gewächssalkali, die **gemeine Pottasche** (Cineres clavellati), hat schon von Natur Kohlensäure bey sich, und braust deswegen mit Säuren auf. Die **gereinigte Pottasche** (Cineres clavellati depurati) oder das **Weinsteinsalz** (Sal tartari, Θ Tri, Φ) ist daher keinesweges als chemisch reines Gewächssalkali anzusehen. Ihre größere Schärfe und Neigung zum Zerfließen an der feuchten Luft rührt eben daher, daß sie noch nicht genug Kohlensäure enthält, um davon neutralisirt zu seyn. Diese an der Luft zerflossene, oder noch besser in drey Theilen destillirtem Wasser aufgelöste, gereinigte Pottasche, nennt man auch **zerflossenes Weinsteinsalz** (Oleum tartari per deliquium, Sal tartari per se liquidum). Man braucht sie oft als kohlen-saures Gewächssalkali; sie ist aber, wie gesagt, nicht völlig mit Kohlensäure gesättigt. Durch langes Ausstellen des an der Luft zerflossenen Gewächssalkalis an der Luft erzeugen sich manchmal Crystalle des mit Kohlensäure gesättigten Gewächssalkali, durch die Anziehung der Kohlensäure aus der Atmosphäre, dergleichen auch schon Bohn bemerkt hat.

Bohni dissertat. physico- chymicae, edit. 1696. S. 381.

§. 418.

Die Crystalle des kohlensauren Gewächssalkali schmelzen im Glühfeuer leicht; sie lassen ihr Crystallisationswasser und einen Theil ihrer Kohlensäure fahren; es hält aber schwer, sie für sich allein durch bloßes Glühen von aller Kohlensäure zu befreien. Das Aufbrausen der gemeinen Alkalien beim Zusammenschmelzen mit der Kiesel-erde zu Glas (§. 341.) rührt eben von der Entwicklung des kohlensauren Gas her.

Kohlensaures Mineralalkali.

§. 419.

Die Verbindung der Kohlensäure mit dem Mineralalkali läßt sich auf eine ähnliche Art veranstalten, als die mit Gewächssalkali (§. 415.). Das kohlensaure **Mineralalkali** (*Natrum carbonicum*), die kohlensaure **Soda** (*Carbonas Sodae*, *Carbonate de Soude*), das lufesaure **Mineralalkali** (*Alcali minerale aëratum*, *Soda aërata*) schießt zu ansehnlichen Crystallen an, deren Gestalt nach der Behandlung abwechselt. Es sind entweder rhomboidalische Octaëdra, deren pyramidalische Endspitzen sehr stark abgestumpft sind; oder vierseitige Säulen, mit dachförmigen Enden, die nach entgegengesetzten Richtungen stehen, so daß zwey gegen einander überstehende Seiten der Säule lange Fünfecke bilden, und jede Endspitze aus zwey rechtwinklichten Flächen besteht, die sich zu einander neigen. Bey einem übereilten Crystallisiren bilden sich auch nur rhomboidalische Blätter, die über einander liegen.

§. 420.

Die frischen und trocknen Crystalle des kohlensauren Mineralalkali enthalten nach Bergmann 0,64 Crystallisationswasser, 0,16 Kohlensäure, und 0,20 Mineralalkali.

alkali. An der trocknen und warmen Luft verlieren sie ihr Crystallisationswasser, und zerfallen in ein weißes Mehl, oder verwittern (§. 299.). Ihr Geschmack ist laugenhaft, und sie haben noch Wirkung auf die Pflanzenfarben. Sie erfordern bey 50 Grad der Wärme nach Spielmann 2,4 Theile Wasser zu ihrer Auflösung; vom heißen Wasser noch weniger, und lassen sich also durchs Abkühlen crystallisiren.

§. 421.

In der Hitze zergehen die Crystalle auch in ihrem eigenen Crystallisationswasser; wenn dies aber verflogen ist, so schmelzt das Salz erst in der Glühhitze. Es läßt dabey seine Kohlensäure nur zum Theil fahren, und sich nur schwer durch anhaltendes Calciniren gänzlich davon befreien.

§. 422.

Das kohlensaure Mineralalkali findet sich schon von Natur im Mineralreiche; so z. B. in Ober-Ungarn in Marschländern, von thonigter und mergelartiger Beschaffenheit, und auf dem Boden der durch Sonnenwärme ausgetrockneten Seen; in Aegypten, Syrien, Persien, Ostindien, auch bey uns an einigen Orten als Mauerfals, und in verschiedenen mineralischen Wässern. Man erhält es ferner durch das Verbrennen einiger am Meeresstrande wachsenden Pflanzen, deren Asche den Namen der Soda führt, und aus der man es durchs Auslaugen mit Wasser und Crystallisiren auch unter dem Namen des Sodosalzes (*Sal Sodae*) darstellt; wovon in der Folge bey den Körpern des Gewächsreichs gehandelt werden wird.

Job. Geo. Model Abhandlung von einem gewissen persischen Salze; in seinen chym. Nebenstunden, S. 201. ff. *Relation succincte concernant la terre de Debreczin*, par Mr. Gleditsch; in den *nouv. Mémoires de l'acad. roy.*

des sc. à Berlin 1772. S. 8. ff. Nachricht von einem reinen natürlichen crystallisirten Natron, oder mineralischen alkalischem Salze, welches in der Gegend von Tripolis gefunden wird, von D. Donald Monro, aus den *philosoph. Transact.* 1771. Vol. LXI. S. 567. übersetzt in *Crells chem. Journal*, Th. I. S. 164. ff. Bericht vom Kien, einem natürlichen mineralischen Alkali aus China, von J. Abr. Grill, Abrahamsen; aus den schwed. Abhandlungen, B. XXXIV. vom Jahr 1772. S. 170. ff. übersetzt in *Crells neuesten Entdeck.* Th. I. S. 71. f. Versuche mit vorerwähntem Salze oder Kien, von G. von Engström; ebendas. S. 172. ff. übersetzt ebendas. S. 72. ff. Chr. Bagge's Beschreibung von Trona, oder einer Art Natron aus Tripoli; ebendas. B. XXXV. J. 1773. S. 140. ff. übersetzt ebendas. S. 85. ff. Beschreibung der Soda-Seen im Bihorer Comitate im K. Hungarn, von Hrn. Rückert; in *Crells chem. Annalen* 1793. B. I. S. 525. ff.

S. 423.

Die Kohlensäure hat nach **Bergmann** auf nassem Wege eine nähere Verwandtschaft zum Gewächsalkali, als zum Mineralalkali; und dem kohlen-sauren Mineralalkali wird durch Gewächsalkali die Kohlensäure entzogen.

Kohlensaures Ammoniak.

S. 424.

Der ätzende Salmiakgeist verschluckt das kohlen-saure Gas ebenfalls mit vieler Kraft, und das Ammoniak desselben nimmt die Kohlensäure in sich auf. Bringt man kohlen-saures Gas und Ammoniakgas über Quecksilber zusammen, so ziehen sich die Bases beider Gasarten an, treten zu einem festen Stoff, zum kohlen-sauren Ammoniak (*Ammoniacum carbonicum, Carbonas Ammoniaci, Carbonate d'Ammoniaque*), oder luft-sauren flüchtigen Alkali (*Alcali volatile aëratum*) zusammen, und der gasförmige Zustand beider wird unter Entwicklung von Wärme

mestoff vernichtet. Schüttet man recht starkes flüssiges Ammoniak (§. 318.) in eine Flasche mit kohlensaurem Gas, so schießt das entstehende kohlen saure Ammoniak zu ordentlichen Crystallen durch die Ruhe an.

§. 425.

Sonst gewinnt man das kohlen saure Ammoniak auch auf andere in der Folge zu beschreibende Weise aus thierischen Substanzen durch trockene Destillation derselben, insbesondere aber durch Zerlegung des salzsauren Ammoniaks, oder gemeinen Salmiaks, vermittelst kohlen saurer feuerbeständiger Alkalien und Kalkerde. Das kohlen saure Ammoniak heißt daher auch flüchtriges Salmiak Salz (Sal volatile salis ammoniaci), und die wässrige Auflösung desselben tartarisirter Salmiakgeist (Spiritus salis ammoniaci tartarificatus).

§. 426.

Die Crystalle desselben sind ziemlich unbestimmt; Bergmann erhielt sie in Octaëdren, mit vier abgestumpften Winkeln; Romé de Lisle beschreibt sie als kleine, dünne, vierseitige, zusammengedrückte Säulen, mit einer dachförmigen oder zweiseitigen Endspitze. Ihr Geschmack ist zwar noch immer urinds; doch minder stark, als der des reinen Ammoniak. Ihr Geruch ist flüchtig und durchdringend; doch in minderm Grade, als der des letztern. Sie wirken auf Pflanzenfarben noch wie Alkali. Sie enthalten im vollkommenen Zustande nach Bergmann 0,12 Crystallisationswasser, 0,45 Kohlen saure und 0,43 Ammoniak, und brauchen in der mittlern Temperatur etwa 2 Theile Wasser zu ihrer Auflösung. In verschlossenen Gefäßen, worin zugleich Luft eingeschlossen ist, verwittern die Crystalle, und werden undurchsichtig. Das kohlen saure Ammoniak ist flüchtig in der Wärme, ohne zersezt zu werden. Es muß in wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

§. 427.

§. 427.

Gegen das Ammoniak hat die Kohlensäure keine so nahe Verwandtschaft, als gegen die beiden feuerbeständigen Alkalien. Zieht man also die Auflösung des kohlensauren Ammoniak über die feuerbeständigen Alkalien aus einer Retorte ab; so werden diese kohlensauer, und jenes wird ägender Salmiakgeist.

Kohlensaure Kalkerde.

§. 428.

Wenn man zum frischen und klaren Kalkwasser (§. 357.) etwas kohlensaures Gas mischt, so wird es sogleich verschluckt, das Kalkwasser wird getrübt, und der vorher im Wasser aufgelöst gewesene Kalk fällt als kohlensaurer Kalk nieder. Eben diese Veränderung widerfährt dem Kalkwasser durch das Stehen an der Luft, wie schon oben (§. 359.) bemerkt worden ist.

§. 429.

Die Natur liefert uns die **kohlensaure** oder **luftsaure Kalkerde** (*Calx carbonica, aërata, Carbonas calcis, Carbonate de chaux*), die man auch **rohe Kalkerde** (*Calx cruda*) nennt, sehr häufig. Sie ist geschmacklos, und im Wasser unauflöslich; und kann eben deswegen nicht zu den Salzen gezählt werden. Wegen dieser Unauflöslichkeit im Wasser sind wir nicht im Stande, sie in **crystallinischer Form** künstlicher Weise darzustellen, so wie sie uns die Natur in sehr mannigfaltiger Art **crystallisirt** liefert, wie die **Kalkspathcrystalle** beweisen. Die durchsichtigen Kalkspathe enthalten nach **Bergmann** 0,10 bis 0,11 **Crystallisationswasser**, 0,34 bis 0,36 **Kohlensäure**, und 0,54 bis 0,56 **Kalkerde**.

Als kohlensaure Kalkgattungen hat die Mineralogie (*Karsten a. a. O. S. 14. f.*) folgende:

A) Reine Kohlensäure Kalkerde,

- 1) Erdiger Kalk.
- 2) Kreide.
- 3) Kalkstein.
 - a) Dichter Kalk.
 - α) Gemeiner dichter Kalk.
 - β) Koogenstein.
 - b) Blätteriger Kalk.
 - α) Körniger Kalk.
 - β) Kalkspath.
 - γ) Kalksinter.
 - δ) Erbsenstein.

B) Gemischte Kohlensäure Kalkgattungen.

- 1) Schieferspath.
- 2) Braunspath. (0,50 Kohlensäure Kalkerde; 0,22 Eisen; 0,28 Braunstein. Bergmann.)
- 3) Stinkstein.
- 4) Mergel.
 - a) Mergelerde.
 - b) Verhärteter Mergel. (0,50 Kohlensäure Kalkerde; 0,20 Kiesel.; 0,25 Thonerde. Kirwan.)
- 5) Bituminöser Mergelschiefer.

§. 430.

Wenn man zu dem durch Kohlensäure getrübbten Kalkwasser (§. 428.) noch mehreres Kohlensäures Gas mischt, und damit schüttelt, so wird alles wieder klar und durchsichtig, und die niedergeschlagene rohe Kalkerde löst sich vollkommen wieder auf. Diese neue Auflösung schmeckt nicht mehr wie Kalkwasser, und wirkt auch nicht mehr, wie dasselbe, auf Pflanzenfarben. Wenn sie zum Kochen gebracht wird, so trübt sie sich wieder, und der aufgelöste Kalk fällt sämmtlich als Kohlensäurer Kalk nieder. Die Kohlensäure wird also hier ein Auflösungsmittel für die Kohlensäure Kalkerde, oder die mit Kohlensäure übersetzte Kalkerde ist im Wasser auflöslich. Durchs Sieden wird diese überschüssige Kohlensäure wieder aus dem Wasser als Gas verjagt, und daher kommt nun die
Kohlen-

kohlensaure Kalkerde zum Vorschein, da sie kein Auflösungsmittel mehr hat.

§. 431.

Hieraus ist es herzulieiten, warum das Quell- und Brunnenwasser, und viele Sauerbrunnen, rohe Kalkerde aufgelöst erhalten, warum sich beyhm Sieden des gemeinen Wassers in den Geschirren kohlensaure Kalkerde absetzt, die zur Entstehung des sogenannten Pfannensteins in Theekesseln Gelegenheit giebt, woher die stark incrustirende Kraft mancher Wässer rühre, und warum manche Quell- und Brunnenwässer durchs Aufstoehen weicher und besser werden. Hundert Cubitzoll (schwed.) kohlensaures Gas, wenn sie dem Wasser bengemischt worden sind, lösen nach Bergmann bey 50 Gr. Fahrenheit 27 Gr. kohlensaure Kalkerde auf, und das mit Kohlensäure gesättigte Wasser kann also etwa $\frac{1}{3\frac{1}{2}}$ seines Gewichts an roher Kalkerde aufgelöst enthalten.

§. 432.

Durch das Feuer läßt sich die Kohlensäure wieder aus der Kalkerde austreiben, wie schon oben (§. 356.) gezeigt worden ist. Die Kalkspathe knistern und versprühen, wenn sie schnell einer starken Hitze ausgesetzt werden, wegen ihres mehrern Crystallisationswassers, das dadurch plötzlich in Dämpfe verwandelt wird, die wegen ihrer Elasticität die Theilchen aus einander sprengen.

§. 433.

Wenn man in frisches und klares Kalkwasser die Auflösung irgend eines kohlensauren Alkalis tröpfelt, so entsteht sogleich ein Niederschlag von roher oder kohlensaurer Kalkerde, und das Alkali verliert seine Kohlensäure oder wird äzend. Die Kohlensäure hat also eine nähere Verwandtschaft zur Kalkerde, als zu einem der drey Alkalien.

§. 434.

§. 434.

Hierauf gründet sich die Zubereitung der reinen feuerbeständigen Alkalien und der ätzenden Laugen, wozu man sich gewöhnlich des gebrannten Kalks bedient. Das Verhältniß, in welchem man den Kalk zum kohlen-sauren feuerbeständigen Alkali zu setzen hat, bestimmt man am besten jedesmal durch Versuche, weil die Quantität der Kohlen-säure und der Feuchtigkeit in dem angewendeten Alkali größer oder geringer seyn kann. Man löset zu dem Ende erst zwey Theile frischen gebrannten Kalk mit etwas Wasser, daß er zerfällt, setz einen Theil gereinigte Pottasche zu, und gießt noch Wasser nach, daß alles zu einem dünnen Brei werde. Nach dem gehörigen Umrühren setz man noch mehreres Wasser hinzu, so daß etwa im Ganzen 32 Theile Wasser verwendet werden, und erhitzt alles über dem Feuer unter beständigem Umrühren. Man versuchet hierauf etwas von der durch Leinwand gesieheten Lauge, ob sie noch mit einer Säure braust, oder vielmehr noch das Kalkwasser trübet, in welchem Fall man noch gelöseten Kalk zusetzen muß. Man siehet dann alles durch weiße Leinwand klar durch, und laugt den Rückstand noch mit etwa 8 Theilen kochendem Wasser aus. Diese so bereitete ätzende Lauge muß weder mit Säuren brausen, noch das Kalkwasser trüben. Beides ist ein Beweis, daß sie noch Kohlen-säure enthält. Aber sie muß auch auf der andern Seite nicht vom kohlen-sauren Alkali getrübet werden; denn sonst enthält sie Kalkerde aufgelöst, die im Uebermaß zugesetzt wurde. Wird die ätzende Lauge in einem eisernen Geschirre bis zur Trockniß abgeraucht, im Glühfeuer geschmolzen, und entweder auf eine erwärmte Marmorplatte oder in eigenen Formen in kleine Stangen ausgegossen, so erhält man den schon oben (§. 314.) erwähnten alkalischen Aetzstein. Da indessen das Alkali schon beym Abrauchen in offenen Gefäßen Kohlen-säure aus der Atmosphäre einsaugt; so muß man,

man, um ein vollkommen reines Alkali zu erhalten, das Abdampfen der ähenden Lauge in einer Retorte mit Vorlage bis zur Trockniß vornehmen, und die Retorte nachher zerschlagen, um das Alkali herauszunehmen. Gegen das Ende der Destillation, wenn die Flüssigkeit dick zu werden anfängt, ist viele Behutsamkeit in der Regierung des Feuers nöthig.

§. 435.

Wenn man trocknes, ähendes fixes Alkali zu ganz frisch bereitetem, oder gutem, Kalkwasser setzt, so entsteht auch ein Niederschlag. Aber dieser ist reiner Kalk, kein kohlen-saurer, wie durch kohlen-saure Alkalien: denn er braust nicht mit Säuren, und löst sich auch bey mehrerem zugesetzten reinen Wasser wieder auf; nur muß das Alkali ohne alle Kohlen-säure gewesen seyn. Der Grund dieser Erscheinung liegt darin, daß das Alkali näher mit dem Auflösungswasser verwandt ist, als die Kalkerde. Die ähende Lauge bringt daher diesen Niederschlag nicht zuwege; nur das trockene ähende Alkali.

§. 436.

Die im Wasser durch Kohlen-säure aufgelöste kohlen-saure Kalkerde wird durch die ähenden, oder noch nicht mit Kohlen-säure gesättigten, Alkalien niedergeschlagen; aber nur deswegen, weil diese das Uebermaas der Kohlen-säure anziehen, welches die kohlen-saure Kalkerde im Wasser aufgelöst erhielt.

§. 437.

Die auffallenden Veränderungen, die der rohe Kalk bey dem Brennen und die gewöhnlichen (kohlen-sauren) Alkalien bey dem Aehendmachen durch Kalk erfahren, die Auflösbarkeit im Wasser, die jener durchs Brennen erlangt, und die Erhitzung, die er bey dem Löschen verursacht, der
Man-

Mangel seines Aufbrausens mit Säuren nach dem Brennen, und der Alkalien nach der Behandlung mit Kalk, welches Aufbrausen man irrigerweise für eine wesentliche Beschaffenheit eines Alkali ansah, da es doch nur den kohlensauern Alkalien wesentlich ist, alle diese Veränderungen, sage ich, gaben ehemals zu mancherley Erklärungen Anlaß. Insbesondere sahe sich Meyer dadurch veranlaßt, deswegen eine eigene Materie anzunehmen, die er das *Cauticum*, auch *fette Säure* (*Acidum pingne*) nannte, die das reinste Feuerwesen mit einer Säure verbunden sey, aus dem Küchenfeuer während dem Brennen, selbst durch die Gefäße an den rohen Kalk trete, und in demselben die Veränderungen bewirke, durch die sich der gebrannte Kalk vom rohen unterscheide. Diese *fette Säure* mache den gebrannten Kalk zur Auflösung im Wasser geschickt; sie mache ihn ähend; sie entwickle sich beim Löschen, und bringe die Erhitzung zuwege; sie gehe von dem Kalk an die Alkalien und mache diese ähend, u. s. w. Meyer kannte die Luftsäure oder Kohlenensäure nicht, obgleich schon vor ihm Black (1756.) diese Substanz kennen gelehrt, und daraus die Phänomene glücklich erklärt hatte, indem er annahm, die Kalkerde sey ihrer Natur nach im Wasser wirklich auflöslich und ähend; aber die im rohen Kalksteine damit verbundene fixe Luft (Kohlenensäure) neutralisire sie, verhindere die Auflösung, und mache sie milde. Gebrannter Kalk habe diese fixe Luft verloren, und zeige deswegen die ihm eigenen Erscheinungen so lange, bis er sich wieder damit angefüllt habe. Da Black's Theorie unter den Deutschen mehr bekannt wurde, entstand unter den Anhängern dieser und der Meyerschen Theorie ein ziemlich heftiger Streit, der von beiden Seiten manchmal mit vieler Heftigkeit geführt wurde, woraus aber Black's lehre sieghaft hervorging, nachdem man zumal mehrere Fortschritte in der Kenntniß der Gasarten, und insbesondere des kohlensauern

sauren Gas, gemacht hatte, und auch mit den Gesetzen des Wärmestoffs bekannter wurde, so daß man jetzt, um die Erhitzung des gebrannten Kalkes mit Wasser zu erklären, zu Feuertheilen im Kalk keine Zuflucht nicht mehr zu nehmen braucht.

Job. Fr. Meyers chemische Versuche zur nähern Erkenntniß des ungelöschten Kalks, der elastischen und electricischen Materie, des allerreinsten Feuerwesens und der ursprünglichen allgemeinen Säure, Hannover 1764. 1770. 8. Experiments upon Magnesia alba, and some other alkaline substances, by Jof. Black; in den *Essays and observations read before a Society in Edinbourgh*, Vol. II. S. 157. ff. Experimental Essays, by Dav. Macbride, Lond. 1764. gr. 8. Dav. Macbride's durch Erfahrungen erläuterte Versuche über verschiedene Verwürfe, aus dem Engl. übersetzt durch Conr. Rahn, Zürich 1766. 8. Three papers containing experiments on factitious air, by Henry Cavendish; in den *philosoph. Transact.* Vol. LVI. S. 41. ff. Hrn. Heinr. Cavendish Experimente mit erkünstelter Luft; übersetzt im neuen Hamburg. Magazin, B. XII. S. 387. ff. Examen chemicum doctrinae Meyerianae de acido pingui, et Blackianae de aëre fixo respectu calcis, auct. Nic. Jof. Jacquin, Vindob. 1769. 8. Henr. Jo. Nepom. Cranz examinis chemici doctrinae Meyerianae etc. rectificatio, Lipsi. 1770. 8. Jac. Reinb. Spielmanni et auct. Mich. Frid. Boehm. diss. examen acidi pinguis, Argent. 1769. 4. Job. Christ. Wiegles Verteidigung der Meyerischen Lehre vom Acido pingui, Altenburg 1770. 8. Jo. Jac. Wells Rechtfertigung der Blackischen Lehre von der fixirten Luft gegen die vom Hrn. Wiegles gemachten Einwürfe, Wien 1771. 8. Chymische Versuche über das Meyerische Acidum pingue, von Wilh. Heinr. Seb. Luchholz, Weimar 1771. 8. Joh. Jac. Wells Forschung in die Ursache der Erhitzung des ungelöschten Kalks, Wien 1772. 4. Joh. Dav. Hahn resp. Diet. De Smetz diss. de aëre fixo, Ultraj. 1772. 4. Job. Christ. Polyk. Erxleben über die fixe Luft und die fette Säure; in seinen physik. chem. Abhandl. B. I. S. 1. ff. Supplementum in F. F. de Well defensionem doctrinae Blackianae et epicrisin super calcis incalescentia — edid. Ignat. Iof. Langmaier, Vindob. 1778. 8.

Kohlensäure Talkerde.

§. 438.

Die Kohlensäure verbindet sich mit der Talkerde ebenfalls. Durch die schon oben (§. 370.) angeführte Fällung der Talkerde aus dem Bittersalze vermittelst des feuerbeständigen kohlensauren Alkali's erhält man diese Kohlensäure oder luftsaure Talkerde (*Magnesia carbonica, aërata, Carbonas magnesia, Carbonate de Magnésie*) gewöhnlich. Sie ist die weiße *Magnésie* der *Officinen* (*Magnesia alba offic.*). Sie ist in ihrem reinen Zustande weiß, locker, und unschmackhaft. Sie ist im Wasser höchst wenig auflöslich, so daß dies kaum $\frac{1}{800}$ seines Gewichts davon in sich aufnehmen kann. Eben deswegen kann man sie nicht zu den wahren Mittelsalzen zählen.

Die Natur liefert zwar kohlensäure Talkerde, aber immer in Verbindung mit andern Erden, und hierher gehören eigentlich mehrere der oben (§. 368.) angeführten Talkarten.

§. 439.

Durch Vermehrung der Kohlensäure wird die Talkerde im Wasser auflöslicher. Das mit Kohlensäure gesättigte Wasser löst von der gewöhnlichen kohlensauren Talkerde beim 50° der Wärme Fahrenheit $\frac{5}{825}$ seines Gewichts auf. Die gesättigte Auflösung der Talkerde im kohlensauren Wasser macht den Violensyrup grün, und das Fernambucpapier violet. Durch den Verlust der überflüssigen Kohlensäure beim Ausstellen in die Kälte trennt sich die kohlensäure Talkerde nicht vom Wasser. Herr *Butini* hat beobachtet, daß, wenn man die Auflösung der Talkerde mit überschüssiger Kohlensäure im Wasser erhitzt, so trübt sie sich, und wird beim Erkalten wieder klar. Herr *Butini* schließt daraus, daß die Verbindung im kalten Wasser in größerer Menge auflöslich sey, als im heißen. Es gelingt die Erscheinung nach

ihm am besten mit einer Auflösung, die zwey Gran in der Unze enthält, und die man bis 60° R. erhitzt, wo sie milchigt wird; beim Erkalten aber löst sich alle niedergeschlagene Talkerde wieder auf.

Fourcroy élem. de chim. 4. Edit. T. II. C. 200.

§. 440.

Die Auflösung der kohlenfauren Talkerde in dem kohlenfauren Wasser bildet beim Abdunsten ein Häutchen, das in der That ein crystallinisches Gefüge hat. Durch unmerkliches Abdunsten erhält man kleine nadelförmige Crystalle. Aus dieser Auflösbarkeit ist auch abzuleiten, warum beim Schütteln des Gemisches, nach dem erstern Zutropfeln des kohlenfauren Alkali's zur Auflösung des Bittersalzes, die niedergeschlagene Erde wieder verschwindet, und warum das Kochen des ganzen Gemisches nach vollendeter Präcipitirung nöthig ist; weil nemlich die Quantität der zur Abscheidung aus dem Bittersalze nöthigen Menge des gewöhnlichen kohlenfauren Alkali's mehr Kohlen Säure enthält, als die Talkerde aufnehmen kann, die sich daher mit dem Wasser verbindet, und zur vermehrten Auflösbarkeit der Erde beiträgt, durchs Kochen aber wieder präcipitirt wird. Man trifft deswegen auch, wenn man die Vermischung des aufgelösten Bittersalzes mit dem kohlenfauren Alkali ruhig stehen läßt, oft den Niederschlag in einer crystallinischen Form an, und Hr. **Proust** bemerkte auf diese Art weiße, undurchsichtige, prismatische, hexaedrische, abgestumpfte Crystalle. Man erhält diese Crystallisation der kohlenfauren Talkerde nach Hrn. **Fourcroy** am besten und gewishesten, wenn man die verdünnte Auflösung des Bittersalzes im Wasser durch kohlensaures Ammoniak zersetzt, woben kein Niederschlag in der Kälte geschieht, weil wegen des Ueberschusses der Kohlen Säure die kohlen saure Talkerde aufgelöst bleibt; und diese Vermischung der unmerklichen Verdunstung der überschüssigen Koh-

Kohlensäure in einem offenen Gefäße überläßt. Die erhaltenen Crystalle sind sechsseitige Prismen, mit einer schiefen sechsseitigen Endpyramide; sie sind durchsichtig und geschmacklos, und enthalten 0,25 Wasser, 0,25 Talkerde, und 0,50 Kohlensäure. Die gemeine, in pulveriger Gestalt erhaltene, kohlensaure Talkerde enthält nach *Fourcroy* 0,12 Wasser, 0,40 Talkerde und 0,48 Kohlensäure. Von der erstern löst das destillierte Wasser nach *Fourcroy* bey 10 R. $\frac{1}{8}$ seines Gewichts auf; und sie gehört also zu den wirklichen Mittelsalzen.

Mémoire sur la precipitation du Sulfate de Magnésie ou sel d'Epsom par les trois carbonates alcalins et sur les propriétés du Carbonate de magnésie cristallisé, par M. de *Fourcroy*; in den *Annales de chimie*, Tom. II. S. 278. ff.

§. 441.

Im Feuer läßt die kohlensaure Talkerde ihr Crystallisationswasser sowol, als ihre Kohlensäure fahren, wie schon oben (§. 370.) gemeldet worden ist. Die crystallinische kohlensaure Talkerde verliert einen Theil ihres Crystallisationswassers auch schon in der warmen und trocknen Luft, und zerfällt.

§. 442.

Die völlig kohlensauren Alkalien schlagen aus der Auflösung der kohlensauren Talkerde im Wasser natürlicherweise nichts nieder. Die äßenden oder reinen feuerbeständigen Alkalien hingegen präcipitiren die Talkerde aus dieser Auflösung, weil sie näher mit der Kohlensäure verwandt sind, als diese. Vermengt man die mit Wasser zu einem dünnen Brey gemachte kohlensaure Talkerde mit den reinen feuerbeständigen Alkalien, so entziehen diese jener die Kohlensäure. Das Ammoniak hingegen ist mit der Kohlensäure entfernter verwandt, als die Talkerde. Aetzendes Ammoniak schlägt zwar aus der Auflö-

fung der Kalkerde in kohlensaurem Wasser die Kalkerde, aber nicht als reine, sondern als kohlensaure Magnesia nieder, indem es nur die überschüssige Kohlensäure anzieht, die das Auflösungsmittel derselben im Wasser war.

§. 443.

Das Kalkwasser schlägt die Kalkerde aus der Auflösung im kohlensauren Wasser nieder; es fällt aber die kohlensaure Kalkerde zugleich mit. Die Kalkerde kann hingegen der kohlensauren Kalkerde die Kohlensäure nicht entziehen; und wenn sie die Auflösung der Kalkerde im kohlensauren Wasser trübt, so thut sie es nur, weil sie den Ueberschuß der Kohlensäure, wodurch die Kalkerde im Wasser aufgelöst ist, an sich zieht: denn die Kalkerde fällt als kohlensaure Kalkerde.

§. 444.

Man glaubte sonst nach einer unrichtig beurtheilten Erfahrung (§. 440.), daß die Alkalien, besonders aber das Ammoniak, die Kalkerde auf nassem Wege auflösen könnten; allein diese Auflösung erfolgt nicht vom Alkali, als Alkali, sondern von der Kohlensäure desselben, die beim Ammoniak am häufigsten entwickelt werden muß.

Kohlensaure Schwererde.

§. 445.

Die Kohlensäure vereinigt sich auch mit der Schwererde, und liefert damit eine Verbindung, die wegen ihrer Schwerauflöslichkeit eher zu den Erden, als zu den Salzen gerechnet werden muß. Diese Kohlensäure oder lufsaure Schwererde (*Barytes carbonatus*, *Terra ponderosa aërata*, *Carbonas barytis*, *Carbonate de Baryte*) wird nach dem schon oben angegebenen Verfahren durch die Fällung der Schwererde aus der Auflösung in Salz:

Salzsaure vermittelt des kohlensauren Alkali's erhalten; ungleichen durch Zumischung der Kohlensäure zu der Auflösung der reinen Schwererde im Wasser, oder durch Ausstellen der letztern an die bloße Luft (§. 400.).

§. 446.

Die kohlensaure Schwererde findet sich auch natürlich, wie zu Alston-Moor, und führt den Namen des **Wicherits**. Sie ist von weißer Farbe, durchscheinend, von glänzendem, etwas streifigem Bruche, splittert in unordentlich rhomboidalische Stücke, und kommt auch in crystallinischen, polyedriscen Massen vor. Ihr eigenthümliches Gewicht ist 4,292. Sie ist geschmacklos. Kaltes Wasser löst nach dem Feinpulvern der Erde davon nur $\frac{1}{4304}$, und kochendes $\frac{1}{2304}$ auf. Sie enthält nach **Fourcroy** 0,90 Schwererde, und 0,10 Kohlensäure, worunter das wenige Crystallisationswasser mit begriffen ist.

Analyse du Carbonate de Baryte natif d'Alston - Moor, par Mr. de Fourcroy; in den *Annales de Chimie*, T. IV. S. 62. ff.

*§. 447.

Das mit Kohlensäure geschwängerte Wasser löst von der künstlichen kohlensauren Schwererde nach **Bergsmann** $\frac{1}{1550}$, von der natürlichen nach **Fourcroy** $\frac{1}{830}$ auf. Durchs Ausstellen an die Luft und durch Sieden verfliegt die Kohlensäure, und der größte Theil der kohlensauren Schwererde fällt nieder. Keine Alkalien, reine Kalkerde, reine Talkerde fallen daraus die kohlensaure Schwererde; weil sie die überschüssige Kohlensäure in sich nehmen. Da das Kalkwasser der kohlensauren Schwererde die Kohlensäure nicht entzieht; so ist diese näher mit der Schwererde, als mit der Kalkerde verwandt.

§. 448.

Die künstliche kohlenfaure Schwererde läßt zwar durch anhaltendes und starkes Glühen ihre Kohlen Säure und ihr Wasser fahren (§. 399.); die natürliche thut es aber nicht. Es geschieht aber mit letzterer nach Priestley, wenn man Wasserdämpfe während ihrem Glühen durch sie streichen läßt. Er macht daraus den Schluß, daß das Wasser einen Bestandtheil des kohlenfauren Gas ausmache, und daß, weil in der natürlichen kohlenfauren Schwererde nicht Wasser genug zugegen sey, das kohlenfaure Gas daraus auch nicht gebildet werden könne.

Priestley, in Grens Journal der Physik, B. I. S. 104. ff.

§. 449.

Mit der Thonerde, mit der Kieselerde, mit der Zirkonerde, mit der Korunderde, und der Australerde hat die Kohlen Säure keine Verwandtschaft, und verbindet sich nicht damit.

Kohlen Säure und Brennstoff.

§. 450.

Es ist schon oben (§. 263. 264.) beim kohlenfauren Gas angeführt worden, daß nach dem System vom Sauerstoff die Kohlen Säure für die Verbindung der reinen oder einfachen Kohle mit dem Sauerstoff; nach der Lehre vom Phlogiston aber für die ihres Brennstoffs beraubte und mit der Lebensluftbasis verbundene saure Grundlage der Kohle angesehen werde. Um also die Kohle daraus wieder herzustellen, kömmt es nach dem erstern System darauf an, die Lebensluftbasis daraus wieder zu scheiden; nach dem andern gehört aber außerdem noch dazu, den Brennstoff damit wieder zu verbinden.

§. 451.

§. 451.

Diese Wiederherstellung der Kohle aus der Kohlen- säure ist Hrn. Tennant und Pearson gelungen. Der erste nimmt dazu eine beschlagene Glasröhre, die an dem einen Ende verschlossen ist, bringt darin erst etwas wenig es Phosphor, und darauf etwas fein gepulverten koh- lensauren Kalk, verstopft die Röhre, doch nicht ganz ge- nau, und erhitzt sie bis zum Rothglühen einige Minuten lang. Nach dem Zerbrechen der erkalteten Röhre findet man darin Kohle mit untermengter phosphorsaurer Kalk- erde und Phosphor mit gebrannter Kalkerde. Diese Wiedererzeugung der Kohle findet nach dem System vom Sauerstoff so statt, daß die Basis der Lebensluft der Koh- lensäure in der kohlen-sauren Kalkerde von dem Phosphor angezogen wird, woraus sich nun Phosphorsäure bildet, die mit der Kalkerde wiederum in Vereinigung tritt. Nach unserm System findet hierbey eine doppelte Wahl- verwandtschaft statt: es verbindet sich nemlich der Brenn- stoff des Phosphors mit der sauren Grundlage der Koh- lensäure der Kalkerde zur Kohle, während die Basis der Lebensluft der Kohlen-säure mit der sauren Grundlage des Phosphors in Vereinigung geht, und damit Phosphor- säure constituirt, die von der Kalkerde aufgenommen wird.

Ueber die Zersetzung der Luftsäure, von Hrn. Smithson Ten- nant; aus den *philos. Transact.* Vol. LXXXI. S. 182. ff. übers. in *Gren's Journ. der Phys.* B. VI. S. 229. ff.

§. 452.

Nach Herrn Pearson gelingt diese Zersetzung der Kohlen-säure noch leichter und besser mit kohlen-saurem Mineralalkali und Phosphor, wenn zwey Theile des letz- tern mit acht Theilen des erstern, das seines Crystallisa- tionswassers völlig beraubt worden ist, in einer Glasröh- re einer starken Rothglüh-ehitze ausgesetzt werden. Es

bildet sich hierbey Kohle und phosphorsaures Mineralalkali. Die Erklärung ist wie vorher zu machen.

Experiments made with the View of decomposing Fixed Air, or Carbonic Acid, by *Geo. Pearson*; in den *philosoph. Transact. for the Year 1792. P. II. S. 289. ff.*

Torb. Bergmann de acido aëreo; in seinen *opusc. phys. chemic. Vol. I. S. 1. ff.*

Schwefelsäure.

§. 453.

Durch das Verbrennen des Schwefels, eines bekannten entzündlichen Körpers, in respirabler Luft auf eine ähnliche Art, als oben bey dem Verbrennen des Phosphors und der Kohle angeführt worden ist, wird eine eigene Säure erzeugt. Eben diese Säure bildet sich auch, wenn Schwefelkies verwittert, nur daß hier die gebildete Säure nicht frey bleibt, sondern mit dem Eisen des Schwefelkieses in Verbindung tritt. Der Kies verliert nemlich in der warmen und feuchten Luft seine Härte und seinen metallischen Glanz, zerfällt in ein Pulver und zeigt einen herben salzigten Geschmack. Nach einem Auslaugen mit Wasser läßt sich daraus eine eigene Art von Salz gewinnen, das man grünen Vitriol, Eisenvitriol, auch wol Kupferwasser nennt, und das die Verbindung jener eigenen Säure mit dem Eisen, auch wol mit Eisen und Kupfer zugleich ist.

§. 454.

Diese aus dem Schwefel durch Hülfe der Basis der Lebensluft gebildete Säure, mit der wir uns jetzt beschäftigen wollen, heißt Schwefelsäure (*Acidum sulfuricum, Acide sulfurique*), oder auch Vitriolsäure (*Acidum vitriolicum, + Ⓟ*). Ehemals gewann man sie fast

fast nur allein aus dem Vitriole (§. 453.) durch eine Destillation; jetzt aber bereitet man sie häufiger und wohlfeiler aus dem Schwefel durchs Verbrennen desselben. Von dieser letztern Gewinnungsart können wir erst in der Folge handeln.

§. 455.

Wenn man den grünen Vitriol in einem irdenen oder eisernen Gefäße über das Feuer bringt, so zergeht er in seinem Crystallenwasser. Durch den Verlust desselben trocknet er immer mehr und mehr aus, und verwandelt sich endlich unter fleißigem Umrühren in ein weißgraues (*vitriolum ad albedinem calcinatum*), und bey fortgesetztem Brennen in ein gelbes (*ad flavedinem calcinatum*), und endlich in ein rothes Pulver (*ad rubedinem calc.*).

§. 456.

Wenn man dies Brennen des Vitrioles in einer irdenen Retorte vornimmt, so erhält man daraus bloßes Wasser, wenn man jenes nicht weiter als bis zur weißen Farbe treibt. Dies erhaltene Crystallenwasser nannte man sonst *ros* oder *phlegma vitrioli*. Durch das fortgesetzte Destilliren des bis zur Weiße calcinirten Vitrioles wird die übergehende Feuchtigkeit immer säuerlicher, und zuletzt ziemlich stark sauer, wenn man den Vitriol bis zum Rothwerden in der Hitze hält. Die übergegangene Säure hieß nun *Vitriolspiritus* (*spiritus vitrioli*, ☉ *Oli*), und ist eine mit vielem Wasser verdünnte Schwefelsäure. Wenn man aber die Destillation des bis zur Röthe calcinirten, und dadurch von allem überflüssigen Wasserichten befreieten, Vitrioles, in dazu schicklichen Gefäßen, bey hinlänglicher Hitze unternimmt, so erhält man in der Vorlage eine Flüssigkeit, welche höchst sauer und scharf ist, und wegen ihrer Consistenz den unschicklichen Namen *Vitriolöl* (*oleum vitrioli*, ☉ *Oli*) erhielt.

§. 457.

§. 457.

Da man die Destillation des Vitrioles doch nur zur Gewinnung dieser concentrirten Schwefelsäure, wie man sie schicklicher nennt, unternimmt; da die zuerst übergehende wässerigte oder schwach säuerliche Flüssigkeit von keinem sonderlichen Werthe ist, und da überdem die Destillirgefäße dadurch leicht zersprengt werden, oder die Operation sehr verzögert wird; so nimmt man zur Destillirung des Vitriolbles den bis zur rothen Farbe calcinirten Vitriol.

§. 458.

Zur Bereitung dieses Vitriolbles im Großen wird der grüne Vitriol erst in eisernen Töpfen, unter beständigem Umrühren, über dem Feuer so lange gebrannt, bis er eine rothe Farbe erlangt hat, woben er ohngefähr die Hälfte am Gewichte verliert. Er wird hierauf noch heiß zerstoßen, gröblich gesiebt, und in große irdene wohlgebrannte und gut beschlagene Retorten gethan, die bis zu Zweydrittel damit angefüllt werden. Man legt die Retorten in einen Reverberirofen oder Galeerenofen (§. 151.), mauert die Oeffnung zu, durch welche die Retorten in den Ofen eingelegt sind, so daß bloß ihre Hälse aus dem Ofen hervorragen; man giebt zuerst gelindes Feuer, und legt dann, wenn saure Tropfen zum Vorschein kommen, große Vorlagen, auch wol mit einem Vorstoße vor, und verwahrt die Fugen mit einem guten Kütte. Das Feuer verstärkt man hierauf allmählig und behutsam, so daß es zulezt bis zum Weißglühen der Retorte vermehrt und unterhalten wird. Die Schwefelsäure geht hierauf in weißgrauen Nebeln über; und um die Vorlagen destomehr abzukühlen, muß man öfters nasse Tücher behutsam um sie schlagen, oder auch, um die Hitze des Ofens von ihnen abzuhalten, noch eine Wand von Ziegelseinen zwischen jenem und diesen aufzuführen.

führen. Wenn endlich bey der stärksten Hitze die Vorlagen wieder kalt werden, so endigt man die Destillation, die wol 24 bis 36 Stunden dauern kann. Nachdem der Ofen ziemlich wieder erkaltet ist, so nimmt man den Rütt von den Fugen der Gefäße behutsam ab, macht die Vorlagen los, und gießt das darin befindliche Vitriolöl durch einen Glastrichter in ein gläsernes Gefäß oder in Flaschen von Steingut, die man mit ähnlichen Stöpfeln wohl verwahrt.

§. 459.

Diese aus dem Vitriole durch Destillation gewonnene concentrirte Schwefelsäure heißt auch **Nordhäuser** oder **Sächsisches Vitriolöl**; da hingegen die aus dem Schwefel durchs Verbrennen desselben bereitete den Namen des **Englischen Vitriolöls** oder des **Schwefelöls** im Handel führt.

§. 460.

Das Vitriolöl ist eine sehr starke Säure, es brennt und äßt in die Haut ein. Die natürliche Farbe desselben ist die weiße; es wird aber durch leicht verbrennliche Substanzen des Thier- und Pflanzenreichs mehr oder weniger braun. Diese Farbe hat gewöhnlicher Weise das verkäufliche Nordhäuser Vitriolöl; das auch an der Luft weißgraue Dämpfe ausstößt, und einen mehr oder weniger schweflichten Geruch besitzt, den das weiße Vitriolöl nicht hat. Zum Sieden erfordert es eine beträchtliche Hitze, die nach Fahrenheits Thermometer bis zu 546° geht. Es übertrifft das Wasser an specifischem Gewicht, und das eigenthümliche Gewicht eines guten Vitriolöls ist 1,800. Freylich findet hierin ein beträchtlicher Unterschied statt; indem das zuletzt Uebergehende wegen seiner mehrern Entwässerung nach **Bergmann** wol 2,125 schwer seyn kann. Wegen der größern Feuerbeständigkeit

keit kann man daher schwächeres Vitriolöl auch von dem überflüssigen Wässerigten durch behutsames Abdampfen oder Destilliren in gläsernen Gefäßen im Sandbade mehr concentriren und stärker machen, indem das zurückbleibende viel saurer ist, als das, was in die Vorlage übergeht. Durch dies Abbrauchen in der Hitze kann man auch braunes Vitriolöl weiß machen, und ihm die Eigenschaft, an der Luft Dämpfe auszustossen, benehmen. Völlig von allem Wasser befreuet, hat man bis jetzt die Schwefelsäure für sich allein noch nicht darstellen können.

§. 461.

Weißes starkes Vitriolöl gefriert in der Kälte weit später, als das Wasser, und wol erst bey 30° unter 0 nach Fahrenheit. Bräunliches, starfrauchendes Vitriolöl gefriert aber eher, auch wenn es selbst mehr saure Salztheile enthält, als das weiße. **Duc d'Uyen** hat gefunden, daß Vitriolöl, welches schon bey 13° bis 15° Reaumur gefror, durch die Verdünnung mit einer selbst etwas beträchtlichen Menge Wasser am Gefrieren gehindert wird. Herr **Chaptal** fand bey einer ansehnlichen Crystallisation des Vitriolöls die Crystalle als plattgedrückte sechseckige Prismen, mit einer sechseckigen Pyramide. Sehr starkes, braunes, rauchendes Nordhäuser Vitriolöl giebt schon bey einer mäßigen Kälte, in wohl verschlossenen Gefäßen, spießigte Crystalle, die in der Wärme wieder zerfließen, und auch durch öfteres Öffnen der Gefäße an der Luft endlich verloren gehen. Vitriolöl, welches diese Eigenschaft hat, nennt man auch **eisartiges Vitriolöl** (*oleum vitrioli glaciale*).

Chaptal Bemerkungen über die Crystallengestalt des Vitriolöls; aus den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1784. S. 622. ff. übersetzt in *Crells Annalen*, 1790. B. I. S. 535. ff.

§. 462.

Es ist aber irrig, wenn man hieraus folgert, daß ein solches eisartiges und rauchendes Vitriolöl nur aus wenigem Wasser und vielen sauren Salztheilen bestehe, und daß die Crystalle, die es giebt, von dem gewöhnlichen Vitriolöle nur in der Consistenz verschieden wären. Die eisartige Beschaffenheit des Vitriolöls rührt vielmehr von einem eigenen, dabey befindlichen, flüchtigen Wesen her, von welchem auch die rauchende Eigenschaft desselben abhängt. Durch gelinde Abdampfung geht die eisartige Beschaffenheit des Vitriolöls verloren; aber gewiß wird dadurch nicht seine Stärke vermindert. Das Vitriolöl kann also sehr stark und doch nicht crystallinisch seyn; obgleich das letztere auch nur bey einer concentrirten Säure stattfindet.

Zempel, über das Gefrieren des sogenannten Vitriolöls; in Crells Auswahl der neuen Entd. Th. IV. S. 146.

§. 463.

Man kann dies flüchtige Wesen aus dem rauchenden, starken, Nordhäuser Vitriolöl erhalten, wenn man das letztere aus einer gläsernen Retorte im Sandbade mit einer daran gelegten trockenen, großen Vorlage behutsam so lange destillirt, als das rückständige Vitriolöl noch Dämpfe von sich giebt. Die Fugen der Gefäße braucht man hiebey nur mit Papier und Bindfaden zu umwinden. Die Vorlage, die am besten in kaltem Wasser oder Schnee liegt, wird bald mit weißen Dämpfen angefüllt, die sich als glänzende, zarte Fäden, mehrtheils sternförmig, an die Wände anlegen. Das rückständige Vitriolöl hat nun die rauchende Eigenschaft ganz verloren, und auch die leichte Gefrierbarkeit, oder die eisartige Beschaffenheit. Das übergegangene flüchtige Vitriolsalz (*sal volatile vitrioli*) hingegen raucht ganz ungemein stark, wenn es die Luft berührt; es zerfließt

fließt sehr leicht an der Luft und in der Wärme; es löst sich im Wasser mit sehr starker Erhitzung auf; schmeckt sehr sauer; und liefert nach der Auflösung mit Wasser und nach dem Ausstellen an die Luft eine gewöhnliche Schwefelsäure; so wie auch mit der Zeit, wenn es in nicht wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahrt wird, die rauchende Eigenschaft ganz verloren geht. Man hebt es am besten in einem Glase mit eingeriebenem Stöpsel auf, worin es aus der Vorlage gegossen werden kann, nachdem man diese erwärmt, und das Salz dadurch geschmolzen hat. Am besten stellt man die Destillation des Vitriolöles zur Erlangung dieses flüchtigen Wesens im Winter an.

Meyers chem. Versuche, S. 164. Bernhards chym. Erfahrungen, S. 3. und 45. Jo. Godofr. Hempel Diss. de Sale vitrioli volatili, Helmst. 1785. 4.

§. 464.

Die Verbindungen dieses flüchtigen Vitriolsalzes sind noch nicht in das gehörige Licht gesetzt. Mit der in der Folge zu beschreibenden unvollkommenen Schwefelsäure hat es gar keine Aehnlichkeit. *Sourcroy's* Meinung aber, daß es aus der Verbindung der concentrirten Schwefelsäure mit dem schwefligsauren Gas entspringe, verdient weitere Prüfung.

De *Sourcroy* Erfahrungen über das rauchende Vitriolöl aus Sachsen, und über das trockene flüchtige Salz, das man durch Destillation daraus bekommt; aus den *Mém. de l'Ac. roy. des sc.* 1785. S. 373. ff. übersetzt in *Crells Annal.* 1791. B. II. S. 363. ff.

§. 465.

Braunes Vitriolöl kann man zwar durch das Sieden in offenen Gefäßen völlig entfärben, und von dem rauchenden Wesen befreien; aber dies Verfahren reicht nicht

nicht zu, um auch andere, darin aufgelöste, feuerbeständigere, Unreinigkeiten auszuscheiden. Dies wird nur durch eine Rectification des Vitriolöles bewirkt, die man nach Hrn. Westrumb am besten so unternimmt, daß man erst durch Erhitzung des Vitriolöls das rauchende Wesen völlig abscheidet; und dann aus kleinen Retorten (von 18 Unzen), die man zur Hälfte damit anfüllt, destillirt. Man legt die Retorte in einen Schmelztiegel, bedeckt sie überall mit Sand, setzt den Ziegel in einen gut ziehenden Windofen, so daß er mit dem Schnabel auf der Wand des Ofens ruhet, und legt ohne allen Rüttel eine Vorlage an. Man destillirt hierauf bey einem mäßigen Feuer, wobey der untere Theil des Ziegels glüheth; und hütet sich, durch zu starke Hitze, die Dämpfe zu häufig zu entwickeln. Bey der Rectification des Vitriolöls in großen Retorten werden diese gewöhnlich zersprengt.

Westrumb über die sicherste Art, das Vitriolöl zu rectificiren; in seinen chem. Abhandl. Hest. I. S. 149.

§. 466.

Gegen das Wasser hat das Vitriolöl einen großen Hang, und es zieht auch an der bloßen Luft die wässerigten Theile stark an sich. Daher rührt es auch, daß gefrorenes Vitriolöl bey einem und eben demselben Grad der Kälte an der freyen Luft nicht gefroren bleibt (§. 461.). Wenn man starkes Vitriolöl ins Wasser tröpfelt, so zischt es, und erhitzt sich gewaltig damit. Diese Erhitzung läßt sich aus der wechselseitigen Verdichtung der Schwefelsäure und des Wassers erklären. Denn das Gemisch ist allerdings dichter, als es der Berechnung zu Folge seyn sollte.

§. 467.

Durch die Verdünnung des weißen Vitriolöles mit destillirtem Wasser kann man auch den Vitriolspiritus

bequemer, als nach der oben (§. 456.) angeführten Weise, erhalten, indem man hier das Verhältniß der Säure zum Wasser weit sicherer und besser bestimmen kann. Gewöhnlich nimmt man einen Theil Vitriolöl zu drey oder vier Theilen Wasser. Das Eintropfen des Vitriolöles ins Wasser muß wegen der entstehenden Erhitzung behutsam geschehen, und man muß nicht umgekehrt das Wasser ins Vitriolöl gießen, weil sonst alles mit Gewalt umherspricht. Durch die Verdünnung mit Wasser verliert das rauchende Vitriolöl alle rauchende Eigenschaft.

Schwefelsaure Neutralsalze. Schwefelsaures Gewächssalkali.

§. 468.

Wenn man stark verdünnte Schwefelsäure so lange zum aufgelösten Gewächssalkali tröpfelt, bis die vollkommene Sättigung geschehen ist, so erhält man daraus ein eigenes Neutralsalz, welches in den Officinen **vitriolischer Weinstein** (*tartarus vitriolatus*), im System aber **schwefelsaures oder vitriolsaures Gewächssalkali** (*Potassium sulphuricum* s. *vitriolatum*, *Alkali vegetabile vitriolatum*, *Sulphas Potassae*, *Sulfate de Potasse*) genannt wird. Aeltere Synonyma dieses Salzes sind: *Sal de duobus*, *Arcanum duplicatum*, *Sal polychrestum Glaseri*. Dies Salz schießt in kleinen, durchsichtigen Crystallen an, deren Gestalt aber von verschiedenen Umständen bey dem Abbrauchen sehr abgeändert wird. Wenn man die Auflösung langsam abraucht, so erhält man sechsseitige Pyramiden, oder kurze sechsseitige Prismen, die sich in eine oder zwey sechsseitige Pyramiden endigen. Durch unmerkliches und freywilliges Abdunsten an der Luft bekömmt man oft zwölffseitige Crystalle, welche aus zwey sechsseitigen, an ihrer Grundfläche an ein-

einander gefügten, Pyramiden bestehen, manchmal auch mit einer noch dazwischen liegenden kurzen sechsseitigen Säule. Durch schnelles Abdunsten der Salzlauge entstehen zusammenhängende, unordentliche Crystalle, wie das verkäufliche Salz ist.

§. 469.

Der vitriolisirte Weinstein hat einen bitterlichen Geschmack. Er löst sich nur in geringer Menge und langsam im kalten Wasser auf. Beym 50° Fahrenheit erfordert er 16 Theile Wasser zur Auflösung, beym Sieden aber nur 4,120 Theile. Er läßt sich also durchs Abkühlen crystallisiren. Seine Schwerauflöslichkeit ist schuld, daß er als ein Pulver niederfällt, oder einen unförmlichen Klumpen bildet, wenn man, nicht stark genug verdünnte, Schwefelsäure zum Gewächssalkali schüttet. Der vollkommene vitriolisirte Weinstein enthält nach Bergmann 0,52 an Gewächssalkali, 0,40 Schwefelsäure, und nur 0,08 Crystallisationswasser.

§. 470.

An der Luft sind die Crystalle des vitriolisirten Weinsteines beständig; er zerfließt nicht und zerfällt auch nicht in der Wärme. Auf Kohlen geworfen knistert er, und zerspringt wegen der geringen Menge seines Crystallwassers. Er erfordert zum Schmelzen eine sehr beträchtliche Hitze; und schmelzt erst nach dem Glühen zu einer undurchsichtigen, zerreiblichen Masse, die im Wasser auflösbar, und unveränderter vitriolisirter Weinstein ist, der nur sein Crystallwasser verloren hat. Denn von der Säure läßt sich durch die Hitze nichts aus ihm austreiben. Bey anhaltender Gluth aber verflüchtigt sich dies Salz endlich doch, aber ohne daß es zersetzt würde. Die Kieselerde bringt er in starker Hitze nach Achard zur Verglasung.

§. 471.

Man macht dies Salz zum Gebrauch der Arzneekunst nicht durch unmittelbare Verbindung des Gewächssalkali mit der Schwefelsäure, was zu theuer kommen würde, sondern gewinnt es theils als Nebenproduct bey der Zerfetzung vitriolischer Mittelsalze oder Neutralsalze, z. B. des Bittersalzes oder Glaubersalzes, durch Gewächssalkali, theils durch Zerlegung von Neutralsalzen aus Gewächssalkali und einer andern Säure, wie z. B. des Salpeters, durch die Schwefelsäure; sonst aber auch absichtlich nach der Tachenschen Weise durch Zerfetzung des grünen Vitrioles vermittelt des Gewächssalkali. Man löst zu dem Ende eine beliebige Menge grünen Vitriol in einem eisernen Kessel über dem Feuer in acht Theilen Wasser auf, schüttet dann zu dieser Auflösung von einer heißen Lauge aus Pottasche, und rührt das Gemenge um. Es entsteht ein Niederschlag des Eisenkalks und ein Aufbrausen. Man fährt so lange mit dem Zugießen der alkalischen Lauge fort, bis etwas von dem Durchgeseiheten der Lauge keinen Niederschlag weiter von dem Fällungsmittel erleidet. Man thut wohl, wenn man die Mischung mit etwas Alkali übersättigt. Man läßt hierauf den Niederschlag sich setzen, woben man aber das Gemenge warm erhalten muß, wenn anders kein vitriolisirter Weinstein niederfallen soll, und gießt dann die Lauge klar ab; oder man seihet alles heiß durch Spitzbeutel, laugt den Rückstand aus, raucht die klare Lauge in eisernen Pfannen ab, und läßt sie crystallisiren. Das Salz muß weiß aussehen, seine Auflösung in Wasser muß von Alkalien nicht getrübt und vom Ammoniak nicht bläulich werden. Das letztere wäre ein Beweis seines Kupfergehaltes.

§. 472.

Herr Rouelle hat bemerkt, daß man mit dem vitriolisirten Weinstein noch eine größere Menge von Schwefel

Schwefelsäure verbinden könne, als er sonst von Natur enthält, dadurch, daß man Vitriolöl aus einer Retorte darüber bis zum Glühen und zur Trockniß abziehet. Er wird dadurch mit Schwefelsäure übersättiget, und erlangt andere Eigenschaften. Er röthet die blauen Pflanzenfarben, er ist auflöslicher im Wasser, er hat einen säuerlichen Geschmack, und braust mit den kohlenfauren Alkalien auf. Aber seine überschüssige Säure hängt ihm nicht bloß mechanisch an: denn sie kann weder durchs Auflösen mit Wasser und durchs Crystallisiren, noch durch die Destillationshitze davon geschieden werden. Nach *Fourcroy* schmelzt diese Verbindung in der Hitze auch zu einer Art von undurchsichtigem Glase, das sich wieder im Wasser auflöst, die Feuchtigkeit aus der Luft aber nicht anzieht, ohngeachtet es sauer schmeckt.

Fourcroy Elemens de chim. 4 ed. T. II. S. 11.

§. 473.

Das schwefelsaure Gewächsalkali wird in dem Mineralreiche selten natürlich gefunden. In mehrern Gewächsen aber ist es zugegen, wenigstens trifft man es häufig in der Asche verschiedener Pflanzen an; und das gewöhnliche aus der Asche der harten Holzarten gezogene Alkali ist mehr oder weniger damit verunreiniget.

Schwefelsaures Mineralalkali, oder Glaubersalz.

§. 474.

Mit dem Mineralalkali gesättigt giebt die Schwefelsäure das **Glaubersche Salz** oder **Glaubers Wundersalz** der *Officinen* (*sal mirabile Glauberi*), welches im Systeme schwefelsaures oder vitriolfaures **Mineralalkali** (*Natrum sulphuricum* f. *vitriolatum*, *Soda vitriolata*, *Alcali minerale vitriolatum*, *Sulphas Sodae*, *Sulfate de Soude*) genannt wird. Dieses Neutralsalz

schießt in großen, ansehnlichen, durchsichtigen Erystallen an, welche eigentlich plattgedrückte Säulen, mit sechs ungleichen, gestreiften Flächen, und zweyseitigen, oder vierseitigen, oder sechsseitigen Endspitzen sind. Sie enthalten im vollkommenen Zustande nach Bergmann 0,15 mineralisches Laugensalz, 0,27 Vitriolsäure, und 0,58 Erystallenwasser.

§. 475.

Das Glaubersalz hat einen anfangs etwas kühlenden, hernach aber ziemlich bitterlichen Geschmack. Bey dem 50° Fahrenheit erfordert es nur 2,857 Theile Wasser zur Auflösung, wenn es crystallisirt ist; vom siedenden Wasser nur 0,800. Es läßt sich daher durchs Abkühlen crystallisiren; und beyhm Abbrauchen seiner Auflösung giebt es, wegen seiner großen Auflöslichkeit im heißen Wasser, kein eigentliches Salzhäutchen (§. 293.), sondern gerinnt vielmehr endlich ganz zu einem unformlichen Klumpen. Wegen der großen Menge des Wassers in seinen Erystallen, und wegen seiner leichten Auflöslichkeit darin in der Hitze, zergeht es daher auch leicht über dem Feuer. Dies ist also kein wahres Schmelzen (§. 111). Denn wenn das Wasser verdunstet ist, so wird das Salz wieder feste, und schmelzt nun erst nach dem Glühen bey einer ansehnlichen Hitze.

§. 476.

An der Luft, zumal in der Wärme, verliert das schwefelsaure Mineralalkali seine Durchsichtigkeit und seine Erystallengestalt sehr leicht, und verwandelt sich in ein weißes Pulver. Dies rührt von dem Verlust seines Erystallenwassers her. Denn das zerfallene Glaubersalz liefert nach dem Wiederauflösen im Wasser die vorigen Erystallen wieder. Man muß sich dies merken, wenn man das Glaubersalz als Arzneey anwendet; weil von dem

dem zerfallenen Salze, wegen seines verlornen wässerigten Theiles, kaum $\frac{2}{3}$ von der erforderlichen Menge des crystallinischen anzuwenden sind, und in dieser geringern Menge eben das dadurch bewirkt wird, was das crystallinische in der größern thut. Das zerfallene Glaubersalz schmeckt nicht sowol kühlend, als vielmehr etwas erhitend. Die Ursach läßt sich leicht aus dem obigen (§. 213. 2.) einsehen: denn es verschluckt und bindet das Wasser wieder sehr begierig; aus $1\frac{1}{2}$ Theilen des letztern und einem Theile des erstern entsteht beym Zusammenrühren eine feste Gerinnung.

§. 477.

Im Feuer läßt dies Neutralsalz seine Säure keinesweges fahren; es wird aber endlich in starker Gluth verflüchtiget, ohne zersetzt zu werden. Das geschmolzene Glaubersalz läßt sich durch Auflösen im Wasser und Crystallisiren wieder, wie gewöhnliches Salz, darstellen. Auf die Kieselerde zeigt das Glaubersalz im Flusse allerdings auflösende Kräfte, und liefert damit, bey etwa gleichen Theilen im trocknen Zustande zur Kieselerde gesetzt, in starker Hitze, ein völlig durchsichtiges, hartes Glas. In der That wäre es der Mühe werth, zu untersuchen, ob man das Glaubersalz zur Bereitung des gemeinen weißen Glases anwenden könnte, welches wegen der Wohlfeilheit und Menge, in welcher man dies Salz als Nebenproduct bey verschiedenen noch anzuführenden Salzbereitungen im Großen erhält, vortheilhaft seyn würde.

§. 478.

Das schwefelsaure Mineralalkali läßt sich auf eine ähnliche Art, wie das schwefelsaure Gewächsalkali, mit Schwefelsäure in der Hitze übersättigen (§. 472.). Das Mineralalkali ist übrigens nach Bergmann mit der Schwefelsäure nicht so nahe verwandt, als das Gewäch-

alkali, und man kann sowohl durch reines als kohlensaures Gewächsalkali das Glaubersalz zersetzen. Im erstern Fall geht eine einfache, im letztern, wegen der Luftsäure, eine doppelte Wahlverwandtschaft vor. Man kann auf diese Art das Mineralalkali aus dem Glaubersalz wohlfeil und rein gewinnen, wenn man nach Herrn Götting acht Theile unzerfallenes Glaubersalz und $3\frac{1}{2}$ Theile gereinigte Pottasche zusammen im Wasser auflöst, und zum Crystallisiren hinstellt. Das entstehende schwefelsaure Gewächsalkali schießt wegen seiner Schwerauflöslichkeit zuerst an, und das abgeschiedene Mineralalkali nachher, das man durch wiederholtes Auflösen und Crystallisiren noch mehr reinigen kann. Der Prozeß gelingt am besten in der Frostkälte. Durch äzendes vegetabilisches Alkali wird auch das mineralische des Glaubersalzes äzend abgeschieden, das sich als ein solches freylich nicht crystallisirt.

Götting verbesserte Operationen, S. 47.; dessen chem. Versuche über den Salmiak, S. 136.

S. 479.

Das Glaubersalz findet sich auch im Mineralreiche natürlich, manchmal an der Oberfläche der Erde auswitternd, besonders aber in mineralischen Wässern. Aus mehreren Salzquellen kann man auch wirklich mit Vortheil das Glaubersalz zur Winterszeit durch Crystallisiren ausscheiden, wo es sich aber erst aus Gyps und Kochsalz in der Frostkälte erzeugt, wovon in der Folge beim Kochsalz gehandelt werden wird. Eben so gewinnt man jetzt das Glaubersalz auch aus dem Pfannenstein der Salzquellen nach der ähnlichen Zersetzung desselben, auf eine sehr wohlfeile Weise; und bekommt es als Nebenproduct bei einigen andern Salzbereitungen im Großen. Das durchs Abbrauchen mancher Gesundbrunnen zu erhaltende Salz gehört ebenfalls hieher; wie das sal aperitivum Fridericianum, das Carlsbader Salz (sal thermarum Caroli quinti).

quinti). Auch in einigen Gewächsen findet sich natürliches Glaubersalz, und kann aus der Asche derselben erhalten werden.

Frid. Hoffmanni diss. de sale medicinali Carolinarum, Hal. 1734. 4. *Fo. Fr. Cartheuser* de sale mirabili Glauberiano nativo, Frf. 1764. 4. *S. Fr. Delius* Nachricht vom sale aperitivo Fridericiano, Hildburghausen 1773. 8. *Kirzwans Mineralogie*, S. 205. Ueber ein gediegenes Glaubersalz in der Gegend von Saidschitz und Sedlitz, von Herrn *Keuff*; in *Crells chem. Annalen*, 1791. B. II. S. 18. ff.

Schwefelsaures Ammoniak.

§. 480.

Mit dem Ammoniak gesättigt liefert die Schwefelsäure ein eigenes Ammoniakalsalz, welches, nach seinem Erfinder, **Glaubers geheimer Salmiak** oder **vitriolischer Salmiak** (*sal ammoniacum secretum Glauberi*, *sal ammoniacum vitriolatum*, *vitriolum ammoniacale*), sonst aber im Systeme **schwefelsaures** oder **vitriolsaures Ammoniak** (*Ammoniacum sulphuricum* s. *vitriolatum*, *Alcali volatile vitriolatum*, *Sulphas ammoniaci Sulfate ammoniacal*) genannt wird. Es schießt in nadel förmigen Crystallen an, welche eigentliche sechsseitige Prismen vorstellen, wovon zwey Seiten breiter sind, als die andern, und die sich in sechsseitige, mehr oder weniger irreguläre Pyramiden endigen. Aber diese Bildung ist gar sehr veränderlich, und manchmal sind es vierseitige Prismen, öfters Schuppen.

§. 481.

Das schwefelsaure Ammoniak hat einen bitterlichen etwas scharfen Geschmack. Es löst sich im Wasser leicht auf; vom kalten Wasser erfordert es zwey Theile, vom siedenden gleiche Theile. Es läßt sich daher durchs Ab-

kühlen crystallisiren. Die Crystalle werden aber am schönsten durch die unmerkliche Abdunstung der Lauge. Es enthält in seiner Crystallengestalt nach **Kirwan** 0,42 Schwefelsäure, 0,40 Ammoniak, und 0,18 Crystallwasser. An der Luft sind die Crystalle beständig.

§. 482.

Wegen der Menge des Crystallwassers und der leichten Auflöslichkeit des Salzes in der Hitze zergethet dies Salz bey einem mäßigen Feuer; es trocknet aber nach dem Verluste seines wässerigten Theiles aus. Nach **Pott** löst es sich unzersezt in starker Hitze aufsublimiren; nach **Weber**, **Sage** und **Cornette** aber trennt sich zuerst das Ammoniak von der Schwefelsäure, und diese bleibt wegen ihrer größern Feuerbeständigkeit später zurück. Auch nach **Baumé** ist es halbflüchtig; und **Fourcroy** bemerkte, daß ein Theil des Salzes sich sublimirte, ein anderer feuerbeständiger aber zurückblieb.

Pott recherches sur le melange d'un acide de vitriol avec le salmiac, et sur les produits, qui en resultent; in den *Mém. de l'acad. de Berlin*, 1782. S. 54.; übersetzt im *Hamburg. Magazin*, B. XV. S. 227., und *Crells neuem chem. Archiv*, Th. V. S. 136. **Webers** neu entdeckte Natur und Eigenschaften des Kalts, S. 18. **Fourcroy** Elements de Chimie, Vol. II. 4 Edit. S. 94. **Sage** analyse chimique, T. I. S. 366. **Cornette** über Glaubers Salmiak, aus den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1783. S. 731. ff. übersetzt in *Crells Annalen*, 1789. B. II. S. 352. ff.

§. 483.

Dies Ammoniakalsalz soll sich übrigens auch natürlich, in der Nachbarschaft der Vulkane, besonders des Vesubs, nach Herrn **Sage** finden; allein Herr **Bergmann** hat dies etwas zweifelhaft gemacht. Auch soll es in den mineralischen Seen von Toscana, und an der Oberfläche der Erde bey Turin gefunden werden.

Berg-

Bergmanni opusc. Vol. III. S. 236. Rozier observat.
Tom. XVI. S. 363.

§. 484.

Wenn man das schwefelsaure Ammoniak mit einem feuerbeständigen Alkali zusammenreibt, so wird jenes zersezt, und es entwickelt sich sogleich das Ammoniak, weil die Schwefelsäure näher mit dem feuerbeständigen, als mit dem flüchtigen Alkali verwandt ist. Wenn man äzendes feuerbeständiges Alkali damit vermischt, so entwickelt sich durch eine einfache Wahlverwandtschaft das flüchtige Alkali ebenfalls wieder in äzender Gestalt. Ist jenes aber kohlsauer, so geht durch eine doppelte Wahlverwandtschaft dieses mit der Kohlsäure verbunden als kohlsaurer Ammoniak über. Nach Wenzel wird durch das schwefelsaure Ammoniak das gemeine Glas zersezt, wenn man es darauf trägt, wenn dies im Flusse ist: das Ammoniak verfliegt nemlich, und die Schwefelsäure verbindet sich mit dem feuerbeständigen Alkali des Glases, wodurch die Kieselerde abgeschieden wird.

Wenzels Einleitung in die höhere Chemie, S. 136.

Schwefelsaure Mittelsalze. Schwefelsaure Kalkerde oder Gyps.

§. 485.

Die Kalkerde wird von der Schwefelsäure mit oder ohne Aufbrausen aufgelöst, je nachdem sie kohlsauer oder gebrannt ist. Die Verbindung, welche nach vollendeter Sättigung daraus entstehet, hat kaum einen merklichen Geschmack, und ist sehr schwerauflöslich, so daß, wenn man die Schwefelsäure nicht mit sehr vielem Wasser verdünnet hat, der größte Theil davon sich sogleich bey seiner Entstehung niederschlägt. Wenn man aber recht sehr verdünnte Schwefelsäure anwendet, oder sie zum

Kalk:

Kalkwasser in dem Verhältniß thut, daß sie mit der Kalkerde gesättigt wird, und nach dem Durchseihen die Auflösung abraucht, oder noch besser unmerklich abdunsten läßt, so bilden sich kleine, nadelartige Crystalle, ohne erheblichen Geschmack, welche **Selenit**, **künstlicher Gyps** (selenites, gypsum), oder nach **Bergmann vitriolsaurer Kalk** (calx vitriolata), jetzt **schwefelsaure Kalkerde** (Calx sulphurica, Sulphas calcis, *Sulfate de chaux*), genannt werden. Diese Verbindung der Schwefelsäure mit der Kalkerde kömmt mit dem natürlichen Gypse überein, der sich häufig und in Menge, mehr oder weniger durchsichtig, und in verschiedener Gestalt und Härte findet.

Zu der natürlichen schwefelsauren Kalkerde gehört: (*Karsten a. a. O. S. 16.*)

- 1) Gyps.
 - a) Gypserde.
 - b) Dichter Gyps (Alabafter).
 - c) Fastiger Gyps.
- 2) Fraueneis (Gypspath, Marieneis, Lapis specularis, Glacies Mariae, Stirium pellucidum).

§. 486.

Der Gyps müßte zwar wegen der Bestandtheile, woraus er zusammengesetzt ist, zu den Mittelsalzen gezählt werden; er erfordert aber an 470 Theile siedendes Wasser zu seiner Auflösung, und mehr als 500 bey dem 50° der Wärme nach dem Fahrenheitischen Thermometer; und wir müssen ihn daher, nach unserer oben (§. 289.) gegebenen Erklärung von einem Salze, zu den Erden rechnen (§. 330.).

§. 487.

Wegen der Schwerauflöslichkeit der schwefelsauren Kalkerde im Wasser können wir sie nur in sehr unbeträchtlichen Crystallen darstellen; die Natur liefert sie uns aber
im

im Fraueneise (§. 485. Anmerk.) oft in ansehnlichen Crystallen. Diese Crystalle sind eine sechsseitige Säule, die an den Enden zugespitzt ist. Da zwey gegen einander überstehende Seitenflächen oft weit breiter, als die übrigen vier, und die Zuschärfungen schief aufgesetzt sind, so erhalten die Crystalle dadurch ein rhomboidalisches Ansehen, oder werden rhomboidalische Tafeln mit abgestumpften Kanten. Das Fraueneis enthält eine verschiedene Menge des Crystallenwassers, und daher rührt auch die größere oder mindere Durchsichtigkeit oder Undurchsichtigkeit des natürlichen. Nach Bergmann enthält das crystallisirte Fraueneis 0,32 bis 0,34 Kalkerde, 0,44 bis 0,46 Schwefelsäure, und 0,22 Crystallenwasser. Die Crystalle sind in der Luft beständig; doch äußern freylich die gemeinschaftlichen Kräfte der Luft, des Wassers und der Wärme endlich einige zerstörende Wirkungen auf den natürlichen Selenit, in Absicht seiner, von dem Crystallenwasser abhängenden, Durchsichtigkeit.

§. 488.

In der Hitze hingegen verliert der Selenit sein Crystallenwasser leicht, er wird unter einer Art von Aufwallen undurchsichtig, wenn er vorher durchsichtig war, und sehr zerreiblich und locker, wenn er Festigkeit und Härte besaß. Bringt man ihn schnell in ein starkes Feuer, so verliert er das Wasser unter einem Knistern. Der Gyps oder Selenit, welcher durchs Feuer seines Crystallwassers beraubt worden ist, heißt **gebrannt** (gypsum ustum), und an einigen Orten auch **Gypskalk** oder **Spartalk**. Der gebrannte Gyps saugt mit vieler Kraft das Wasser, das man mit ihm vermengt, ein, (wobey er oft einen schwachen Geruch von sich giebt, der dem von faulen Eiern ähnlich ist, wovon die Ursach aus dem Folgenden erhellen wird,) und erhärtet damit wieder, durch eine Art von unvollkommener Crystallisation, zu einem steinharten

harten Körper. Hierauf gründet sich die Anwendung des Gypses zum Gypsmörtel.

§. 489.

Das Brennen des Gypses erfordert bey weitem das Feuer nicht, als das Brennen des Kalks; es geschieht im Großen entweder in Meilern, oder in offenen Defen; auch in Backöfen. Der gebrannte Gyps wird hernach auf eigenen Mühlen oder Puchwerken gepulvert, und hernach gesiebt, woben es aber, aus dem eben angeführten Grunde, zu dem Gebrauche desselben nicht anders, als nachtheilig seyn kann, wenn man ihn mit Wasser besprengt.

§. 490.

Wenn der Gyps zu wenig gebrannt ist, so verhärzt er mit dem Wasser nicht gehörig; und auch gut gebrannter Gyps thut dies, wenn er der feuchten Luft zu lange ausgesetzt wird, indem er die Feuchtigkeiten daraus in sich ziehet. Beym Brennen des Gypses ist aber auf der andern Seite wieder Vorsicht anzuwenden, daß er nicht zu stark und zu heftig gebrannt werde; denn alsdann wird er mit dem Wasser auch nicht gehörig hart. Man nennt ihn *totdgebrannt*; und er hat dann nicht sowol von seiner Schwefelsäure verloren, welche sich, ohne Zwischenmittel, durchs stärkste Feuer nicht davon abtreiben läßt, als vielmehr einen anfangenden Grad der Verglasung erlitten.

§. 491.

Bei der Anwendung des Gypses zum Gypsmörtel muß jener nicht nur gehörig gebrannt seyn, sondern es muß ihm auch weder zu wenig, noch zu viel Wasser zugesetzt werden. Im erstern Fall findet er weniger Wasser, als er in sich nehmen und binden kann; und verhärzt daher nicht gehörig. Im letztern Falle verhärtet er zu

zu langsam; doch ist dieser Fehler nicht so groß, als der erstere. Uebrigens dehnt sich der gebrannte Gyps bey seiner Vereinigung mit dem Wasser in einen größern Raum aus; und nimmt am Gewicht zu, ohne daß er nachher an der Luft diesen Zuwachs wieder ganz verliert. Daß der alte Gypsmörtel durchs Brennen nicht wieder zu gebranntem Gypse werden könnte, ist unwar. — Der Zusatz des Sandes beym Gypsmörtel ist unnöthig, da er schon für sich selbst einen festen Zusammenhang erhält; mehr nützt noch die Vermischung des gebrannten Kalkes.

§. 492.

Im heftigen Feuer, und auch vor dem Löthrohre, fließt der Gyps endlich zu einer Art von Glas; nach Hrn. Gerhard aber nicht im Kreidentiegel, sondern nur im Thontiegel. Vor dem Löthrohre mit dephlogistisirter Luft schmilzt er leicht.

§. 493.

Wenn man etwas schwefelsaures Gewächsalkali oder Mineralalkali in Kalkwasser auflöst, und die Auflösung hernach abdunstet, so erhält man Seleniterkrystalle. Jene Neutralsalze werden zersezt, und ihre Alkalien in äßen-der Gestalt abgeschieden. Die Schwefelsäure muß also mit den feuerbeständigen Alkalien nicht so nahe verwandt seyn, als mit der Kalkerde. Uebrigens kömmt uns diese Verwandtschaft eben nicht zu statten, um aus dem Glaubersalze das Mineralalkali durch ungelöschten Kalk wohlfeil darzustellen, weil dieser nur nach Maaßgabe seiner Auflösung im Wasser die Schwefelsäure trennt. Kohlensaurer Kalk scheidet die Schwefelsäure keinesweges von den fixen Alkalien ab, weil hier zugleich die Anziehung der Kalkerde zur Kohlensäure wirkt.

§. 494.

§. 494.

Aus dem schwefelsauren Ammoniak entbindet die gebrannte Kalkerde sogleich das Ammoniak in ätzender Gestalt, und sie vereinigt sich mit der Schwefelsäure desselben zum Selenit. Kohlensäure Kalkerde bewirkt wegen der Kohlensäure, die von dem Kalk stark angezogen wird, keine Zersetzung des schwefelsauren Ammoniaks auf nassem Wege; auf trockenem Wege hingegen, in der Hitze, scheidet sie das Ammoniak als kohlensaures ab; aber hier wirkt auch offenbar die Hitze zugleich mit.

§. 495.

Wenn man aber 3 Theile fein geriebenen Gyps mit 5 bis 6 Theilen kohlensaurem feuerbeständigem Alkali wohl vermenget, und zusammen einige Stunden lang in einem Schmelztiegel gelinde calcinirt, so läßt sich nach dem Erkalten aus der klar geriebenen Masse mit siedendem Wasser ein wirkliches, obwol mit Alkali übersetztes, schwefelsaures Gemächsalz oder Mineralalkali auslaugen, je nachdem das Laugensalz beschaffen war; und die Kalkerde bleibt als kohlensäure Kalkerde im Seihezeuge zurück. Auch auf nassem Wege läßt sich durch Kochen des kohlensauren Alkali's und Gypses mit Wasser dieser zerlegen, und die Kalkerde desselben als kohlensäure Kalkerde abscheiden. Daher werden die gypshaltigen Quell- und Brunnenwässer vom kohlensauren feuerbeständigen Alkali getrübt.

§. 496.

Auch das kohlensäure Ammoniak zersetzt auf nassem Wege den Gyps, und schlägt aus der Auflösung desselben im Wasser die Kalkerde, als rohe Kalkerde, nieder. So läßt sich auch schwefelsaures Ammoniak verfertigen, wenn man eine Auflösung des kohlensauren Ammoniaks mit feingepulvertem Gypse, in wohl verschlossenen Gefäßen

zusammen kalt digerirt, das Gemenge öfters umrührt, und dann nach mehrern Tagen auslaugt, wo die Kalkerde des Gypses im kohlenfauren Zustande übrig bleibt, und das Ammoniak, wenn es Gyps genug angetroffen hat, ganz in schwefelsauren Ammoniak verwandelt worden ist. Durchs Abrauchen und Crystallisiren kann man den etwa dabey befindlichen Gyps aus der Auflösung abscheiden.

§. 497.

Ben Vergleichung der vorher (§§. 493. 494.) erwähnten Zerlegung der schwefelsauren Neutralsalze durch Kalk mit der eben angeführten (§. §. 495. 496.) des Gypses durch kohlenfaure Alkalien scheint es, daß eine wechselseitige Verwandtschaft der Schwefelsäure zu den Alkalien und zu der Kalkerde stattfände. Allein der anscheinende Widerspruch fällt weg, wenn man einfache Wahlverwandtschaft von der doppelten gehörig unterscheidet. Denn bey der Zersetzung des Gypses durch kohlenfaure Alkalien ist die Kohlenäure mit in Anschlag zu bringen, gegen welche die Kalkerde eine starke Verwandtschaft besitzt, und die Summe dieser anziehenden Kräfte der Kalkerde zur Kohlenäure und der Schwefelsäure ~~den~~ Alkalien ist stärker, als die Anziehung zwischen der Schwefelsäure und Kalkerde allein. Es erfolgt also hier die Zersetzung, welche durch einfache Verwandtschaft sonst nicht bewirkt wird. —

§. 498.

Keine Alkalien, feuerbeständige sowohl, als flüchtiges, schlagen daher aus der Auflösung des Gypses im Wasser die Kalkerde nicht nieder; freylich dann wol, wenn man die Vermischung an der Luft stehen läßt, wo die Alkalien Kohlenäure anziehen, und wo sich also nun wegen der letztern eine doppelte Wahlverwandtschaft erzeugt.

eignet. Man muß also der reinen Kalkerde auf nassem Wege allerdings eine nähere Verwandtschaft zu der Schwefelsäure zuschreiben, als den feuerbeständigen und flüchtigen Alkalien.

Schwefelsaure Talkerde oder Bittersalz.

§. 499.

Die Talkerde wird von der Schwefelsäure leicht aufgelöst. Auch bey einer ziemlich schwachen Verdünnung mit Wasser erhält man eine klare Auflösung, und es erzeugt sich kein solcher Niederschlag, als bey der Auflösung der Kalkerde in eben dieser Säure (§. 485.). Man erhält vielmehr, bey getröffener Sättigung, durchs Abrauchen und Crystallisiren der Auflösung, ein vom Selenit ganz verschiedenes Salz, welches in den Officinen **Bittersalz**, **Epsomsalz**, **englisches Purgirsalz** (sal Epsomiense, sal catharticum anglicanum, amarum), nach dem System aber **schwefelsaure oder vitriolsaure Talkerde** (magnesia sulphurica s. vitriolata, sulphas magnesiæ, *Sulfate de magnésie*) genannt wird.

§. 500.

Dies Mittelsalz hat einen sehr bitteren, etwas fühlenden Geschmack, und schießt, bey gehöriger Behandlung, in schönen regelmäßigen, vierseitigen, glatten, gleichseitigen Säulen an, welche sich in dachförmige oder zweyseitige Endspitzen endigen. Die Crystalle verlieren in der Wärme ihre Durchsichtigkeit, und zerfallen endlich in ein weißes Pulver, wegen des Verlustes des Crystallenwassers. Die Crystalle enthalten nach **Bergmann** 0,19 Talkerde, 0,33 Schwefelsäure und 0,48 Wasser.

§. 501.

§. 501.

Die schwefelsaure Talkerde ist im Wasser sehr auflöslich. Bey der mittlern Temperatur nimmt dies etwas mehr als die Hälfte von dem crystallisirten Salze auf; vom siedenden Wasser aber werden nur 0,666 zur Auflösung desselben erfordert. Es läßt sich daher auch durchs Abkühlen crystallisiren. Bey dem Abbrauchen der Auflösung darf man dieses nicht bis zum Häutchen fortsetzen, weil sonst alles, wegen der leichten Auflösbarkeit des Salzes in der Hitze, nachher bey dem Erkalten zu einem Salzklumpen gerinnt. Am besten erhält man die Crystalle, wenn man das Abbrauchen nur so lange gelinde fortsetzt, bis ein Tropfen davon auf einer kalten Fläche nach wenigen Minuten anschießt. Durchs unmerkliche Abdunsten lassen sich bey größern Salzportionen die schönsten Crystalle hervorbringen. Das verkäufliche Bittersalz bestehet aus kleinen nadelförmigen Crystallen, welche durch das Umrühren der zum Crystallisiren fertigen Lauge erhalten worden sind. Es hat auch einigen Hang zum Zerfließen, und dies rührt von einem noch dabey befindlichen fremdartigen Salze (salzsaure Talkerde) her.

§. 502.

In der Hitze zergeht die crystallinische schwefelsaure Talkerde in ihrem Crystallenwasser; sie schäumt stark auf; trocknet aus, und schmelzt dann erst in einer sehr starken Glühhitze, ohne die Säure fahren zu lassen. Die calcinirte schwefelsaure Talkerde verschluckt das Wasser begierig, verhärtet damit, und löst sich erst nach und nach wieder auf. Bey der Vermischung derselben mit dem Wasser erzeugt sich Wärme.

§. 503.

Die schwefelsaure Talkerde findet sich auch häufig natürlich, besonders in mineralischen Wässern, wie

im Seidschüler Wasser. In den Ebsamer Brunnen wurde das Bittersalz zuerst von Niehem. Grew 1675. entdeckt, und seit dieser Zeit in der Arzneykunst unter dem obigen Namen angewendet. Loh erfand die wohlfeile künstliche Bereitung desselben zuerst aus der Mutterlauge des Kochsalzes, die wir unten erwähnen werden. Dies Verfahren wurde erst später bekannt, nachdem die starke Consumtion des Salzes schon vorher zur Muthmaßung Gelegenheit gegeben hatte, daß es durch Kunst bereitet werden mußte.

Lentilius von dem englischen Purgirsalze; aus den *Abh. der Akad. der Naturf.* 1712—1714., übers. in *Crells chem. Archiv*, B. II. S. 42. Versuche und Beobachtungen über das bittere Laxirsalz, von J. Brown; aus dem *philos. Transact.* Vol. XXXII. J. 1722 und 1723. übers. ebendaf. S. 175. Fortsetzung, ebendaf. S. 177. Ueber das Epsomsalz; von Boulduc; aus der *hist. de l'Acad. roy. des sc. de Paris* von 1718. übers. im neuen *chem. Archiv*, B. I. S. 203. Untersuchung des Epsomsalzes, von Ebendenselben, aus den *Mém.* vom J. 1731. übers. im n. *chem. Archiv*, B. III. S. 195.

§. 504.

Die schwefelsaure Talkerde wird sowohl von den reinen, als kohlen-sauren feuerbeständigen Alkalien zersezt. Durch die erstern wird die Talkerde kohlen-sauer, durch die leßtern rein niedergeschlagen. Die Alkalien geben mit der Schwefelsäure des Bittersalzes entweder einen vitriolisirten Weinstein, oder ein Glaubersalz. Auf diese Neutralsalze hat aber die Talkerde gar keine Wirkung; sie ist also mit der Schwefelsäure entfernter verwandt, als die feuerbeständigen Alkalien. Hierauf gründet sich die oben angeführte (§. 370.) Gewinnung der Talkerde aus dem Bittersalze.

§. 505.

In Ansehung des Ammoniak's scheint die Verwandtschaft der Schwefelsäure auf nassem Wege nicht stärker zu seyn, als zur Talkerde. Schüttet man ähenden Salmiakgeist zur Auflösung des Bittersalzes im Wasser, so schlägt sich nur sehr wenig Talkerde nieder; es bildet sich vielmehr nach Bergmann ein dreyfaches Salz, eine Zusammensetzung aus Schwefelsäure, Ammoniak, und Bittererde, oder vielmehr zwey verschiedene Salze mit einerley Säure. (*Sulfate ammoniaco-magnesiens.*)

Bergmann de magnesia, in seinen *opusc. phys. chem.* T. I. S. 578.; de attract. el. ebendas. T. III. S. 317. 337. Mémoire sur la precipitation de sulfate, nitrate & muriate magnesiens par l'ammoniaque, & sur les sels triples ammoniaco-magnesiens, qui se forment pendant cette precipitation, par M. de Fourcroy; in den *Annales de chimie*, T. IV. S. 210. ff. Ueber das Niederschlagen der vitriol-, salpeter- und salzsauren Bittererde durch das flüchtige Laugensalz, und über die dreyfachen Salze, die sich bey diesem Niederschlag erzeugen, von Hrn. de Fourcroy; in *Crells Annal.* 1792. B. 1. S. 451. ff.

§. 506.

Von dem Kalkwasser wird die schwefelsaure Talkerde sogleich zersezt; die Schwefelsäure wird in Selenit verwandelt, und die Talkerde fällt nieder. Hiedurch unterscheidet man bequem das Bittersalz vom Glaubersalze. Kohlensäure Kalkerde, auch selbst im kohlensauren Wasser aufgelöst, kann das Bittersalz nicht zerlegen, wegen der starken Anziehungskraft der Kalkerde zur Kohlensäure. Man findet daher auch in einigen Sauerbrunnen kohlensäure Kalkerde und Bittersalz zugleich.

§. 507.

Bei der Auflösung der kohlensauren Talkerde in Schwefelsäure ist keine beträchtliche Erhitzung zugegen.

Wenn man aber gebrannte und völlig luftleere Talkerde, in einer porzellänenen Tasse, oder einem andern schicklichen Gefäße, mit starkem Vitrioldle übergießt, so erhitzt sich das Gemisch stark, es dampft, und man sieht es wirklich glühen und Funken umhersprühen, wenn man die Vermischung an einem dunkeln Orte vornimmt. Der Versuch gelingt mit dem weißen, besser aber mit dem braunen rauchenden Vitrioldle. Den Grund dieser Erscheinung kann ich nicht in der Wärmematerie der Talkerde oder concentrirten Schwefelsäure allein finden, weil sie nie allein Feuer oder Glühen hervorzubringen im Stande ist (§. 225.), sondern ich folgerte daraus, daß das Vitrioldl, auch das weiße, Phlogiston in sich habe, welches mit der freywerdenden Wärmematerie zum Licht und Feuer in Verbindung tritt. Die Erhitzung selbst aber ist aus dem plößlichen Uebergang der flüssigen Schwefelsäure mit der Talkerde zum festen Bittersalz zu erklären. Bey der kohlen sauren Talkerde wird diese Erhitzung nicht erregt, weil die Kohlen säure, um luftförmig zu werden, bey ihrer Entbindung die aus der Schwefelsäure freywerdende Wärmematerie wieder von neuem bindet.

Westrumb über die Entzündung der gebrannten Bittersalzerde mit Vitrioldle; in Crells Annalen 1784. Band II. S. 432. ff. Ebenderselbe über die Entzündung der Bittersalzerde durch Vitriolsäure; in seinen kleinen phys. chem. Abhandl. B. III. H. I. S. 405. ff.

Schwefelsäure Thonerde, oder gemeiner Alaun.

§. 508.

Das Resultat der Verbindung der Thonerde mit Schwefelsäure ist der **gemeine Alaun** (Alumen vulgare, crudum, O), den man im System Schwefelsäure oder vitriolsäure Thonerde (Argilla sulpharica s. vitriolata, Sulphas argillae, *Sulfate d'Alumine*) nennt.

Andr.

Andr. Sigm. Marggraf Verzeichniß einiger Erfahrungen, die Regeneration des Alauns — sowol, als auch dessen künstliche Zusammensetzung aus andern Erden mit dem Acido vitriolico betreffend; in seinen chem. Schriften, V. I. S. 199. ff. Ebendesselben Versuche mit der Alaunerde, ebendasselbst S. 212. Ebendesselben Fortsetzung der Arbeiten mit der terra aluminis, ebendaf. S. 226. Recherches sur la nature de la base de l'alun par M. Baron; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1760. S. 274. ff. Barons Untersuchung der Grunderde des Alauns; in den *mineral. Belustigungen*, Th. III. S. 347. ff.

§. 509.

Der Alaun ist ein Mittelsalz von einem anfangs süßlichen, aber hernach herben zusammenziehenden Geschmack. Die Crystallengestalt des Alauns ist sehr nach der Behandlung seiner Lauge verschieden. Eigentlich sind seine Crystalle vollkommene Octaëdra, welche von zwey vierseitigen, mit ihrer Basis aneinander gefügten, Pyramiden gebildet werden. Nach den verschiedenen Behandlungen sind die Spitzen mehr oder weniger abgestumpft, und die Seiten mehr oder weniger regelmäßig. Bey großen Anschläffen sitzen die Crystalle oft wie eingezapft in einander, so daß sie gewissermaßen eine gegliederte vierseitige Säule mit einer vierseitigen pyramidalischen Endspitze zu bilden scheinen. Am vollkommensten werden die Octaëdra vermittelst der Fäden erhalten, welche man in die zum Crystallisiren fertige Lauge aufhängt. Denn durch das Ansehen der Crystalle an die Wände der Crystallisirgefäße geht gewöhnlich eine oder mehrere Flächen verloren, und man sieht öfters auch wol nur eine einzige Pyramide an dem Crystalle.

§. 510.

Der Alaun ist im kalten Wasser ziemlich schwerauflöslich. Denn bey 50° Fahr. erfordert er mehr, als

18,363 Theile; vom siedenden Wasser aber nach **Baume** nur 1,600 und nach **Bergmann** sogar nur 0,750 Theile Wasser, um sich im crystallinischen Zustande vollkommen aufzulösen. Der Alaun läßt sich daher sehr gut durchs Abkühlen crystallisiren. Die Crystalle desselben bestehen nach **Bergmann** aus 0,18 Thonerde, 0,38 Schwefelsäure, und 0,44 Wasser.

§. 511.

An der Luft werden die Alauncrystalle auf der Oberfläche, wegen des Verlustes ihres Wassers, unscheinbar, verwittern aber nicht eigentlich, wie das Glaubersalz. In der Hitze zergeht der Alaun in seinem eigenen Crystallenwasser, wegen der stärkern Annahme der Wärme. Das Wasserige entweicht immer mehr und mehr, der Alaun wird zäher und trockener; er schwillt hiebei ungemein auf, und giebt nach dem völligen Austrocknen eine mattweiße, sehr schwammige, lockere, leicht zerreibliche Masse, welche nun **gebrannter Alaun** (alumen ustum) heißt.

§. 512.

Der Alaun verliert bey diesem Brennen sein Crystallenwasser gänzlich, und beynah die Hälfte seines Gewichts. Der gebrannte Alaun schmeckt weit styptischer, als der rohe. Er löst sich im Wasser wieder auf, mit Zurücklassung einiger erdigten Theile, und liefert dann durchs Abrauchen und Crystallisiren wieder wahren Alaun. Wenn man das Brennen des Alauns in einer irdenen Retorte vornimmt, welches wegen des Aufblähens dieses Salzes nur in einer geräumigen Retorte und bey vorsichtiger Regierung des Feuers geschehen muß, so geht fast bloßes Wasser in die Vorlage über, und nur zuletzt kömmt bey starker Hitze etwas Säure zum Vorschein, aber nach **Geofroy** läßt sich diese keinesweges ganz aus dem Alaune abtreiben. Der hiebei

zu erhaltende Alaunspiritus (Spiritus aluminis), wie er sonst wol genannt wurde, ist natürlicherweise von schwarzer Schwefelsäure gar nicht verschieden.

§. 513.

Der Alaun enthält immer einen Ueberschuß von Schwefelsäure. Er färbt deswegen auch die Lackmustrinctur und das damit gefärbte Papier roth, und man kann ihn nicht als ein vollkommen gesättigtes Mittelsalz ansehen; aber dieser Ueberschuß der Säure ist ihm wesentlich, und mit derselben geht zugleich Geschmack, Auflöslichkeit und die ganze vorige Beschaffenheit verloren. Wenn man nemlich nach Hrn. Baumé in eine wässerige Auflösung des gewöhnlichen Alauns eine frisch niedergeschlagene, gut ausgefüßte, aber noch nicht getrocknete, Alaunerde thut, und damit sieden läßt, so löst sich noch ein ziemlicher Theil davon auf, und die erhaltene durchgeseihete Auflösung schmeckt gar nicht mehr wie Alaun, sondern wie ein hartes Wasser, sie röthet die Lackmustrinctur nicht mehr, und liefert beym unmerklichen Abdunsten schuppige, weiche, im Wasser sehr schwerauflöslliche, unschmackhafte Crystalle, welche Baumé Glasfelenit nennt, und welche man als einen mit Thonerde völlig gesättigten Alaun ansehen kann. Durch zugesetzte Schwefelsäure verwandeln sie sich nur langsam wieder in gewöhnlichen Alaun. Chaulnes und Le Blanc erhielten beym unmerklichen Abdunsten des Salzes sehr regelmäßige Würfel.

Baumé's Experimentalchemie, Th. I. S. 477. Ambros. Mich. Siefert von würflichten Alauncrystallen; im neuen Hamburg. Magazin, V. XII. S. 163. ff. und S. 195. ff. Beiträge zu Hrn. D. Siefferts Abhandlung über den würflichen Alaun, vom Hrn. D. Buchholz; in Crells chem. Annalen, 1785. V. II. S. 483. ff. Fourcroy Elem. de Chim. 4 Ed. Tom. II. S. 217.

Wenn aber dem Alaun bey seiner Verfertigung oder bey seiner Auflösung im Wasser noch mehr verdünnte Schwefelsäure zugesetzt wird oder beygemischt ist, als er wesentlich haben muß, so wird dadurch das Anschließen desselben nach Bergmanns Erfahrungen immer mehr und mehr gehindert und verzögert, je größer die Menge der freyen Säure bey demselben ist. Wenn man aber nach Baron zu einer gesättigten Auflösung des Alauns im Wasser starkes Vitriolöl schüttet, so schießt der Alaun sehr bald in langen strahlichten Crystallen an, welche nach dem Abtrocknen auf Ibschpapier und nach dem Wiederauflösen und Crystallisiren wieder die Gestalt des gewöhnlichen Alauns erhalten. Es scheint also hier das Gegentheil von dem vorigen stattzufinden, und die Schwefelsäure das Anschließen des Alauns eher zu befördern, als zu verhindern. Allein man muß hierbey das gehörige Maaß der Wasserigkeit erwägen; im letztern Falle zieht die concentrirte Schwefelsäure das Wasserigte der Auflösung mit vieler Stärke an, und der Alaun muß wegen vermindeter Menge des Auflösungsmittels niederfallen. Wenn aber die Schwefelsäure schon Wasser genug hat, oder in der Auflösung des Alauns genug antrifft, so findet der letztere Fall nicht statt, und der Alaun wird, so wie auch der Selenit, der vitriolisirte Weinstein, und andere Salze, wegen des Uebermaaßes der Säure im Wasser leichter auflösbar, und um desto schwerer zu crystallisiren. Den Alauncrystallen entzieht starkes Vitriolöl auch das Crystallenwasser, und verwandelt sie auf nassem Wege gewissermaßen in gebrannten Alaun.

Bergmann de conf. aluminis, in seinen opusc. T. I. S. 318. ff.

§. 515.

Man findet den Alaun hin und wieder, obgleich selten, ganz fertig von der Natur zubereitet, in einigen mineralischen Quellen, in Kohlenminen, an den Laven von Vulkanen, und sonst an verschiedenen andern Orten. Der größte Theil dieses Mittelsalzes wird durch Kunst zusammengesetzt, wovon wir aber erst in der Folge handeln können. Der gemeine, verkäufliche Alaun pflegt selten ganz rein zu seyn; gemeinlich ist er mit Eisen oder vielmehr mit Eisenbitriol, und mit schwefelsaurem Gewächssalkali verunreiniget, welche beide mit zugleich in seine Crystallen übergehen. Der letztere rührt daher, weil man zu der Alaunlauge, die wegen des gewöhnlich dabey befindlichen Uebermaßes der Säure nicht anschiefen will, Pottaschenlauge setzt, um so die überflüssige Säure wegzunehmen. Manchmal ist der Alaun auch mit Bittersalz verunreiniget. Der gewöhnliche verkäufliche Alaun heißt sonst auch von seiner Farbe *alumen album*, von seinem Ansehen *alumen glaciale*, und von der syrischen Stadt *Roccho* oder *Rocca* (jetzt *Edessa*), wo die Europäer die Kunst den Alaun zu bereiten zuerst lernten, *al. rochæ* oder *rochum*; und durch einen Mißverständnis dieses letztern Wortes auch *al. rüpenum*. Eine reinere Sorte ist der Neapolitanische, der bey *Puzzuolo* zu *Solfataræ* (*alumen Solfataræ*) bereitet wird; und dann vorzüglich der römische oder der rothe Alaun (*alumen romanum, rubrum*), den man in dem Alaunwerke della *Foisa* bey *Civita-Vecchia* gewinnt. Er ist frey von Eisentheilen, und nur äußerlich mit einer röthlichen Erde vermengt, welche man durchs Auflösen im Wasser, Durchsiehen und Crystallisiren davon trennen kann. Diese röthliche Erde ist ihrer Natur nach noch nicht gehörig untersucht; scheint aber doch eisenschüssig zu seyn. Der *Gravenhorstische* oder *Braunschweigische Alaun* ist durch und durch röthlich, und von dem römischen

römischen und andern Alaun, in Absicht seiner Mischung, merklich unterschieden. Er hat seine rothe Farbe ohne Zweifel vom Kobold. *)

*) *S. Erxleben*, *aluminis rosei, quod fratres Gravenhorstii Brunsvigae parant, examen chemicum; in den nov. Comm. Soc. scient. Goetting. Tom. IV. S. 90. Bergmann a. a. O. S. 311.*

§. 516.

Mit der Thonerde ist die Schwefelsäure nicht so nahe verwandt, als mit den andern Erden, und mit den Alkalien. Sowol die kohlsauren, als die reinen feuerbeständigen Alkalien trennen auf nassem Wege die Thonerde von der Schwefelsäure. Auch das Ammoniak schlägt die Thonerde aus der Auflösung des Alauns im Wasser nieder, und zwar sowol das reine, als das kohlsäure. Da die Thonerde keine Verwandtschaft zur Kohlsäure hat, so entsteht auch ein Aufbrausen, wenn man kohlsäure Alkalien zum Zersehen des im Wasser aufgelösten Alauns anwendet. Uebrigens fällt es schwer, die Thonerde, welche man durch Zersehen des Alauns vermittelst der Alkalien gewinnt, ganz von Schwefelsäure zu befreien, weil der Alaun bey der Entziehung seiner Säure immer schwerer auflöslicher wird. Man erreicht seinen Zweck noch am besten, wenn man die durch Alkalien aus der Auflösung des Alauns, im Wasser niedergeschlagene Thonerde wieder durch reines Alkali im Wasser auflöst (§. 379.), und daraus wieder durch reine Salzsäure fället.

J. B. Richter über die neuern Gegenstände der Chemie, St. II. S. 130. ff.

§. 517.

Wenn man schwefelsaures Ammoniak mit Thonerde zusammen im Feuer behandelt, so bleibt schwefelsäure Thon-

Thonerde zurück. Dies geschieht aber nicht wegen der nähern Verwandtschaft der Schwefelsäure zur Thonerde, sondern wegen der Wirkung der Hitze, wodurch sich das Ammoniak von der Schwefelsäure trennt.

§. 518.

Die Thonerde ist mit der Schwefelsäure nicht so nahe verwandt, als die Kalkerde; und es zersetzt sowohl die reine, als die kohlen-saure Kalkerde den Alaun auf nassem Wege. Schüttet man eine Auflösung des Alauns im Wasser zum Kalkwasser, so entsteht gleich eine Trübung; die Thonerde fällt nieder, und die Schwefelsäure verbindet sich mit der Kalkerde zum Gyps.

§. 519.

Endlich wird der Alaun auch durch Talkerde zer-
setzt, und zwar sowohl durch reine, als durch kohlen-saure, indem die Talkerde wegen ihrer nähern Verwandtschaft mit der Schwefelsäure des Alauns damit zum Bittersalz zusammentritt.

Schwefelsäure Schwererde oder Schwerspath.

§. 520.

Die Schwefelsäure verbindet sich mit der Schwere-
erde mit oder ohne Aufbrausen, je nachdem diese kohlen-
sauer oder rein war. Es gewährt aber diese Verbindung
keine klare Auflösung, auch wenn man sehr stark ver-
dünnte Schwefelsäure anwendet; sondern es schlägt sich
alles zu einem im Wasser unauflöblichen Pulver nieder.
Eine solche Schwefelsäure oder vitriolsaure Schwere-
erde (*Barytes sulphuricus* s. *vitriolatus*, *Terra pon-*
derosa sulphurica s. *vitriolata*, *Sulphas Barytis*, *Sul-*
fate de Baryte) ist auch der natürliche Schwerspath
(*Spathum ponderosum*), der, weil er im Wasser ganz
und

und gar unauflösbar, und also auch geschmacklos ist, mit Recht zu den Erden und Steinen gerechnet wird.

§. 521.

Wegen der Unauflöslichkeit im Wasser können wir die schwefelsaure Schwererde nicht in crystallinischer Form darstellen, sondern sie schlägt sich immer als ein unförmliches Pulver nieder. Die Natur hingegen liefert uns diese schwefelsaure Schwererde oft in ansehnlichen Crystallen, von regelmäßigen Umrissen, und bestimmtem Gefüge.

Die Mineralogie unterscheidet als Arten des Schwerspath (Karsten a. a. O.):

a) Schwerspath: Erde.

b) Dichter Schwerspath. (0,83 schwefelsaure Schwererde; 0,04 Eisenk.; 0,06 Kieselerde; 0,02 schwefelsaure Kalkerde; 0,01 schwefelsaure Thonerde; 0,02 Wasser. Westrumb.)

c) Blättriger Schwerspath.

d) Körniger Schwerspath.

e) Gemeiner Schwerspath.

f) Mulmiger Schwerspath.

g) Stängenspath.

h) Bologneserstein.

§. 522.

Die Crystallisationen des natürlichen Schwerspaths sind höchst mannigfaltig. Nach Hrn. Werner lassen sich indessen alle Schwerspathcrystalle unter folgende Hauptcrystallisationen bringen: die doppelt vierseitige Pyramide, die schiefwinkligte vierseitige Säule, die schiefwinkligte vierseitige Tafel, die sechsseitige Säule, die rechtwinkligte vierseitige Tafel, und die achtsseitige Tafel. Die Zuschärfungen der Kanten und Ecken gewährt mehrere Abwechselungen dieser Arten.

Cronstedts Mineralogie, übers. von Werner; S. 61. ff.

§. 523.

Der gewöhnliche oder gemeine Schwerspath besteht nach Bergmann aus 0,84 Schwererde, 0,13 Schwefelsäure, und 0,03 Wasser. Die Menge dieses Wassers ist in den durchsichtigen Schwerspathcrystallen größer. Das specifische Gewicht des Schwerspaths ist ansehnlich, und zwischen 4,000 bis 4,500.

§. 524.

Der blätterige und crystallinische Schwerspath knistert und zerspringt, wenn er schnell in ein starkes Feuer gebracht wird. Er verliert sein Crystallisationswasser, und brennt sich zu einem Pulver, das aber nicht, wie der gebrannte Gyps, mit Wasser wieder zusammenbackt. Durch die Hitze läßt sich die Schwefelsäure keinesweges aus ihm austreiben. Bey einem lange fortgesetzten heftigen Porzellanfeuer fließt er nach D'Arcet endlich zu einer Art von Glas; aber nach Herrn Gerhard nur im Thontiegel, nicht im Kreidentiegel oder Kohlentiegel. Die feuerbeständigen Alkalien bringen ihn leichter zum Fluß. Vor dem Idthrohr mit Lebensluft ist er ebenfalls schmelzbar, unter Entwicklung eines schweflichten Geruchs.

§. 525.

Unter allen alkalisch salzigten und erdigten Stoffen hat die Schwererde die nächste Verwandtschaft zu der Schwefelsäure. Die ätzenden Alkalien zersetzen daher den Schwerspath auf nassem Wege so wenig, als das Kalkwasser; aber auch auf trockenem Wege haben sie keine zersetzende Wirkung auf denselben. Wenn man hingegen die reine Schwererde mit der Auflösung der schwefelsauren Neutralsalze zusammenbringt, so werden diese zerlegt, ihr alkalischer Theil wird abgeschieden, und die Schwererde verwandelt sich in Schwerspath. Eben so

zerlegt sie auch das Bittersalz und den Alaun. Ohne Zweifel wird die Auflösung des Gypses im Wasser durch die reine Schwererde auf ähnliche Art zerlegt; wenigstens geschieht es durch eine doppelte Verwandtschaft so gleich, wenn die Schwererde in irgend einer andern Säure aufgelöst ist. Die Wirkung der Schwererde auf trockenem Wege auf die schwefelsauren Neutralsalze mit einem feuerbeständigen Alkali ist noch nicht geprüft; aus dem schwefelsauren Ammoniak macht sie sogleich das flüchtige Alkali los.

§. 526.

Die oben (§. 399.) angeführte Zerlegung des Schwerspathes durch kohlen-saure feuerbeständige Alkalien gründet sich auf eine doppelte Wahlverwandtschaft, und beweist keinesweges, daß die Schwefelsäure näher mit diesen, als mit der Schwererde verwandt sey. Es ist auch ein beträchtliches Uebermaas des Alkalis nöthig, wenn die Zerlegung des Schwerspathes völlig geschehen soll. Auch auf nassem Wege kann man durchs Kochen des fein gepulverten Schwerspathes mit kohlen-sauren feuerbeständigen Alkalien im Wasser eine Zerlegung des erstern, wiewol nur langsam, bewirken.

§. 527.

Der Schwerspath löst sich übrigens in der sehr concentrirten Schwefelsäure nach Morveau gänzlich auf; nur gehört eine große Menge der Säure und die Beyhülfe der Siedhitze dazu. Bey dem Erkalten scheidet sich ein Theil wieder daraus ab, und auch durch wenige Tropfen Wasser, womit man die Auflösung verdünnt. Stellt man aber die erkaltete Auflösung an die freye Luft hin, so crystallisirt sich der Schwerspath vermittelst der von der Säure nach und nach angezogenen Feuchtigkeit in regelmäßiger Gestalt heraus. Die stark concentrirte Schwef-

Schwefelsäure löst vom Schwerspath $\frac{1}{11}$ auf. Aus dieser Auflösung läßt sich die Schwererde durch die kohlensauren Alkalien abscheiden.

Schwefelsaure Zirkonerde.

§. 528.

Wenn die Zirkonerde noch mäßig feucht ist, so löst sie sich nach Hrn. Klaproth in der verdünnten und gelinde erwärmten Schwefelsäure, ohne Aufbrausen, auf. Die gesättigte Auflösung gerinnt in der Kälte zum zarten milchweißen Breie; die mit Schwefelsäure übersättigte hingegen bleibt auch in der Kälte klar, und schießt durchs unmerkliche Abdunsten zu zusammengehäuften, vierseitig säulenförmigen Crystallen an, die nicht bitter, sondern schrumpfend schmecken. Sonst kennen wir die Verhältnisse dieser schwefelsauren Zirkonerde (*Circonia sulphurica* s. *vitriolata*, *Sulphas circoniaë*, *Sulfate de Fargon*) noch nicht weiter.

* * *

§. 529.

Auf die Rieselerde, Corunderde und Australserde hat die Schwefelsäure keine auflösende Kraft.

Wechselseitige Verwandtschaften der Schwefelsäure und Kohlensäure gegen Alkalien und Erden.

§. 530.

Die Kohlensäure weicht in der Verwandtschaft der Alkalien und Erden der Schwefelsäure, und wird durch diese daraus entbunden. Die Schwefelsäure braust daher mit allen kohlensauren Alkalien und Erden auf, und die Kohlensäure entweicht in Gasgestalt.

Aus der Kenntniß der respectiven Verwandtschaften der Kohlensäure und Schwefelsäure zu den Alkalien und Erden läßt sich die wechselseitige Zersetzung kohlensaurer und schwefelsaurer Neutral- und Mittelsalze auf nassem Wege unter einander beurtheilen. Wir haben diese zwar schon im Vorhergehenden mehrentheils angeführt, wir theilen sie aber hier noch einmal der bessern Uebersicht wegen mit. **Schwefelsaures Gewächssalkali** wird nicht zersetzt: durch kohlensaures Mineralalkali, kohlensaurer Ammoniak, kohlensaure Kalkerde, kohlensaure Talkerde; nur durch kohlensaure Schwererde, wenn sie durch Kohlensäure im Wasser aufgelöst ist. **Glaubersalz** wird nicht zerlegt: durch kohlensaurer Ammoniak, kohlensaure Kalkerde, kohlensaure Talkerde; wohl aber durch kohlensaures Gewächssalkali und kohlensaure Schwererde, wenn sie durch Kohlensäure im Wasser aufgelöst ist. **Schwefelsaures Ammoniak** wird durch alle kohlensaure Neutral- und Mittelsalze zersetzt; nur nicht durch kohlensaure Talkerde. **Gyps** wird auch nicht zersetzt durch kohlensaure Talkerde; wohl aber durch kohlensaures Gewächssalkali, kohlensaures Mineralalkali, kohlensaurer Ammoniak, und kohlensaure Schwererde. **Bittersalz** wird nicht zerlegt: durch kohlensaure Kalkerde, wohl aber durch kohlensaures Gewächssalkali, kohlensaures Mineralalkali, kohlensaures Ammoniak, doch nur unvollkommen (§. 505.) und durch kohlensaure Schwererde. **Alaun** wird durch alle kohlensaure Neutral- und Mittelsalze zersetzt; nur freylich nicht durch eine doppelte, sondern durch eine einfache Wahlverwandtschaft. **Schwefelsaure Schwererde** wird nicht zerlegt: durch kohlensaure Kalkerde, kohlensaure Talkerde; wohl aber durch kohlensaures Gewächssalkali, und kohlensaures Mineralalkali.

Schwefelsäure und Brennstoff. Schwefligsaures Gas. Schweflige Säure.

§. 532.

Das weißeste Vitriolöl wird durch alle entzündliche Körper des Thier- und Pflanzenreichs bräunlich oder schwärzlich, und erlangt einen schweflichten Geruch; und zwar immer um so viel stärker, je genauer und länger es mit solchen Körpern in Verbindung gestanden hat. Wenige Tropfen eines schmierigten oder ätherischen Oels können beim Zusammenmischen mit weißem Vitriolöl sogleich die bräunliche Farbe und den schweflichten Geruch hervorbringen; und wenn man eine glühende Kohle ins Vitriolöl taucht, so erheben sich sogleich, auch aus dem nicht rauchenden Vitriolöl, erstickende Dämpfe.

§. 533.

Die Schwefelsäure leidet hierbei beträchtliche Veränderungen, und sie scheint gewissermaßen ganz verloren zu gehen oder zerstört zu werden. Wenn man nemlich zu einem ausgepreßten Pflanzendöl in einem porzellanenen oder einem andern schicklichen Gefäße ein starkes Vitriolöl tröpfelt, so entsteht dabei ein starkes Aufwallen und Hitze; und es steigt ein schweflichter, erstickender Dunst daraus hervor; das Del wird dicklich, und gleichsam schwarzgebrannt. Wenn man auf solche Art 4 Theile Vitriolöl und einen Theil Pflanzendöl in einer kleinen gläsernen Turbulatortorte, welche in einem erwärmten Sandbade liegt, unter Beobachtung der gehörigen Behutsamkeit, zusammenbringt, und bey einer vorsichtigen Regierung des Feuers gelinde destillirt, so geht in die Vorlage, in welcher man etwas Wasser vorgeschlagen hat, eine schweflicht riechende, erstickende Flüssigkeit über, die nur sehr wenig sauren Geschmack besitzt. Der Rückstand wird endlich

lich harzig und trocken, und man kann mit Wasser nur wenig von der vorher angewandten Säure auslaugen.

§. 534.

Um die Veränderungen, welche die Schwefelsäure durch Verbindung mit den verbrennlichen und phlogistischen Körpern erleidet, besser beurtheilen zu können, muß man die dabei sich entwickelnden flüchtigen Substanzen in pneumatischem Apparat beym Ausschluß der atmosphärischen Luft auffangen. Weil aber alle organische Stoffe bey ihrer Zerstörung und bey der Einwirkung der Schwefelsäure darauf zugleich kohlen-saures Gas entwickeln, so muß man solche verbrennliche oder phlogistische Stoffe wählen, die keine Kohle zu liefern im Stande sind; und dahin gehören die Metalle.

§. 535.

Man schütte zu dem Ende gleiche Theile Quecksilber und reine concentrirte Schwefelsäure in eine gläserne Retorte, bringe die Mündung der Retorte unter den Trichter der Wanne des pneumatischen Quecksilberapparats, lege die Retorte in ein Sandbad, und erhitze sie nach und nach bis zum Kochen der Schwefelsäure. Es entwickelt sich nun eine Gasart eigenthümlicher Art, die man schweflig-saures Gas (*Gas acidum sulphurosum*, *Gas acide sulfureux*) nennen kann, und die man auch nach Priestley, ihrem Erfinder, vitriolsaure Luft (*Aër acidus vitriolicus*), sonst aber flüchtig schwefel-saures Gas (*Gas acidum sulphureum volatile*), Schwefelluft oder Schwefelgas (*Aër sulphureus*, *Gas sulphureum*) und luftförmige phlogistisirte Vitriolsäure (*Acidum vitriolicum phlogisticatum aëriforme*) genannt hat. Man setzt die Destillation des Gas fort, bis alles in der Retorte trocken, und zu einem weißen Salz geworden ist, das in der Folge erst weiter untersucht werden kann.

§. 536.

§. 536.

Dieses schwefligtsaure Gas ist specifisch schwerer, als atmosphärische Luft; und es wiegt ein parisi. Cub. Zoll bey 10° R. und 28 Z. Barom. Höhe 1,03820 Gr. (franz.). Es hat einen ungemein stechenden und erstickenden Geruch, der dem des verbrennenden Schwefels vollkommen gleich ist, und einen sehr schwachen säuerlichen Geschmack. Es taugt nicht zum Athemholen für Thiere, und diese ersticken darin sehr schnell. Es löscht das Feuer sogleich aus, und es kann kein entzündlicher Körper darin in Brand gesetzt werden. Es wird vom Wasser verschluckt, und zwar nicht bloß vom kalten, sondern auch vom siedenden, welches mit dem kohlen-sauren Gas nicht geschieht, und wodurch man beide auch von einander absondern kann. Bey der Auflösung desselben im Wasser erzeugt sich Wärme, und das Eis schmilzt im Gas schnell.

§. 537.

Die Basis dieses Gas, deren Verhalten wir am besten an dem damit verbundenen Wasser (§. 536.) untersuchen können, nenne ich schwefligte Säure oder unvollkommene Schwefelsäure (*Acidum sulphurosum*, *Acide sulfureux*) (§. 308.), um sie so von der bisher abgehandelten Schwefelsäure (*Acidum sulphuricum*) zu unterscheiden. Sonst nennt man sie auch phlogistische Vitriolsäure (*Acidum vitrioli phlogisticatum*), flüchtige Schwefelsäure (*Acidum sulphuris volatile*) und flüchtige Vitriolsäure (*Acidum vitriolicum volatile*).

§. 538.

Die schwefligte Säure unterscheidet sich von der gemeinen und gewöhnlichen reinen Schwefelsäure durch ihren erstickenden und durchdringenden Geruch, welcher mit dem vom verbrennenden Schwefel ganz übereinstimmt;

durch ihre Flüchtigkeit, die so groß ist, daß sie schon bey Berührung der Luft verfliehet, und welche verhindert, daß man sie nie concentrirt darstellen kann; und durch ihre mindere Säure.

§. 539.

Das Wasser, welches die Basis des schwefligtsauren Gas in sich genommen hat, und damit gesättigt ist, ist nur schwach säuerlich vom Geschmack, und hat einen durchdringenden schwefligten Geruch. Es röthet zwar den Violensyrup, es zerstört aber endlich seine Farbe ganz. So verlieren auch die Tinctur der Rosenblätter, und mehrere Pigmente ihre Farbe dadurch gänzlich. Merkwürdig ist es, daß die gemeine Schwefelsäure diese Farbe wiederherstellt.

§. 540.

Am auffallendsten unterscheidet sich die schwefligte Säure von der Schwefelsäure durch ihr Verhalten gegen Alkalien und Erden. Ich nenne die damit gebildeten Neutral- und Mittelsalze schwefligtsaure (sulphurosa, *Sulfites*), um sie so von den schwefelsauren (sulphurica, *Sulfates*) zu unterscheiden. Um die schwefligte Säure von Schwefelsäure frey zu erhalten, bedient sich Herr Berthollet zu ihrer Destillation des Woulfischen Apparats, so daß er in der ersten Flasche die Schwefelsäure, und in dem vorgeschlagenen Wasser der übrigen Flaschen die schwefligte Säure sammlet.

Sur l'acide sulfureux, par Mr. Berthollet; in den *Mém. de l'ac. roy. des sc.* 1782. S. 597. ff. Berthollet über die Schwefelsäure, übers. in *Crells chem. Ann.* 1789. B. 1. S. 330. ff. Suite des Experiences sur l'acide sulfureux, par Mr. Berthollet, in den *Annual. de Chimie* T. II. S. 54. ff. Fortsetzung der Versuche über die Schwefelsäure, von Hrn. Berthollet; übers. in *Crells chem. Ann.* 1790. B. 1. S. 457. ff.

Schwef-

Schwefligtsaure Neutral- und Mittelsalze.

§. 541.

Die Auflösung des Gewächssalkali verschluckt das schwefligtsaure Gas sehr schnell, und verbindet sich mit seiner Basis. Es liefert damit ein eigenes Neutralsalz, das wir schwefligtsaures Gewächssalkali (*Potassium sulphurosum*, *Sulphis Potassæ*, *Sulfite de Potasse*) nennen können, und das sonst den Namen von **Stahlschwefelsalz** (*Sal neutrum sulphuris Stahlii*) des geschwefelten **Weinsteins** (*Tartarus sulphuratus*) und des flüchtigen **vitriolisirten Weinsteins** (*Tartarus vitriolatus volatilis*) führte. Es kann dies Salz auch auf mehrere andere, noch zu erwähnende, Arten dargestellt werden. Es unterscheidet sich vom schwefelsauren Gewächssalkali (§. 468.) durch die Gestalt seiner Crystalle, die spießigt sind, sonst aber auch in der Form zweyer vierseitiger, mit ihrer Grundfläche an einander gefügter, und an ihrer Spitze abgestumpfter Crystalle vorkommen. Es schmeckt bitter, hat aber einen sehr merklichen schweflichten Nebengeschmack, und löst sich im Wasser sehr leicht auf. Mit schweflichter Säure übersättigt ist es an der Luft zerfließlich. Sonst verwandelt sich das schwefligtsaure Gewächssalkali mit der Zeit an der Luft wieder in gewöhnliches schwefelsaures Gewächssalkali.

Christoph. Henric. Lucae, præf. *Andr. El. Büchnero*, *Diss. de tartaro vitriolato volatili*. Hal. 1757. 4.

§. 542.

Mit dem Mineralalkali erhält man durch schweflichte Säure ebenfalls ein vom gewöhnlichen Glaubersalz verschiedenes Neutralsalz, schwefligtsaures **Mineralalkali** (*Natrum sulphurosum*, *Sulphis Sodæ*, *Sulfite de Soude*). Es schießt in kleinen nadelförmigen Crystallen an, und unterscheidet sich auch durch einen

schwefligten Nebengeschmack. Mit der Zeit wird es an der Luft in gemeines Glaubersalz verwandelt.

§. 543.

Aus dem Ammoniak und der schwefligten Säure entsteht der schwefligtsaure Ammoniak (*Ammoniacum sulphurosum*, *Sulphis Ammoniaci*, *Sulfite d'Ammoniaque*), den man auch Schwefelsalmiak (*alcali volatile sulphuratum*, *sal ammoniacum sulphureum*) genannt hat, der in nadelförmigen Crystallen anschießt, sich nicht sublimiren läßt, und mit der Zeit auch in gewöhnlichen schwefelsauren Ammoniak verwandelt wird. Man hat ihn auch natürlich in einigen vulkanischen Gegenden, wie z. B. bey Solfatara, gefunden.

§. 544.

Die schwefligtsaure Kalkerde (*calx sulphurosa*, *Sulfite de Chaux*) unterscheidet sich ebenfalls vom Selenit nach Berthollet durch eine geringere Auflösbarkeit im Wasser, und durch den schwachen Zusammenhang ihrer Bestandtheile. Sie crystallisirt sich in feinen Nadeln. Das schwefligtsaure Bittersalz (*magnesia sulphurosa*, *Sulfite de Magnésie*) ist nach Bergmann vom gewöhnlichen im Geschmack ganz unterschieden, und schießt in härtern Crystallen an. Mit der Schwererde gesättigt liefert die Säure die schwefligtsaure Schwererde (*barytes sulphureus*, *Sulfite de Baryte*), die zwar im Wasser ebenfalls unauflösbar ist, aus der aber in der Hitze ein Theil der Säure ausgetrieben werden kann. Schwefligtsaure Thonerde (*argilla sulphurosa*, *Sulfite d'Alumine*) ist nach Berthollet im Wasser beynahe unauflöslich.

§. 545.

Die Stufenfolge der Alkalien und Erden in der Verwandtschaft der schwefligten Säure dagegen ist noch nicht

nicht hinlänglich erforscht; es ist aber wahrscheinlich, daß sie mit der der gemeinen Schwefelsäure übereinkommen mögte.

§. 546.

Aus den kohlensauern Alkalien und Erden treibt die schweflichte Säure die Kohlsäure aus, und jene brausen mit dem Wasser auf, das man mit schwefelsaurem Gas gesättigt hat.

§. 547.

Die gemeine Schwefelsäure oder Nitriolsäure treibt die schweflichte Säure aus den damit verfertigten Neutral- und Mittelsalzen aus; und wenn man auf schweflichtsaures Gewächsalzali reine, weiße Schwefelsäure gießt, so entbindet sich daraus wieder schweflichtsaures Gas.

Theorie der schweflichten Säure und des schweflichtsauren Gas.

§. 548.

Die schweflichtsauren Neutral- und Mittelsalze verlieren mit der Zeit in der atmosphärischen und in der Lebensluft ihren schweflichten Geschmack, und verwandeln sich endlich in schwefelsaure Neutral- und Mittelsalze. Auch das mit schweflichtsaurem Gas angeschwängerte Wasser leidet an der respirabeln Luft mit der Zeit diese Veränderung, und verwandelt sich in eine verdünnte Schwefelsäure. In allen diesen Fällen wird die Lebensluft vermindert. Eben dies geschieht, wenn man schweflichtsaures Gas und Lebensluft zusammen stehen läßt; wo sich jenes nach und nach in flüssige Schwefelsäure verwandelt, diese hingegen zersezt wird. In dieser Einwirkung der respirabeln Luft ist vielleicht der Grund zu suchen, warum *Monge* *) und *Clouet* **) bey starker Kälte

das schwefligtsaure Gas in eine Flüssigkeit verwandelt fanden.

*) *Fourcroy* Elem. de chim. 4 Ed. T. I. S. 475.

***) *Lavoisier* traité élémentaire, S. 244.

§. 549.

Wir wissen schon aus dem Vorhergehenden (§§. 255. 308.), daß Hr. *Lavoisier* die Säurebildung überhaupt aus der Verbindung der Basis der Lebensluft oder des *Oxygens* mit der verbrennlichen Substanz ableitet. Die Bildung der Schwefelsäure erfolgt also seinem System zu Folge aus der Vereinigung des Schwefels mit dem *Oxygene*, oder der Basis der Lebensluft, und in der Schwefelsäure ist der Schwefel die Base acidifiable, die durch das *Oxygen*, oder die Base acidifiant, sauer wird. Einige verbrennliche oder säurefähige Körper haben das Besondere, daß sie eines verschiedenen Grades der Sättigung mit dem *Oxygen* fähig sind, und eben wegen der Verschiedenheit des Verhältnisses des Sauerstoffs zur säurewerdenden Basis verschiedene Eigenschaften zeigen. Zu diesen Körpern nun gehört der Schwefel. Wird er mit wenig *Oxygene* oder Sauerstoff vereinigt, so bildet er bey diesem erstern Grade der *Oxygenation* eine flüchtige Säure, von einem durchdringenden Geruch, die **schwefligte Säure** (*Acide sulfureux*); bey einem größern Verhältniß des *Oxygens* hingegen zum Schwefel verwandelt sich dieser in eine feuerbeständigere, geruchlose Säure, in **Schwefelsäure** (*Acide sulfurique*).

§. 550.

Nach dieser Theorie wird also der concentrirten Schwefelsäure, wenn sie mit verbrennlichen Körpern in Berührung kömmt, die mehr Verwandtschaft zum *Oxygene* haben, als der Schwefel dagegen hat, das *Oxygene*

gene entzogen, und folglich die Schwefelsäure zerlegt. Wenn nun der verbrennliche Körper der Schwefelsäure nicht allen Sauerstoff entzieht, sondern nur größtentheils, so verwandelt sie sich in schweflichte Säure. Bei der Vermischung der Schwefelsäure z. B. mit Pflanzenölen rauben diese derselben einen Theil ihres Sauerstoffs oder ihrer Lebensluftbasis, und sie entweicht als schweflichte Säure; der Sauerstoff aber tritt mit dem Kohlenstoff der Oele zur Kohlensäure zusammen, so wie sich auch wirklich kohlen-saures Gas dabei entwickelt. In dem oben (§. 335.) angeführten Versuch entzieht das Quecksilber der concentrirten Schwefelsäure in der Hitze ebenfalls einen Antheil Sauerstoff, und wird dadurch verflüchtigt, und von der übrigen unzerlegten Säure aufgelöst; die zerlegte Schwefelsäure behält aber einen Antheil Sauerstoff zurück, und bildet damit schweflichte Säure.

§. 551.

Da die schweflichte Säure bei dem Grade der Temperatur und des Drucks unserer Atmosphäre, worin wir leben, luftförmig ist, so entwickelt sie sich auch in Verbindung mit dem Wärmestoff luftförmig, und bildet so das schweflichtsaure Gas. Die Basis des schweflichtsauren Gas ist also die schweflichte Säure, und diese besteht aus Schwefel und einem Antheile Sauerstoff oder Lebensluftbasis. Das Wasser entzieht dem Wärmestoff die Basis, und wird also flüssige schweflichte Säure. In der respirablen Luft nimmt die schweflichte Säure nach und nach noch mehr Basis der Lebensluft in sich auf, und wird dadurch wieder Schwefelsäure, wie die angeführten Veränderungen der schweflichtsauren Neutral- und Mittelsalze in schwefelsaure, und die der flüssigen schweflichten Säure in verdünnte Schwefelsäure oder Virriolsäure, und die in beiden Fällen stattfindende Absorption der Lebensluft beweisen.

Lavoisier traité élément. T. I. S. 71. f. S. 244. ff.

§. 552.

§. 552.

Nach der Theorie vom Brennstoff ist die schwefelsaure Grundlage schon im Schwefel enthalten, kann aber wegen der Verbindung mit dem Brennstoff ihre saure Natur nicht äußern. Bey dem Verbrennen des Schwefels in Lebensluft nimmt seine saure Grundlage zugleich die Basis der Lebensluft auf, während sein Brennstoff mit dem Wärmestoff zusammen das Licht und Feuer bildet. Wird von der sauren Grundlage im Schwefel nur ein geringer Antheil des Brennstoffs, durch Aufnahme von weniger Basis der Lebensluft, ausgeschieden, so wird die Säure auch nicht ganz enthüllt, sie bleibt noch phlogistisirt, und erscheint als unvollkommene oder schweflichte Säure. Eben diese erzeugt sich nun auch, wenn concentrirte Schwefelsäure mit verbrennlichen Dingen des organischen Reichs, z. B. mit Oelen, zusammengebracht wird. Sie entzieht den Oelen einen Theil ihres Brennstoffs, und entläßt dagegen einen Theil ihrer Lebensluftbasis an die saure Grundlage des Oels, die damit Kohlensäure bildet. Solchergestalt wird die Schwefelsäure in schweflichte Säure verwandelt, die durch Hülfe des Wärmestoffs in Gasform kömmt. So entzieht denn auch das Quecksilber in der Hitze der Schwefelsäure einen Theil ihrer Lebensluftbasis, und tritt dagegen seinen Brennstoff an dieselbe ab, so daß sie nun als schweflichte Säure erscheint. An der respirablen Luft entlassen die schweflichte Säure, und die damit bereitete Neutral- und Mittelsalze allmählig den noch übrigen Brennstoff durch Einsaugung der Basis der Lebensluft. Daß man hierbei kein Licht wahrnimmt, rühret ohne Zweifel von der geringen Quantität her, in welcher hier der Brennstoff mit dem Wärmestoff in jedem Moment der Beobachtung verbunden wird.

§. 553.

Uebrigens erhellet aus dem bisher vorgetragenen leicht, warum das Vitriolöl durch brennliche Dinge einen schweflichten Geruch annehmen kann, und warum dasselbe, wenn es aus dem Vitriole in einer Retorte destillirt wird, die zufälliger Weise einen kleinen Riß hat, oder während der Destillation empfängt, sich zum Theil in schweflichte Säure verwandelt. So ist auch das, was bey der gewöhnlichen Destillation desselben zuerst übergeht, wegen der brennbaren, dem Vitriole beygemischten Unreinigkeiten, gemeinlich flüchtig und schweflicht.

Geo. Ern. Strahlii spiritus vitrioli volatilis in copia parandi fundamentum et experimentum; in seinen *opusc.* S. 333.
Franc. Nicol. Sedey diss. de sulphure, spiritu eius volatili et acido caustico, Vindob. 1766. 4.

§. 554.

Die concentrirte Schwefelsäure saugt nach **Fourcroy's** Entdeckung das schweflichtsaure Gas ein, und erhält dadurch das Vermögen, dicke, weiße Dämpfe, bey Berührung der atmosphärischen Luft auszustoßen. Diese Eigenschaft und die eisartige Beschaffenheit des Nordhäuser Vitriolöls (§. 463.) rührt also von der Verbindung der Basis des schweflichtsauren Gas mit der concentrirten Schwefelsäure her. Durch Ausstellen an die Luft verliert sich diese Eigenschaft; eben so auch durch Verdünnung mit Wasser, weil dadurch das schweflichtsaure Gas entwickelt wird. Darnach wäre das obengenannte flüchtige Vitriolsalz die gesättigte Verbindung von Schwefelsäure und schweflichter Säure, und hielte also ihren Bestandtheilen nach das Mittel zwischen Schwefelsäure und schweflichter Säure.

Fourcroy oben (§. 464.) angeführte Abhandlung.

§. 555.

§. 555.

Selbst das reinste und weißeste Vitriolöl ist noch nicht ganz ohne alles Brennbares, wie die Entzündung desselben mit der gebrannten Bittersalzerde beweißt (§. 507.)

S c h w e f e l.

§. 556.

Wahrscheinlich hindert in dem oben angeführten Prozeß (§. 535.) der Bildung der schwefligten Säure das Wässerigte der angewandten flüssigen Schwefelsäure, und die Flüchtigkeit des entstehenden Products, daß nicht alle Lebensluftbasis abgeschieden und die saure Grundlage nicht ganz mit Brennstoff gesättigt werden kann. Wenn man hingegen die Schwefelsäure erst in den wasserfreyen Zustand versetzt, und sie zugleich mehr figirt, wie dadurch, daß man sie in ein Neutralsalz verwandelt, und nun in der Glühhitze mit verbrennlichen Dingen behandelt, so geht sie in wahren Schwefel über, wie wir in der Folge sehen werden.

§. 557.

Der Schwefel (Sulphur, *Soufre*, ♁) ist ein fester, entzündlicher Körper, von einer blaßgelben Farbe, der sich im Wasser nicht auflöst, keinen Geruch besitzt, außer wenn er erwärmt oder gerieben wird, einen eigenthümlichen, aber schwachen, Geschmack besitzt, ein Nichtleiter der Electricität ist, in der Hand schnell erwärmt, knistert und in Stücken zerspringt, und bey der gehörigen Erhitzung unter dem Zutritt der Luft mit einer blauen Flamme und einem erstickenden starken Geruch verbrennt.

§. 558.

Aller Schwefel, welcher im Handel vorkömmt, ist natürlicher; und gewöhnlich nur durch Kunst von den
damit

Damit verbundenen fremden Stoffen ausgeschieden. Denn außerdem, daß man hin und wieder reinen natürlichen Schwefel (*Sulphur nativum, virgineum*), wie z. B. in beträchtlicher Menge in Solfatara und in der Nähe von feuer spendenden Bergen, antrifft, ist er auch sehr häufig in Verbindung mit metallischen Stoffen, welche durch ihn vererzt sind, besonders in den sogenannten Kiesen (*Pyritae*). Man erhält daraus den Schwefel, entweder durch eine besonders angestellte Ausschmelzung oder Destillation, oder als Nebenproduct beim Rösten der sehr schwefligten metallischen Erze.

§. 559.

Auf die erstere Weise gewinnt man den Schwefel in Böhmen und Sachsen aus den Eisenkiesen in den Schwefelbrennöfen oder Schwefeltreiböfen, welche nach Art der oberwärts gewölbten Galeerendfen gebauet sind. Im Gewölbe befinden sich Oeffnungen, worin irdene Röhren, statt der Retorten, beynähe waagrecht liegen. Diese Röhren gehen an dem Vordertheile, womit sie aus dem Ofen hervorragen, enger zu, und in denselben liegt der zerstückte Kiesel, welcher durch die weitere Oeffnung in die Röhre gethan, und durch ein irdenes Blatt oder den Stern vor dem Herausfallen in dem engeren Ende der Röhre gesichert wird, an welchen gegossene eiserne Vorlagen vorgelegt sind. Das weitere Ende der Röhre im Ofen verstopft man genau, und schmelzt durch ein mäßiges Feuer des Ofens den Schwefel heraus, der in die Vorlagen fällt. Die erschöpften Kiese (*Schwefelbrände*) verwechselt man mit frischen, und benützt jene noch weiter nach einer im Folgenden zu beschreibenden Art auf Vitriol. Der erhaltene Schwefel ist aber noch unrein und grau von Farbe (*Treibeschwefel, Rohschwefel*), und wird durch ein abermaliges Sublimiren oder Destilliren gereiniget.

Schlüter von Hüttenwerken, Taf. XV.

§. 560.

§. 560.

Diese Reinigung oder *Läuterung* des rohen Schwefels geschieht in dem *Läuterofen*, ebenfalls einem gasleerenförmigen Ofen, worin auf beiden Seiten große eiserne Kolben (*Läuterkrüge*) etwas geneigt stehen, in welche man den rohen Schwefel thut, und die mit einer Art von irdenem Helm (dem *Sturz*) bedeckt und verklebt sind, dessen andere Oeffnung oder Röhre in eine eiserne oder irdene Vorlage oder Krug (den *Vorläufer*) gehet, welche oben zur Seite noch eine kleine Oeffnung hat, um die Luft einzulassen, und eine dritte im Untertheile, um den Schwefel herauszulassen, welche mit einem hölzernen Zapfen verstopft wird. Der Schwefel, welcher hier bey einer vorsichtigen Regierung des Feuers in die Vorlagen übergeht, wird, da er noch flüssig ist, aus der untern Oeffnung derselben in irdene Töpfe herausgelassen, und wenn er etwas verkaltet, in hölzerne, mit Wasser angefeuchtete, walzenförmige Formen zu *Stangenschwefel* (*Sulphur commune, citrinum*) gegossen.

Schlüter a. a. O. Tafel XVI.

§. 561.

Auf dem Rammelsberge hingegen und dem Harze sammlet man den Schwefel aus den schwefelreichen Silber- und Bleierzten, in den gewöhnlichen Arbeiten des Röstens, welche man zur Ausscheidung des Schwefels sonst mit diesen Erzen vornehmen muß. Wenn nemlich die Röstung dieser Erze in den Rösthäufen schon eine beträchtliche Zeit angehalten hat, und das Erz oben auf fett oder gleichsam überfirnißt zu werden anfängt, so stößt man mehrere Löcher oder Gruben in die Röste, worin sich der Schwefel sammlet, nachdem man sie mit Vitriolstein glatt gemacht hat, und schöpft den Schwefel täglich dreyimal heraus in Gefäße mit Wasser.

Dieser

Dieser Schwefel wird hernach weiter durch Schmelzen in einem großen Kessel von gegossenem Eisen geläutert, von dem Bodensatz abgeschöpft, und hernach zu Stangenschwefel gegossen. Der hier zurückbleibende Bodensatz ist der sogenannte Kessschwefel (*Sulphur caballinum*), und wird auch noch auf die vorher angezeigte Art zu geläutertem Schwefel destillirt.

Schlüter a. a. O. Taf. XVII. und XVIII.

§. 562.

Der Schwefel wird in der Wärme erst weich, ehe er schmelzt, und dies Schmelzen geschiehet bey 224° Fahrenheit. Bey dieser, etwas anhaltenden oder verstärkten, Hitze, fängt er an zu Dämpfen aufgelöst zu werden, an welchen man im Dunkeln schon ein leuchten gewahr wird. Wenn man den geschmolzenen Schwefel erkalten läßt, so crystallisirt er sich leicht in zarte Nadeln, welche vorzüglich an der Oberfläche der Masse wahrzunehmen sind. Am regelmäßigsten wird diese Bildung, wenn man bloß die Oberfläche des geschmolzenen Schwefels erst fest werden läßt, und dann den noch darunter befindlichen flüssigen Schwefel abgießt. Auch der natürliche Schwefel kömmt zuweilen in crystallinischen Formen vor, und zwar in Octaëdern mit abgestumpften Spitzen der Pyramiden; in Octaëdern mit kurzer Zwischensäule; in rautenförmigen Octaëdern mit scharfen Kanten und Spitzen; in Octaëdern von vier dreieckigen und vier sechseckigen Flächen, und in Octaëdern mit abgestumpften Kanten, oder mit abgestumpften Ecken des Grundes der Pyramide.

Romé de l'Isle *Crytallographie*, Pl. V.

§. 563.

Im Anfange des Schmelzens ist der Schwefel sehr flüssig, er wird aber, wenn man ihn bis zum Brennen erhitzt,

erhitzt, immer zäher. Wenn man ihn jetzt ins Wasser gießt, so bleibt er weich wie Wachs, und hat eine rothe Farbe. Er dient dann sehr gut zu feinen Abdrücken. Diese Erweichung des Schwefels rührt wol von angezogenen Wassertheilen her, und dauert auch nur eine Zeitlang, nach welcher der Schwefel seine vorige Farbe und Consistenz wieder erlangt.

S. 564.

Wenn man von dem geschmolzenen Schwefel zur Verhütung der Entzündung den Zugang der freyen Luft abhält, so steigt er ganz, ohne zersezt zu werden, in der Hitze, als ein dicker weißer Rauch in die Höhe, der sich bey der Sublimation in Gestalt eines lockern Pulvers, oder als kleine zarte Nadeln, ansezt, welche man Schwefelblumen, Schwefelblüthen (*flores sulphuris*) nennt. Man kann diese Sublimation des Schwefels in einem Kolben mit dem Helme oder in Aludeln im Sandbade vornehmen; sie wird aber gewöhnlich im Großen verrichtet, und ist ein Mittel, den Schwefel von allerley ihm benzemischten fremdartigen und feuerbeständigen Theilen zu reinigen. Den gewöhnlichen Schwefelblumen klebt doch etwas freye Schwefelsäure an, welche durch eine Zersezung eines Antheils des Schwefels durch die in den Gefäßen eingeschlossene Luft entwickelt worden ist, und durch sorgfältiges Abwaschen mit Wasser davon weggebracht werden kann.

S. 565.

Wenn man den geschmolzenen Schwefel beim Zutritt der Luft erhitzt, so entzündet er sich, und brennt mit einer blauen Flamme, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, giebt aber dabey weder Rauch noch Ruß, sondern nur einen sauren und erstickenden Dunst. In Lebensluft verbrennt der Schwefel mit einer starken, glän-

zenden

zenden blauen Flamme, und weit schneller als in der gemeinen Luft. Wenn man die langsam brennende Flamme des angezündeten Schwefels in eine gläserne inwendig mit Wasser benezte Glocke schlagen läßt, so fließt in die untergesezte Schüssel ein saurer Spiritus herab, welchen man sonst Schwefelspiritus (*Spiritus sulphuris per campanam*) nannte. Es ist dies aber nichts weiter, als eine schweflichte Säure.

§. 566.

Wenn die Hitze, wobey der Schwefel verbrennt, nur schwach und die Flamme des Schwefels blau ist, so ist die Säure, die sich hierbey bildet, schweflichte Säure; ist aber die Hitze stärker, und die Flamme des Schwefels weiß und lebhaft, so ist die Säure, die sich erzeugt, größtentheils Schwefelsäure.

§. 567.

Wenn man Tücher mit feuerbeständigem Alkali tränkt, und über langsam und schwach brennendem Schwefel aufhängt, so verwandelt sich das Alkali in ein schweflichtsaures Neutralsalz, und dies ist eine zwoyte Methode, sich die schweflichte Säure zu verschaffen; sie ist aber dabey gewöhnlich mit Schwefelsäure vermischt.

Geo. Ern. Stahl's observatio de copiosa, facili et concentrata collectione spiritus acidi summe volatilis sulphureo-vitriolici; in seinen opusc. S. 246. ff.

§. 568.

Wenn man den Schwefel nach der oben beym Verbrennen des Phosphors und der Kohle angegebenen Weise (§§. 236. 260.) in einer Schaal unter einem Glascylinder in atmosphärischer Luft über Wasser verbrennt, so zeigen sich ebenfalls die beym Phosphor und der Kohle schon angeführte Phänomene. Die Luft wird vermindert,

ihr respirabler Antheil geht verloren, und das Wasser, das zum Sperren diente, steigt in den Cylinder empor, verschluckt die schweflichte Säure, die sich hierbey bildet, und verhält sich, wie das mit schweflichtsaurem Gas angeschwängerte Wasser. Die Luft, die übrig bleibt, ist Stickgas, obgleich noch mit etwas Lebensluft vermischt, weil der Schwefel durch das sich bildende schweflichtsaure Gas immer eher verlöscht, ehe alle Lebensluft der atmosphärischen Luft zersetzt ist. Beym Sperren der Luft mit Quecksilber ist dies wegen des Mangels der Absorption dieses schweflichtsauren Gas noch mehr der Fall. Unternimmt man den Prozeß in reiner Lebensluft, so ist die Verminderung noch weit ansehnlicher; und wenn das Wasser alles schweflichtsaure Gas verschluckt hat, so ist die davon übrigbleibende Lebensluft noch so rein, als vorher.

§. 569.

Aus den von Hrn. Lavoisier über das Verbrennen des Schwefels angestellten genauen Versuchen erhellet, daß er bey dem Verbrennen, wie jeder entzündliche Stoff, Lebensluft verschluckt; daß die Säure, die sich bildet, mehr wiegt, als der Schwefel selbst; und daß das Gewicht dieser Säure gleich ist der Summe der Gewichte des verbrannten Schwefels und der verschwundenen Lebensluft.

Lavoisier neue Betrachtungen über die Zunahme an Gewicht, welche Schwefel und Phosphor durch das Brennen erhalten, und ihre Ursach; aus den *Mém. de l'ac. roy. des sc.* 1783. S. 416. ff. übers. in *Crells chem. Ann.* 1789. B. II. S. 68. ff. Ebenders. in seinen Schriften, übers. von Weigel. B. II. S. 402. ingl. dessen *Traité elem.* S. 66.

§. 570.

Aus der Entstehung des Schwefels durch Bitriolfäure und entzündliche Substanzen aller Art, und aus der Bildung der erstern durchs Verbrennen des Schwefels

fels schloß Stahl, daß der Schwefel aus der concreten wasserfreyen Vitriolsäure und dem Phlogiston zusammengesetzt wäre, und gründete darauf hauptsächlich seine Lehre vom Phlogiston (§. 253.). Durch Entziehung eines Theils seines Brennstoffs werde der Schwefel zur schweflichten Säure, und durch völlige Dephlogistisirung zur Vitriolsäure. Stahl kannte indessen die Veränderungen nicht genug, welche die Luft bey dem Verbrennen des Schwefels erleidet, und den Einfluß, den sie darauf hat; und daher konnte man aus seiner Theorie allein nicht alle Umstände des Phänomens des Verbrennens des Schwefels erklären.

Geo. Ern. Stahl anatomia sulphuris communis; in *seiner opusc.* S. 749. *Geo. Ern. Stahl* zufällige Gedanken und nützliche Bedenken über den Streit vom sogenannten Sulphure. Halle, 1747. 8. *Frid. Hoffmann* experimenta, quæ sulphuris vulgaris naturam, mixtionem ac generationem clarius exhibent, in *seinen obs. phys. chem.* L. III. S. 276. ff.

§. 571.

Nach *Hrn. Lavoisier* ist der Schwefel eine einfache Substanz, die bey einem gewissen Grade der Erhitzung das Vermögen besitzt, die Lebensluft zu zersetzen, oder ihre Basis, das Oxygen, daraus in sich zu nehmen, und so den Wärmestoff und Lichtstoff der Lebensluft frey zu machen. Durch die Aufnahme einer geringern oder größern Quantität der Basis der Lebensluft wird der Schwefel entweder schweflichte Säure (*Acide sulfureux*), oder Schwefelsäure (*Acide sulfurique*), nach der Art, wie der Schwefel verbrennt (§. 566.). Die wasserfreye Vitriolsäure, oder Schwefelsäure, ist also nach diesem System eine Zusammensetzung aus dem Schwefel, als der Base acidifiable, und dem Oxygen.

Lavoisier traité elem. S. 66. 72. 240.

§. 572.

Wir verbinden diese Theorie des Hrn. Lavoisier mit der Lehre vom Brennstoff, und nehmen also an, daß der Schwefel zusammengesetzt ist aus einer eigenen sauren Grundlage und aus der Basis des Lichts, oder dem Brennstoff. Durch die gehörige Erhitzung in der Lebensluft verbindet sich nach einer doppelten Wahlverwandtschaft der Brennstoff des Schwefels mit dem Wärmestoff der Lebensluft zum Licht und zum Feuer, und die Basis der Lebensluft geht mit der sauren Grundlage des Schwefels zusammen zur Schwefelsäure oder zur schweflichten Säure, je nachdem der Schwefel mehr oder weniger Brennstoff verliert.

§. 573.

Noch sind bis jetzt die Bestimmungen über die Quantität der Basis der Lebensluft, die eine gewisse Quantität des Schwefels in sich nimmt, wenn er zur Schwefelsäure wird, verschieden. Nach Hrn. Berthollet verschlucken 69 Theile Schwefel beim Verbrennen 31 Theile Basis der Lebensluft, um 100 Theile Schwefelsäure zu bilden; nach einer andern Erfahrung eben dieses Chemisten nehmen 72 Theile Schwefel 28 Theile Sauerstoff auf. Nach Hrn. Wiegleb hingegen bilden sich aus 50 Theilen Schwefel 100 Theile wasserfreie Bitriolsäure.

Berthollet oben (§. 540.) angef. Abhandl. Ueber das wahre Verhältniß der Säure im Schwefel, von Hrn. D. C. Wiegleb; in *Creils chem. Ann.* 1792. B. I. S. 400.

§. 574.

Aus der bey dem Verbrennen des Schwefels in respirabler Luft sich bildenden Schwefelsäure hat man in neuern Zeiten Anlaß genommen, die concentrirte Schwefelsäure oder das Bitriolöl auf eine weit wohlfeilere Weise zu bereiten, als durch Destillation des Bitrioles

les geschehen kann (§. 458.). Um hierzu den Schwefel in verschlossenen Gefäßen in genugsamer Menge verbrennen zu können, bediente man sich eines Zusatzes von etwa $\frac{1}{8}$ Salpeter zum Schwefel, da dann die aus jenem in der Glühhitze entwickelte Lebensluft zum Verbrennen des Schwefels beitrug. Ehemals wendete man hierzu in England sehr große gläserne Ballons an, die wol vier bis fünfhundert Pfund Wasser fassen konnten, und mit einem weiten Halse versehen waren. Man legte sie auf einem beweglichen Gestelle in einer horizontalen Lage, in eine Art von Sandbad, und zwar viele neben einander. Man schüttete in jeden einige Pfunde Wasser, stellte einen steinernen Topf hinein, auf dem ein großer Löffel mit einem langen Stiele ruhte. Man machte diesen Löffel glühend, brachte mittelst eines andern Löffels das Gemenge von Schwefel und Salpeter darauf, und verstopfte die Mündung des Ballons sogleich. Die Hitze des Löffels entzündete den Schwefel, und er verbrannte mit Hülfe der im Ballon enthaltenen atmosphärischen und der aus dem Salpeter bei der Hitze entwickelten Lebensluft. Die sich erhebenden schwefelsauren Dämpfe wurden vom Wasser eingesogen, und gaben damit eine verdünnte Schwefelsäure. Nach dem Verbrennen des aufgetragenen Antheils Schwefel wiederholte man diese Arbeit in jedem Ballon so lange von neuem, bis das vorgeschlagene Wasser genugsam mit Schwefelsäure angeschwängert war. Man leerte hierauf die Ballons aus, und brachte die Säure durch Destillation aus gläsernen Retorten im Sandbade zu mehrerer Entwässerung.

§. 575.

Jetzt hat man in England die gläsernen Ballons wegen ihrer Zerbrechlichkeit abgeschafft, und dafür nach Keir's Bericht große bleyerne Gefäße, welche man

Zäuser nennt, eingeführt. Sie haben eine prismatische Gestalt. Ihre Höhe beträgt ohngefähr 10 Schuh, und ihre rechtwinklige Grundfläche 6 Schuh in der Länge, und 4 Schuh in der Breite. Auf dem Boden befindet sich etwas Wasser, und in das Gefäß selbst werden noch Wasserdämpfe eingelassen. Ueber dem Wasser befindet sich der mit Salpeter versetzte Schwefel in einem flachen Gefäße, das auf einem Fuße ruhet. Der Schwefel wird hierauf mit einem g'ühenden Eisen durch eine obere Oeffnung angezündet, die man sorgfältig zumacht, und brennt so lange, als noch reine Luft genug in dem Gefäße übrig ist. Wenn die Verdichtung der Dämpfe geschehen ist, wird der Schwefel, auf die vorige Art, von neuem angezündet, es werden wieder Wasserdämpfe eingelassen, und so wird die Arbeit fortgesetzt, bis eine zureichende Menge Säure gesammelt worden ist, aus der man hernach durch Destillation aus Glasretorten im Sandbade (in einer Sandgaleere) das überflüssige Wasserigte wegbringt. Nach Hrn. Ferber sind die sogenannten blernen Häuser große Bomben, die in horizontaler Lage auf einem beweglichen Gestelle ruhen, in welche man die Dünste des siedenden Wassers durch eine eingelöthete Röhre über den brennenden Schwefel aus einem andern Gefäße leitet, durch eine Schraubendöffnung aber, in der obern Wölbung, frische Luft hineinbringt. Den Schwefel verbrennt man darin auf einem Löffel, wie in den gläsernen Ballons.

§. 576.

Das Beschwerlichste bey dieser Arbeit ist die langsame Verdichtung der Schwefeldämpfe, und die Schädlichkeit derselben, wenn man sie einschluckt, und dann das baldige Verlöschchen des Schwefels selbst. Der Salpeter befordert zwar allerdings das Verbrennen des Schwefels in verschlossenen Gefäßen, und macht, daß sich weniger

weniger schwefligsaure Dämpfe entwickeln; allein man darf auch nicht zuviel von demselben nehmen, sonst entsteht zu bald eine Kruste vom erzeugten vitriolisirten Weinstein auf dem brennenden Gemische, welche das Feuer unterdrückt. Um das Gemenge desto länger brennend zu erhalten, legt man es auch, in dem zum Verbrennen dienenden Löffel oder Gefäße, schichtweise mit Berg oder Heerde.

Dossie geöffnetes Laboratorium, S. 43. ff. 144. ff. Keir in Macquers chem. Wörterb. Th. I. S. 558. Demachy's Laborant im Großen, Th. I. S. 122. ff. Weber's phys. chem. Magaz. Th. I. S. 30. ff. Serbers neue Beyträge zur Mineralgesch. B. I. S. 325. ff. Fourcroy Elémens de chymie, T. II. 4 Ed. S. 361. ff.

S. 577.

Um bey dieser Bereitung der Schwefelsäure der Luft mehrern Zugang zu verschaffen, und dadurch das Brennen des Schwefels zu befördern, hat Hr. Struve eine besondere Vorrichtung aus seiner Erfahrung vorgeschlagen, die wesentlich darin besteht, daß aus einem irdenen, glühend gemachten, Ballon, in welchen durch eine Oeffnung die Luft freyen Zugang hat, Schwefel eingetragen wird, dessen Dämpfe vermittelst einer andern Oeffnung in einen daran gekütteten andern Ballon, und so weiter durch mehrere treten, wovon der letztere am hintern Halfe offen bleibt, durch welchen der Luftzug herausgeht. In diesen genau an einander gefügten Ballons, wovon die folgenden immer höher liegen, befindet sich etwas Wasser, das durch von außen angebrachte Hitze sich in Dämpfe verwandeln muß. Der beständige, durch den in den ersten Ballon immer eingetragenen und brennenden Schwefel bewirkte, Luftzug treibt die sauren Dämpfe des letztern durch die übrigen Ballons, wo sie von den Wasserdämpfen gänzlich verschluckt werden sollen.

len. Allein, ich kann aus eigenen, und aus den Erfahrungen unseres sel. Goldhagens versichern, daß bey einer größern Anzahl Ballons, als Hr. Struve brauchte, die Schwefeldämpfe nur zum Theil verschluckt wurden, und der größte Theil derselben mit dem Luftzuge als schwefligtsaures Gas herausfuhr, und verloren ging. Noch ist die Unbequemlichkeit dabey, daß aus den erstern Ballons das Wasser selbst nach und nach mit in die folgenden, und durch den Luftzug auch vieler unzersehter, unverbrannter Schwefel übergeführt wird, der die erhaltene Säure gar sehr verunreiniget. Diese Vorrichtung, zur Erhaltung der Schwefelsäure, ist auch schon ziemlich alt.

Struve in Demachy's Labor. B. I. Anm. 1. S. 131. ff. Taf. III. Fig. 2. Meine Bem. hierüber, in Crells chem. Annal. J. 1786. B. I. S. 338.

§. 578.

Weit bequemer scheint der Vorschlag zu seyn, den Schwefel in einem Tiegel verbrennen zu lassen, der in einem Windofen unter einer irdenen Haube steht, und glühend gemacht ist, und die Dämpfe des brennenden Schwefels mit dem Luftzug durch eine oben in dem Gewölbe der Haube angebrachte bleyerne Röhre über die Wasserfläche in einem bleyernen Gefäße zu leiten, das in einem eigenen Ofen erhitzt wird. Dies Gefäß ist mit einer bleyernen Haube geschlossen, durch welche jene bleyerne Röhre eintritt, die die schwefelsauren Dämpfe den Wasserdämpfen zuführt. Eine andere bleyerne Röhre leitet diese Dämpfe wieder zu einer bleyernen Kühlröhre, die durch ein Kühlfaß tritt, und an deren untern Mündung die Recipienten die saure Flüssigkeit auffangen. Das Wassergefäß muß unten mit einem Hahn zum Abzapfen, und oben im Gewölbe mit einer zu verschließenden Oeffnung zum Nachgießen des Wassers versehen seyn. — Uebrigens verdienen bey Bereitung der Schwefelsäure aus

aus Schwefel Hrn. Chaptals Bemerkungen darüber erwogen zu werden.

Schreiben des Hrn. Du Porteau an Hrn. de la Metherie über das Verfahren der Engländer, Vitriolöl zu machen; in Grens Journ. der Phys. B. IV. S. 312. f. Observations sur quelques phénomènes, que presente la combustion du soufre, par Mr. Chaptal; in den *Annales de Chimie*, T. II. S. 86. ff.

§. 579.

Die durchs Verbrennen des Schwefels gewonnene Schwefelsäure, oder das englische Vitriolöl, kann allerdings auch durch gehöriges Abdunsten zu eben der Stärke und Concentrirung gebracht werden, als das aus dem Vitriole durch Destillation verfertigte, sogenannte Nordhäuser Vitriolöl (§. 459.). Es ist nie rauchend und eisartig, wie dieses; sonst aber auch gewöhnlich mit fremdartigen, von den Gefäßen und Werkzeugen herrührenden Stoffen, auch wol mit Schwefel verunreiniget, wovon man es durch eine Destillation befreien kann (§. 465.), obgleich diese Verunreinigung zu dem mannigfaltigen Gebrauche, wozu das Vitriolöl dient, oft gar nichts Nachtheiliges seyn kann.

§. 580.

Verdünnte Schwefelsäure hat keine Wirkung auf den Schwefel. Wenn man aber concentrirte Schwefelsäure mit Schwefel sieden läßt, so nimmt sie eine dunklere Farbe, und einen schwefeligten Geruch an, und es löst sich etwas wenigens vom Schwefel auf, was man nach Baumé durch Hülfe eines Alkali daraus niederschlagen kann. Der übrige Schwefel, der bey diesen Versuchen durch die angewandte Hitze schmelzt, und auf dem Vitriolöle schwimmt, hat eine mehr oder weniger dunkel grünliche Farbe.

§. 581.

Wasser und Schwefel haben keine wechselseitige Wirkung auf einander, und es scheint nicht, daß der Schwefel das Wasser zerlegen könnte, auch in höheren Graden der Temperatur. Die Basis der Lebensluft hat also eine nähere Verwandtschaft zum Wasserstoff oder Hydrogene, als zum Schwefel.

§. 582.

Auf das Stickgas und auf das kohlensaure Gas wirkt der Schwefel ebenfalls nicht. Das brennbare Gas wird bey der gewöhnlichen Temperatur vom Schwefel auch nicht afficirt. Wenn man aber nach Hrn. Gengembre Schwefel unter einer mit brennbarem Gas gefüllten und mit Quecksilber gesperrten Glasglocke vermittelst eines Brennglases stark erhitzt, so soll sich der Schwefel darin auflösen, und damit eine Gasart constituiren, die mit dem in der Folge zu beschreibenden hepatischen Gas übereinkömmt.

Schwefelleber. Hepatisches Gas.

§. 583.

Ein vorzügliches Auflösungsmittel des Schwefels geben die feuerbeständigen Alkalien. Wenn man nemlich gleiche Theile äzendes Gewächsalkali oder Mineralalkali und gepulverten Schwefel vermengt, und in einem bedeckten Schmelztiegel in ein mäßiges Feuer bringt, so erhält man eine Auflösung, die nach dem Erkalten eine leberbraune Farbe hat, an der Luft leicht zerfließt, alsdann einen starken unangenehmen Geruch erhält, der dem von faulen Eiern ähnlich ist, und sich im Wasser vollkommen mit einer dunkelgelben Farbe auflöst. Man nennt diese Verbindung Schwefelleber (hepar sulphuris).

§. 584.

§. 584.

Nicht bloß die Alkalien, sondern auch einige Erden gehen mit dem Schwefel dergleichen im Wasser auflösbare Verbindungen ein, und man unterscheidet daher alkalische und erdigte Schwefelleber. In der neuen französischen Nomenclatur nennt man die Verbindungen des Schwefels mit andern Körpern *Sulfures* (Sulfureta), was man sehr gut durch den Ausdruck schwefelhaltig geben, sonst auch durch Voraussetzung des Wortes Schwefel ausdrücken könnte. Die alkalische Schwefelleber (*Sulfure alcalin*) könnte man also Schwefelalkali nennen. Man hat davon drey Arten: 1) Schwefelgewächsalkali oder schwefelhaltige Pottasche (*Sulfure de Potasse*), 2) Schwefelmineralalkali oder schwefelhaltige Soda (*Sulfure de Soude*), und Schwefelammoniak, oder schwefelhaltigen Ammoniak (*Sulfure d'Ammoniaque*).

§. 585.

Auch auf nassem Wege löst das ätzende feuerbeständige Alkali den Schwefel leicht auf, und man kann gleiche Theile von beiden zusammenreiben, wo dann das Alkali durchs allmähliche Zerfließen an der Luft auf den Schwefel wirkt, und damit eine Auflösung giebt, die bey der Auflösung im Wasser blaßgelb aussieht, wie die vorige Schwefelleber riecht, aber nicht so viel Schwefel aufgelöst enthält. Besser geht die Verbindung auf dem nassem Wege durch das Kochen einer ätzenden alkalischen Lauge mit dem gepulverten Schwefel von statten.

§. 586.

Die völlig kohlenfauren Alkalien lösen auf nassem Wege nichts von dem Schwefel auf; auf trockenem Wege bereitet man aber die gewöhnliche Schwefelleber, indem man einen Theil Schwefel mit gleicher oder auch
dop-

doppelter Menge von gereinigter gewöhnlicher Pottasche vermenget, und in einem bedeckten Schmelztiegel über dem Feuer eine Zeitlang schmelzt. Allein diese Schwefelleber löst sich nicht so vollkommen im Wasser auf, als die mit äzendem Alkali bereitete, und die Auflösung davon hat keinen so starken stinkenden Geruch; sie sieht blässer aus, und hält sich nicht so lange. Der Grund davon liegt in der Kohlensäure des Alkali, welche die genaue Vereinigung des Alkali mit dem Schwefel verhindert; denn es ist eigentlich nur der äzende Antheil des Alkali's, der den Schwefel auflösen kann, oder derjenige Antheil, von welchem während dem Schmelzen mit Schwefel die Kohlensäure ausgetrieben worden ist.

§. 587.

Die völlig trockene Schwefelleber hat keinen Geruch, sondern sie erhält ihn erst bey dem Feuchtwerden und bey dem Auflösen im Wasser. Wenn man zu der Auflösung der Schwefelleber im Wasser irgend eine Säure setzt, z. B. verdünnte Schwefelsäure, so verbindet sich das Alkali wegen seiner nähern Verwandtschaft damit, und läßt den vorher aufgelösten Schwefel in Gestalt eines weißen Pulvers fallen, das man **Schwefelmilch** (*Lac sulphuris*, *Magisterium sulphuris*, *sulphur praecipitatum*) nennt, und eigentlich nur gemeiner Schwefel ist. Auch die Kohlensäure zersetzt die alkalische Schwefelleber und präcipitirt den Schwefel, indem sie sich mit dem Alkali vereiniget.

§. 588.

Beym Zusatz der Säure zur Schwefelleber wird der Geruch derselben viel stärker und unerträglich. Es entsteht ein Aufbrausen, wenn man trockene Schwefelleber mit einer Säure vermischt. Wenn man diese Vermischung im pneumatisch-chemischen Apparat, vermit-

mittelft einer damit verbundenen, mit Quecksilber oder warmen Wasser angefüllten Wanne, wie oben (§. 409.) bey dem kohlenfauren Gas gelehrt worden ist, vornimmt, so erhält man in den Vorlagen eine luftförmige Flüssigkeit, welche vollkommen durchsichtig, ungefärbt, und permanent-elastisch, wie gemeine Luft ist, aber sich von dieser und den bisher erwähnten Luftarten auffallend unterscheidet. Die Auflösung der Schwefelleber im Wasser zeigt bey dem Zusatz der Säure kein Aufbrausen, falls die Schwefelleber nur mit reinen oder völlig ährenden Alkalien gemacht worden ist. Sie entwickelt aber die hier zu erwähnende Gasart nach Gengembre für sich allein in der Hitze bey der Destillation im pneumatischen Apparat; nach Deiman und Troostwyk ist dazu doch ein vorheriger Zusatz von Säure nöthig.

§. 589.

Diese Luftart heißt hepatisches Gas, Schwefelleberluft, oder hepatische Luft (Gas hepaticum, aër hepaticus), und nach der neuern Nomenclatur schwefelhaltiges Wasserstoffgas (Gas hydrogenium sulphuratum, *Gas hydrogène sulfuré*). Es hat 1) einen ausnehmend starken stinkenden Geruch, wie die aufgelöste Schwefelleber. 2) Es taugt ganz und gar nicht zum Athemholen, sondern die Thiere sterben darin sehr schnell. 3) Ein Licht verlöscht darin, wenn man die atmosphärische Luft davon ausschließt. Wenn man ihm aber in einem Gefäße mit einer weiten Oeffnung einen entzündeten Körper nähert, so brennt es mit einer röthlichblauen Flamme, und setzt während diesem Brennen an die Wände des Gefäßes etwas weniges Schwefel ab. Auch der electriche Funke bringt es dann zur Entzündung. Mit dreymal soviel atmosphärischer Luft vermischt, verbrennt es schneller, und mit einem Schlag. 4) Es röthet die Lackmustinctur und das damit gefärbte Papier nicht.

nicht. Den Violensyrup macht es grünlich. 5) Es trübe das Kaltwasser nicht, wie das kohlen saure Gas, wenn es durch dasselbe hindurch gehet. 6) Wenn man es mit atmosphärischer, oder noch mehr, mit lebensluft über Quecksilber vermischt, so vermindert sich der Raum, welchen beide Luftarten einnehmen sollten, immer mehr und mehr. Das hepatische Gas wird zerstört; es scheidet sich ein wahrer Schwefel daraus ab, und die lebensluft wird ebenfalls zerstört.

§. 590.

7) Vom kalten Wasser wird das hepatische Gas nach und nach, wie das kohlen saure Gas, verschluckt. Je heißer aber das Wasser ist, desto weniger löst es auf; und man kann deswegen heißes Wasser bequem zu seiner Entbindung anwenden. Hundert Cubiczoll destillirtes Wasser nehmen nach Bergmann 60 Cubiczoll hepatisches Gas, in der mittlern Temperatur, in sich auf. Wasser, welches damit angefüllt worden ist, kömmt mit den frischen Schwefelbädern (thermae hepaticae), wie z. B. das Nachner und von Enghien ist, überein. Man kann die Anschwängerung des Wassers mit dem hepatischen Gas eben so vornehmen, als mit dem kohlen sauren Gas, am besten in der Parkerschen Glasgeräthschaft. 8) Liegende alkalische saugen schlucken das hepatische Gas in Menge ein, und bilden damit wieder eine Art von flüssiger Schwefelleber.

Bergmann de aquis medicatis calidis arte parandis; in seinen opusc. Vol. I. S. 229. ff.

§. 591.

In den Schwefelwässern und Schwefelbädern ist weder eigentlicher Schwefel, noch Schwefelleber, sondern hepatisches Gas aufgelöst, und von diesem rühren die Wirkungen und Eigenschaften dieser besondern Art
der

der mineralischen Wässer her. Das hepatische Wasser hat einen starken Schwefellebergeruch, der an der Luft nicht so leicht wieder verfliehet, einen starken, etwas süßlichten, eckelhaften Geschmack, und sieht klar und helle aus, so lange es frisch bereitet ist, oder in wohlverschlossenen Gefäßen, ohne eingeschlossene respirabele Luft, aufbewahrt wird. Es röthet die Lackmustrinctur nicht, macht aber den Weilsensaft grünlich. Alkonde und kohlensaure Alkalien, und auch das Kalkwasser, bringen keine Veränderung darin hervor. Dieses wird nicht davon gerührt. Nur wenn man zur Bereitung des hepatischen Gas eine, aus kohlensauren Alkalien durch Schmelzen bereitete, gemeine Schwefelleber (§. 586.) angewendet hat, so wird zugleich durch die Säure aus dem Alkali Kohlen Säure entbunden, welche dann auch dem Wasser die Eigenschaft ertheilt, die Lackmustrinctur zu röthen und das Kalkwasser zu trüben. Durch die dabei befindliche Kohlen Säure kann das hepatische Gas auch mehr oder weniger von seiner Entzündbarkeit verlieren. Durchs Kochen in offenen Gefäßen wird das hepatische Gas gänzlich aus dem Wasser wieder verjagt.

§. 592.

Wenn man das hepatische Wasser mit Lebensluft eingeschlossen zusammenbringt, so wird diese immer mehr und mehr vermindert, und zersetzt. Das Wasser wird nach und nach trübe, und es sonderet sich ein wahrer Schwefel daraus ab. Hieraus ist es abzuleiten, warum aus den Schwefelbädern, bey Berührung der Luft, mit der Zeit ein Schwefel niederfällt, der vorher durchs Einkochen des Wassers nicht zu erhalten stand. Die Schwefelsäure ändert den Geruch des hepatischen Wassers nicht ab; nach Gengembre aber thut es die schweflichte Säure, die auch den Schwefel daraus niederzuschlagen soll. Auch diejenigen Säuren, welche das Brennbare

sehr stark anziehen, (wie die Salpetersäure,) schlagen aus dem hepatischen Wasser einen Schwefel nieder, und benehmen jenem den starken Geruch, und alle Eigenschaften des hepatischen Gas.

S. 593.

In der Erklärung der Entstehung und der Erscheinungen des hepatischen Gas sind die Vertheidiger des antiphlogistischen Systems nicht einig. Darin kommen sie mit einander überein, daß die Basis desselben Schwefel und Hydrogen (§. 283.) sey, und eben deswegen nennen sie es auch *Gas hydrogène sulfuré*. Nach Gengembre, Deiman, Paest van Troostwyk, Nieuwland und Bondt erhält der Schwefel durch die Verbindung mit Alkalien und alkalischen Erden andere Eigenschaften, und befolgt andere Verwandtschaftsgesetze, als er sonst für sich allein thut; insbesondere wird dadurch sein Vermögen verstärkt, das Oxygen anzuziehen. Die Ursach dieser wirksamern Anziehung scheint darin zu liegen, daß die alkalische Substanz der sich bildenden Verbindung des Schwefels und des Oxygen (Schwefelsäure) eine Grundlage darbietet, womit diese Verbindung zum schwefelsauren Neutralsalz zusammentreten kann. Wenn demnach die Schwefelleber mit dem Wasser in Berührung kömmt, so zersezt sie das Wasser, sie entzieht ihm das Oxygen, das mit einem Theile des Schwefels zur Schwefelsäure wird, welche mit der alkalischen Substanz der Schwefelleber zum schwefelsauren Neutral- oder Mittelsalz zusammentritt. Das freywerdende Hydrogen des Wassers vereiniget sich auf der andern Seite mit einem Antheil des Schwefels, und bildet die Basis des hepatischen Gas. Diese Basis des hepatischen Gas wird aber von dem freygewordenen Antheile Alkali fest zurückgehalten, und entläßt sie erst beim Zusatz einer Säure, wo sie nun durch die Aufnahme des Wärmestoffs gasförmig

förmig wird. Eine im Wasser aufgelöste alkalische Schwefelleber enthält also eigentliche Schwefelleber, schwefelsaures Alkali, und hepatisches Gas durch Alkali aufgelöst. Löst man eine trockene Schwefelleber in Wasser auf, so erfolgt die Zersetzung des Wassers dadurch nur so lange, bis die alkalische Substanz mit der erzeugten Basis des hepatischen Gas gefättigt ist. Wenn auf die trockene Schwefelleber eine flüssige Säure gegossen wird, so ist es nach diesem System nur das Wasser der Säure, was bey seiner Zersetzung das hepatische Gas bilden hilft, und die Säure trägt weiter nichts bey, als daß sie das gebildete hepatische Gas vom Alkali entbindet. Bringt man hepatisches Gas und Lebensluft zusammen, so vereinigt sich das Hydrogen des erstern mit dem Oxygen der letztern wieder zusammen zum Wasser; der Schwefel des hepatischen Gas wird abgeschieden, dies wird solchergestalt zersetzt, und eben so auch die Lebensluft. Man nimmt hierbey also freylich sehr willkührlich an, daß das ersteremal das Wasser zersetzt, das andertemal dasselbe wieder zusammengesetzt werde.

De Fourcroy über die Bildung und Eigenschaften der Schwefelleberluft; in *Crells chemischen Annalen* 1793. B. II. S. 64. ff. *Mémoire sur la nature des Sulfures alcalins ou foies de soufre*, par M. M. *Deiman, Paest van Troostwyk, Nieuwland et Bondt*, im *Journal de Physique*, Juin 1792. S. 409. und in den *Annales de Chimie* T. XIV. S. 294. *Fourcroy elem. de Chimie*, 4 ed. Tom. II. S. 355.

§. 594.

Andere Vertheidiger des antiphlogistischen Systems hingegen behaupten, daß die Schwefelleber nicht für sich das Vermögen habe, das Wasser zu zersetzen, sondern nur in Verbindung mit einer Säure, durch die gemeinschaftliche Wirkung mehrerer Verwandtschaften. Der Wärmestoff der Säure trete nemlich mit dem Hydrogen

des Wassers zusammen, das mit einem Antheil Schwefel nun das hepatische Gas bilde, und ein anderer Antheil Schwefel werde durch die Aufnahme des Oxygens vom Wasser zur Schwefelsäure. Die Zersetzung des hepatischen Gas durch Lebensluft erklären sie auf eine ähnliche Art. Wie geht es aber zu, daß das Hydrogen des hepatischen Gas das Oxygen der Lebensluft in jeder Temperatur vom Wärmestoff befreuet, da sonst das brennbare Gas nur in sehr hoher Temperatur die Lebensluft zersetzt?

Annales de Chimie, T. XIV. S. 311. f.

§. 595.

Wenn wir mit den Lehrsätzen der Antiphlogistiker die lehre vom Brennstoff verbinden, so können wir die Erklärung der erwähnten Phänomene, und der Erzeugung des hepatischen Gas leichter geben. Der Schwefel besteht nemlich aus Brennstoff und einer sauren Grundlage; in der Schwefelleber wird durch die Anziehung des Alkali zu dieser sauren Grundlage der Zusammenhang zwischen dieser und dem Brennstoff geringer, so daß sie freyer und kräftiger die Basis der Lebensluft anziehen kann, als sie es sonst bey eben dieser Temperatur im Schwefel zu thun vermögend ist. Wird nun Wasser zu einer Schwefelleber gebracht, so geht eine doppelte Wahlverwandtschaft vor; der Brennstoff des Schwefels verbindet sich mit dem Hydrogen des Wassers, und die saure Grundlage des Schwefels mit der Basis der Lebensluft des Wassers zur Schwefelsäure. Die erstere Verbindung nimmt einen Antheil Schwefel auf, und bildet die Basis des hepatischen Gas, die vom Alkali bis zur Sättigung aufgenommen, durch Wärme aber gasförmig entwickelt wird, zumal unter Mitwirkung einer Säure, welche diese Basis des hepatischen Gas von dem Alkali, wovon sie zurückgehalten wird, losmacht. Die Basis des

des hepatischen Gas ist also Brennstoff, Hydrogen und Schwefel. Kömmt das hepatische Gas mit Lebensluft in Berührung, so werden beide Luftarten, kraft einer doppelten Wahlverwandschaft, wieder zerlegt. Die Basis der Lebensluft tritt mit dem Hydrogen des hepatischen Gas wieder zum Wasser zusammen, während der Wärmestoff mit dem Brennstoff in Vereinigung geht: der Schwefel wird hierbei niedergeschlagen. Da die Einwirkung beider Luftarten auf einander nur langsam geschieht, so ist auch die Entwicklung des Lichts für jeden Moment so geringe, daß es das Gesichtorgan nicht afficirt. Die frische Auflösung der alkalischen Schwefelleber im Wasser besteht nach diesem System aus schwefelsaurem Alkali, aus schwefelhaltigem Alkali, aus freiem Alkali, und aus der Basis des hepatischen Gas, wie es auch die Erfahrung giebt.

Anderer Erklärungsarten, nach dem System vom Brennstoff, findet man in folgenden Abhandlungen:

Torb. Bergmann de aquis medicatis calidis arte parandis; in seinen *Opusc. physic. chem.* Vol. I. S. 237. ff. Versuche mit hepatischer Luft, von Hrn. Kirwan; in *Crells chem. Annalen* 1787. B. I. S. 26. ff. 116. ff. Davanzoli's Beobachtungen über die Natur und Zusammensetzung des hepatischen Gas; in *Gren's Journ. der Phys.* B. II. S. 99. ff.

§. 596.

Die völlig trockene frischbercitete Schwefelleber hat keinen Geruch, da sie noch nicht die Basis des hepatischen Gas enthält, die sich sogleich erzeugt, so wie sie mit dem Wasser in Berührung kömmt. Durch die Hitze läßt sich auch aus der trocknen Schwefelleber kein hepatisches Gas entwickeln.

§. 597.

Die im Wasser aufgelöste oder mit Wasser befeuchtete Schwefelleber erfährt in der respirabeln Luft, wie in

der atmosphärischen und in der Lebensluft, eine gänzliche Zerstörung. Bringt man die frische Auflösung der alkalischen Schwefelleber in Wasser unter eine mit reiner Lebensluft gefüllte Glasglocke, die mit Wasser oder Quecksilber gesperrt ist, so wird die Luft nach und nach und gänzlich absorbirt; die Auflösung der Schwefelleber trübt sich, es schlägt sich etwas Schwefel als Schwefelmilch nieder, und die übrige Lauge enthält endlich bloß noch schwefelsaures Alkali, das mehr oder weniger gesättigt ist. Hat man zu diesem Versuche atmosphärische Luft angewendet, und ist Schwefelleber-Auflösung genug da, so bleibt zuletzt bloß noch Stickgas übrig. Scheele schlug eben deswegen die Schwefelleber unter einer mit Wasser gesperrten graduirten Glasglocke, als ein eudiometrisches Mittel vor, das Verhältniß der Lebensluft zum Stickgas in der atmosphärischen Luft zu bestimmen; und man muß gestehen, daß man dadurch am besten und bequemer diesen Zweck erreicht, als durch andere Mittel, obgleich langsamer.

Scheele von Luft und Feuer, S. 269.

§. 598.

Man kann also die Schwefelleber nicht anders unverändert aufbewahren, als in Gefäßen, die ganz damit angefüllt sind, und zu deren Innerm die feuchte Luft keinen Zugang hat. Beim Zutritt der feuchten Luft verwittert die Schwefelleber, und verliert alle ihre eigenthümlichen Eigenschaften, so daß endlich bloß schwefelsaures Neutralsalz, mit mehr oder weniger Schwefel vermengt, übrig bleibt.

§. 599.

Diese Veränderungen der Schwefelleber (§§. 597. 598.) erklärt man nach dem antiphlogistischen System so, daß theils das Hydrogen der Basis des hepatischen Gas,

Gas, die in der flüssigen Schwefelleber enthalten ist, sich mit dem Oxygen der Lebensluft zum Wasser vereinigt, theils der Schwefel der Schwefelleber dies Oxygen anzieht, und daß solchergestalt sich schwefelsaures Alkali bildet, und die Lebensluft zersetzt wird. Ich nehme hingegen an, daß die saure Grundlage des Schwefels in der Schwefelleber sich der Basis der Lebensluft bemächtigt, während der Brennstoff desselben mit dem Wärmestoff der Lebensluft zusammentritt. In der That kann auch bey dem Vermitteln mancher schwefelhaltigen Gemische, wie z. B. des Kieses, Selbstentzündung entstehen.

§. 600.

Wenn die alkalische Schwefelleber bey einem schwachen Feuer unter beständigem Umrühren, um das Zusammenbacken zu verhindern, in einem flachen irdenen Geschirre so lange geröstet wird, bis man nichts Flüchtiges mehr wahrnimmt, das sich daraus entwickelt; so bleibt endlich ein weißgraues Pulver übrig, das theils freyes Alkali, theils schwefelsaures Alkali, vitriolisirter Weinstein, oder Glaubersalz, ist, je nachdem man Gewächsalkali oder Mineralalkali angewendet hat. Bey diesem Rösten verfliegt theils Schwefel in Substanz, theils wird er zersetzt, und durch die Aufnahme der Basis der Lebensluft der Atmosphäre in Schwefelsäure verwandelt.

§. 601.

Da in dem schwefelsauren Gewächsalkali und im Glaubersalze die Schwefelsäure nicht allein mehr figirt, sondern auch in einem sehr concentrirten Zustande ist, so läßt sich auch darin die Schwefelsäure wieder in Schwefel verwandeln, wenn jene Salze mit verbrennlichen Dingen im Glühfeuer behandelt werden. Man kann zu dem Ende nach Stahl gleiche Theile feuerbeständiges Alkali

und vitriolisirten Weinstein oder zerfallenes Glaubersalz, und noch den vierten Theil des ganzen Gewichts dieser Salze, oder noch weniger, Kohlenstaub mit einander vermengen, in einem bedeckten Schmelztiegel schmelzen, und die geschmolzene Masse hernach ausgießen, welche nun eine wirkliche Schwefelleber ist, deren Auflösung (wegen der aufgelösten Kohlen) nach dem Durchsiehen grünlich aussieht, und durch eine zugesetzte Säure wirklichen und wahren Schwefel fallen läßt. Der Zusatz des laugensalzes dient bloß, um die Schmelzung zu befördern, und um den erzeugten Schwefel destomehr zu fixiren. Jeder verbrennliche Stoff des Pflanzen- und Thierreichs, der eine Kohle zu liefern im Stande ist, bringt auf diese Art eine Schwefelleber hervor.

Geo. Ern. Stahl's experimentum novum, verum sulphur arte producendi, illustratum et demonstratum; in seinen opusc. S. 299.

§. 602.

Bei diesem Prozeß verbindet sich, nach dem antiphlogistischen System, das Oxygen der Schwefelsäure der angewandten Neutralsalze mit der Kohle zum kohlen-sauren Gas, und der Schwefel wird wieder frey, der nun mit dem Alkali verbunden die Schwefelleber macht. Nach dem Systeme vom Brennstoff vereinigt sich das Phlogiston der Kohle mit der schwefelsauren Grundlage in der Glühhitze zum Schwefel, während die kohlen-saure Grundlage mit der Basis der Lebensluft in der Schwefelsäure zum kohlen-sauren Gas wird. Unternimmt man die Verfertigung dieser Schwefelleber in einer Retorte in Verbindung mit dem pneumatischen Apparat, so erhält man auch wirklich kohlen-saures Gas.

§. 603.

Auf diese Zerfetzung der vitriolischen Neutralsalze durch Kohlen im Glühfeuer gründet sich auch eine Methode,

rhode, das Mineralalkali wohlfeil aus dem Glaubersalze zu gewinnen. Man nimmt eine beliebige Quantität crystallinisches Glaubersalz, pulbert es fein, und vermischt es mit dem sechsten Theile Kohlenstaub; man schüttet das Gemenge in einen geräumigen Schmelztiegel, oder im Großen in einen mit Kohlenstaub und Lehm ausgefütterten eisernen Topf; man bedeckt das Gefäß leicht, und erhält es eine Stunde lang in einem mäßigen Glühen; läßt das Gemenge erkalten, trägt es in vieles reines kochendes Wasser, seihet die erkaltete Auflösung durch, und läßt sie in offenen Gefäßen an der Luft einige Wochen stehen, wo sie sich trübt, und Schwefel fallen läßt. Man seihet sie wieder durch, raucht sie ab, und läßt sie crystallisiren. Das dadurch erhaltene Mineralalkali muß, um es rein und weiß zu machen, nochmals aufgelöst und crystallisirt werden. — In diesem Prozeß bildet sich durch das Glühen der Kohle mit dem Glaubersalze aus der Schwefelsäure des letztern ein Schwefel. Ein Antheil dieses Schwefels wird schon durch das anhaltende Glühen verjagt; und da das Mineralalkali zugleich Kohlenäure aufzunehmen Gelegenheit hat, wodurch dessen Verwandtschaft zum Schwefel aufgehoben wird, so bildet sich eigentlich nur soviel Schwefelleber, als von dem noch übrigen ätzenden Alkali aufgenommen werden kann. Beym Auflösen im heißen Wasser entweicht der größte Theil dieses Schwefels noch als hepatisches Gas, und läßt einen Theil des Alkali frey, das nun nach und nach aus der atmosphärischen Luft Kohlenäure in sich nimmt, sich dadurch immer mehr vom Schwefel entledigt, und endlich als reines kohlenäures Mineralalkali in der Auflösung übrig bleibt. In der Kohlenäure, die sich bey diesem Prozeß bildet, und an das Alkali legt, ist hauptsächlich der Grund zu suchen, warum diese Schwefelleber-Auflösung sich nicht so verhält, als die aus ätzendem Alkali bereitete. — Vielleicht

ließe sich im Großen noch vortheilhafter und kürzer das Glaubersalz in Mineralalkali zerlegen, wenn man dasselbe in einem Rupellofen auf einem Heerde in Versehung mit Kohlenstaube röstete, und die Arbeit so lange mit Zusatz von frischem Kohlenstaube wiederholte, bis endlich alle Schwefelsäure als Schwefel oder schweflichte Säure verjagt wäre.

Gren's Pharmacologie, Th. II. S. 156. f. Ilsemann in Crell's Beyträgen zu den chemischen Annalen, B. III, S. 489. Westrumb über die beste und zweckmässigste Bereitung des mineralischen Laugensalzes, in seinen chemischen Abhandl. B. I. S. 191. ff.

§. 604.

In Rücksicht der Verwandtschaft des Schwefels zu den beiden feuerbeständigen Alkalien scheint übrigens kein Unterschied stattzufinden, und man findet auch zwischen dem schwefelhaltigen Gewächsalkali und Mineralalkali keinen Unterschied des Verhaltens. Die Kohlenensäure scheidet von beiden Alkalien den Schwefel ab; und dies ist der Grund der Unvollkommenheit der gewöhnlichen Schwefelleber (§. 586.). Bittersalz und Alaun werden durch die aufgelöste Schwefelleber sogleich zersezt, und der Schwefel fällt mit der Talk- und Thonerde zusammen nieder. Kalkwasser bringt in der Schwefelleber keine Veränderung hervor, außer in der mit kohlen-sau-rem Alkali bereiteten unvollkommenen, wodurch es selbst, wegen der Kohlenensäure, getrübt wird.

§. 605.

Auch das Ammoniak ist vermögend, sich mit dem Schwefel zu verbinden. Durch Digestion nimmt das flüssige Ammoniak indessen nur wenig vom Schwefel in sich auf. Wenn man aber dasselbe in Gasform mit den Schwefeldämpfen zusammenbringt, so verbinden sie sich leichter

leichter mit einander, und geben mit etwas wenigem Wasser eine Schwefelleber, die man flüchtige Schwefelleber (*Hepar sulphuris volatile*) genannt hat, die wir aber durch den Namen schwefelhaltiges Ammoniak (*Sulphuretum Ammoniaci*, *Sulfure d'Ammoniaque*) unterscheiden. Sonst heißt sie Boyle's rauchende Flüssigkeit (*Liquor fumans Boylei*), geschwefelter Salmiakgeist (*Spiritus salis ammoniaci sulfureus*), Hoffmanns flüchtige Schwefeltinctur (*Tinctura sulphuris volatilis Hoffmanni*).

§. 606.

Um diesen geschwefelten Ammoniak zu verfertigen, schüttet man zwey Theile gepulverten ungelöschten Kalk in eine trockene Retorte, und darauf einen Theil Salmiak (salzsauren Ammoniak) und einen halben Theil Schwefel, die man zusammen fein gerieben hat. Man schüttelt alles schnell unter einander, verbindet die Retorte mit dem Woulfischen Apparate, woben man in den Vorlagen nur so wenig Wasser vorgeschlagen hat, als nöthig ist, das übergehende Ammoniakgas zu binden, und destillirt nun ganz behutsam im Sandbade bey sehr behutsamer Regierung des Feuers. Sonst kann man auch zwey Theile ungelöschten Kalk mit etwas Wasser löschen, so daß er nur in ein Pulver zerfällt, ihn in eine Retorte schütten, mit einem Theile Salmiak und einem halben Theile Schwefel, die beide zusammengerieben worden sind, darin schnell unter einander schütteln, eine geräumige Vorlage gehörig ankütten, und bey sehr vorsichtigem Feuer im Sandbade destilliren.

§. 607.

Die erhaltene flüchtige Schwefelleber hat eine goldgelbe Farbe, einen flüchtigalkalischen, etwas hepatischen Geruch, giebt bey Berührung der Luft weiße erstickende Däm-

Dämpfe, und kann nur im flüssigen Zustande dargestellt werden. Bey dem Zusatz einer Säure wird sie, wie jede andere Schwefelleber zerstört, und der Schwefel fällt nieder. Concentrirtes Vitriolöl dazu geschüttet, verursacht eine gewaltige Erhitzung und eine heftige Bewegung. Rauchender Salpetergeist macht damit nach **Proust** ein starkes Pläsen. Die Kohlensäure trennt ebenfalls den Schwefel vom Ammoniak; und daher kann man auch mit kohlensaurem Ammoniak keine Schwefelleber erhalten. Der Schwefel ist mit dem Ammoniak nicht so nahe verwandt, als mit den feuerbeständigen Alkalien. Durch die respirabele Luft wird diese Schwefelleber ebenfalls zerstört, so wie sie selbst auch die Lebensluft zersetzt. In nicht genau genug verwahrten, oder nicht ganz vollgefüllten Gläsern wird deswegen die flüchtige Schwefelleber nach und nach zersetzt, und es bilden sich nadelförmige Crystalle, die schwefelsaures oder schwefligsaures Ammoniak sind, und die **Fourcroy** für crystallisirte flüchtige Schwefelleber selbst hält.

Fourcroy Elemens de Chimie, 4 Ed. T. II. S. 357. ff.

§. 608.

Wenn man Ammoniakgas und hepatisches Gas zusammen über Quecksilber vermischt, so entsteht eine beträchtliche Verminderung des Volums; es bildet sich ein weißer Rauch, wie bey der flüchtigen Schwefelleber, und es schlägt sich ein schwärzlicher Bodensatz nieder, aus dem man beym Zusatz einer Säure wieder das hepatische Gas entbinden kann. Sollte man also nicht die flüchtige Schwefelleber auch dadurch bequem bereiten können, daß man hepatisches Gas vom flüssigen äßenden Ammoniak verschlucken ließe?

§. 609.

Auch die reine Kalkerde vereinigt sich mit dem Schwefel zu einer Schwefelleber, die man schwefelhaltig

haltigen Kalk (*Sulphuretum calcis, Sulfure de Chaux*), **Kalkerdigte Schwefelleber**, oder **Kalkleber** (*Hepar sulphuris calcareum*) nennt. Man erhält sie, wenn man vier Theile ungelöschten Kalk mit einem Theile fein gepulverten Schwefel zusammenmengt, und dann nach und nach mit Wasser löscht, wo die entstehende Erhitzung die Verbindung des Schwefels mit der Kalkerde befördert. Die Auflösung hat eine gelbliche oder röthliche Farbe, und einen hepatischen Geruch. Beym Zusatz einer Säure läßt sich der Schwefel ebenfalls daraus niederschlagen. Bey Anwendung der Schwefelsäure fällt zugleich Gyps nieder. Die frische Auflösung liefert in der Wärme vermittelst des pneumatischen Apparats hepatisches Gas. Die Lebensluft wird davon zersezt, wie von der alkalischen Schwefelleber, und die Schwefelleber selbst wird dabey auf eine ähnliche Art zerstört; sie verliert ihren Geruch und ihre Farbe, und es bildet sich schwefligtsaurer Kalk, der endlich zum Gypse wird. Dergleichen liefert sie auch durch gelindes Rösten. In ganz genau verschlossenen und völlig angefüllten Gefäßen läßt sie sich unverändert aufbewahren.

§. 610.

Durch die Kohlensäure wird die Kalkerdigte Schwefelleber schnell zersezt, indem der kohlen saure Kalk den Schwefel nicht mehr aufgelöst erhalten kann, und also beide niederfallen. Kohlen saures Alkali schlägt die Kalkerde roh daraus nieder, und das Alkali verbindet sich dagegen mit dem Schwefel. Aetzendes Alkali ist näher mit dem Schwefel verwandt, als die Kalkerde; diese wird also abgeschieden; sie löst sich aber natürlicherweise, als reine Kalkerde, wieder auf, wenn sie Wasser genug antrifft. Bittersalz und Alaun werden durch die kalkerdigte Schwefelleber sogleich zersezt.

§. 611.

§. 611.

Auf trockenem Wege läßt sich die kalkerdigte Schwefelleber so bereiten, daß man gleiche Theile fein gepulverte kohlen saure Kalkerde und Schwefelblumen, die man aufs innigste mit einander vermengt hat, in einem bedeckten Schmelztiiegel glühen, und zuletzt etwa 10 Minuten lang weißglühen läßt. Es wird hierbei die Kohlen säure ausgetrieben, und das rückständige weißliche Pulver ist die Verbindung der Kalkerde mit dem Schwefel, die man in einem wohl verstopften und ganz angefüllten Glase aufhebt. Ist diese Schwefelleber etwa nur ein inniges Gemenge von reiner Kalkerde und Schwefel?

§. 612.

Wenn man Gyps mit verbrennlichen Körpern im Feuer behandelt, so erhält man eine wirkliche kalkerdigte Schwefelleber, und ihre Entstehung läßt sich aus dem Vorhergehenden leicht erklären. Man kann zu dem Ende vier Theile Gyps und einen Theil Kohlen wohl mit einander vermengen, und in mäßiger Hitze in einem wohlbedeckten Tiegel einige Stunden lang glühen lassen. Von dieser entstandenen Schwefelleber rührt auch der hepatische Geruch her, der sich manchmal beim Vermischen des gebrannten Gypses mit Wasser zeigt (§. 488.).

§. 613.

Der nach dem Rösten der kalkerdigten Schwefelleber zurückbleibende Gyps ist vorzüglich geschickt, als Leuchtstein oder Phosphor zu dienen. Hierher gehört **Cantons Lichtmagnet** oder **Phosphorus**, den man so verfertigt, daß man drey Theile gebrannte Austerschaalen mit einem Theile Schwefelblumen wohl vermengt, und in einem Schmelztiiegel eine Stunde lang rothglühend erhält, da man nach dem Erkalten die weißesten Theile besonders aussucht, die nach dem Zerreiben ein weißes

weißes Pulver geben, das man am besten in einem genau verschlossenen Glase aufbewahrt. Dieser Leuchtstein leuchtet im Dunkeln, wenn man ihn dem Tageslichte vorher ausstellt. Merkwürdig ist es, nach Beccaria, daß er, nachdem er in schwarzen Kästchen mit gefärbten durchsichtigen Gläsern bedeckt, den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde, nachher im Dunkeln unbedeckt eben die Farbe zeigt, welche jedes der Gläser hatte, womit er bedeckt war.

An easy method of making a phosphorus, that will imbibe and emit Light like the Bolognian stone; with experiments and observations, by *John Canton*; in den *Philosoph. Transact. Vol. LVIII. S. 337. ff.* Eine leichte Methode, einen Phosphorus zu verfertigen, von Herrn *Canton*, übersetzt im *XI. B. des neuen Hamburger Magaz. S. 529. f.* *Jac. Barth. Beccarii de quamplurimis phosphoris nunc primum detectis commentarius; in den commentar. bonon. Tom. II. P. II. S. 136. f. Eiusdem — commentarius alter; ebendas. P. III. S. 498. ff.* *Jac. Barth. Beccari* Abhandlung von den meisten erst entdeckten Phosphoren; im allgemeinen *Magaz. Th. VI. S. 181. ff.* Ebendesselben zweyte Abhandlung; ebendas. *Th. VII. S. 163. ff.*

§. 614.

Die gebrannte Schwererde wirkt nicht sehr stark auf den Schwefel, wenn man sie, nach Art der gebrannten Kalkerde (§. 609.), damit im Wasser löschet. Man erhält eine Auflösung, die nur schwach hepatisch ist, wegen der geringen Auflösbarkeit der reinen Schwererde im Wasser. Auf trockenem Wege hingegen verbindet sie sich inniger mit dem Schwefel zu einer schwererdigten Schwefelleber (*hepar baroticum*) oder zur schwefelhaltigen Schwererde (*Sulphuretum barytis, Sulfure de Baryte*). Wenn man nemlich acht Theile ganz fein gepulverten Schwerspath mit anderthalb Theilen Kohlenstaub vermengt, und in einem wohlbedeckten Tiegel

Ziegel eine Stunde lang glühet, so erhält man eine wenig zusammenhängende Masse, die sich im heißen Wasser zum Theil auflösen läßt, wobey die überflüssige Kohlentheile zurückbleiben, und eine gelbe Auflösung giebt, welche Geruch und alle Eigenschaften einer Schwefelleber besitzt.

§. 615.

Die Auflösung der schwererdtigen Schwefelleber wird gleichermaßen an der Luft zersezt; und sie verwandelt sich mit der Zeit erst in schwefligtsaure und hernach in schwefelsaure Schwererde. Auch beim Rösten wird diese Schwefelleber wieder in schwefelsaure Schwererde verwandelt. Die Säuren trennen den Schwefel, der bey Anwendung der Schwefelsäure zugleich mit dem entstehenden Schwerspath vermischet ist. Die ähnden feuerbeständigen Alkalien scheiden wahrscheinlicher Weise den Schwefel von der Schwererde. Thut es vielleicht auch die Kalkerde?

§. 616.

Auf die Entstehung eines Schwefels aus der Schwefelsäure des Schwerpaths mit Brennbarem gründet sich auch Bergmanns Verfahren, die Schwererde aus dem lehtern auszuscheiden. Man vermengt nemlich gleiche Theile ganz feingepulverten Schwerpath und feuerbeständiges kohlen saures Alkali und $\frac{1}{8}$ Kohlenstaub, und glühet das Gemenge in einem wohlbedeckten Ziegel, ohngefähr eine Stunde lang. Auf die erkaltete und gepulverte Masse schüttet man hernach eine solche reine Säure, welche mit Schwererde ein auflösliches Mittelsalz liefert, (Salpetersäure oder Salzsäure,) bis kein Aufbrausen mehr wahrgenommen wird, seihet die Auflösung durch, und schlägt die Erde durch ein kohlen saures fixes Alkali wieder daraus nieder. Diese Methode, die Schwererde aus dem Schwerpath zu scheiden, wobey man nach Morveau auch des Zusatzes von Alkali ganz entbehren kann,

kann, ist indessen nicht so gut, als die oben (§. 399.) angegebene.

Torb. Bergmann sciagraph. regn. miner. S. 61. De Morveau über den schweren Spath, und die Art, seiner Erde seine Säure auszuziehen; aus den Nouv. Mém. de l'acad. de Dijon, I. Sem. pour. l'an. 1782. S. 159. übers. in Crells chem. Ann. 1786. B. II. S. 266. ff. Ueber die Zersetzung des Schwerspaths durch Kohlenstaub, vom Herrn Prof. Fuchs, in Crells chem. Ann. 1793. B. I. S. 146. ff.

§. 617.

Auf diese Erzeugung einer Schwefelleber gründet sich auch die Eigenschaft des Schwerspaths, durch fortgesetztes Glühen zwischen Kohlen das Vermögen zu erhalten, im Dunkeln zu leuchten. Es gehören hierher der **Bononische Leuchtstein** (*Phosphorus bononiensis*) aus Bologneser Spath, der ein wahrer Schwerspath ist (§. 521. Anm.), und an dem **Vincenzo Casciarolo** diese Eigenschaft zuerst beobachtete; und die **Marggrafischen Leuchtsteine**. Man kann, um aus dem Schwerspathe dergleichen Leuchtsteine zu machen, denselben erst in einem Tiegel roth glühen lassen, dann in einem steinernen oder gläsernen Mörser zu einem feinen und zarten Pulver reiben, mit etwas Tragantstein vermengen, und daraus dünne Scheiben und allerley Figuren bilden, die man trocknet, zwischen Kohlen in einem gut ziehenden Windofen stark glühet, und sie nach verzehrten Kohlen herausnimmt. Sie äußern bey'm Befeuchten einen hepatischen Geruch, und leuchten im Dunkeln, wenn man sie vorher eine Zeitlang am Tageslichte liegen läßt. Ihre leuchtende Kraft verliert sich mit der Zeit, und kömmt durch ein neues Glühen wieder.

Andr. Siegm. Marggraf Abhandlung derjenigen Steine, welche mit Kohlen — so weit gebracht werden, daß sie — im Dunkeln leuchten; im II. B. seiner chym. Schriften S. 113. ff. S. 135. ff.

Die gebrannte Talkerde verbindet sich, wegen ihrer Unauflösbarkeit im Wasser, auf nassem Wege nicht mit dem Schwefel; aber auch auf trockenem Wege kann durchs Schmelzen des Schwefels mit dieser Erde keine vollkommene hepatische Verbindung erhalten werden. Mit der kohlenfauren Talkerde läßt sich nach Bergmann auf nassem Wege eine talkerdigte Schwefelleber (*Hepar Magnesiæ*) oder schwefelhaltige Talkerde (*Sulphuretum Magnesiæ*, *Sulfure de Magnésie*) hervorbringen. Wenn man eine Glasche, die z. B. ohngefähr ein Pfund hält, bis zu Zweydrittel mit destillirtem Wasser anfüllt, drey Finger voll Schwefelblumen und Magnésie hineinthat, die in der Glasche noch enthaltene Luft durch Wärme verdünnt, und die wohlverstopfte Glasche einige Stunden der Wärme des Wasserbades aussetzt; so erhält man eine Flüssigkeit, die einen hepatischen Geruch giebt, und sonst schwache Wirkungen der Schwefelleber zeigt. Durchs freywillige Abdunsten entstehen darin theils kleine nadelförmige Crystalle, die aus gashaltiger Talkerde bestehen, theils erzeugt sich auch wirklich eine schwefelsaure Talkerde. Das feuerbeständige ätzende Alkali trennt die Talkerde vom Schwefel. Wahrscheinlich geschieht dies auch durch reine Kalk- und Schwererde. An der Luft ist diese Schwefelleber gar nicht dauerhaft, weil der wenige Schwefel, der sich auflöst, größtentheils schon als hepatisches Gas entweicht. Durch das Calciniren des Bittersalzes mit verbrennlichen Dingen, wie mit Kohlenstaub, in verschlossenen Gefäßen, läßt sich zwar die Schwefelsäure dieses Salzes auch in Schwefel verwandeln, aber doch keine talkerdigte Schwefelleber hervorbringen.

Bergmann in seinen opusc. Vol. I. S. 391.

Pyrophorus.

§. 619.

Die Thonerde ist weder auf nassem, noch auf trockenem Wege im Stande, den Schwefel in eine, im Wasser auflösbare, Schwefelleber zu verwandeln. Wenn man aber die Kohle eines brennbaren Körpers mit gebranntem Alaun eine Zeitlang glühet, so erhält man den merkwürdigen hombergischen Pyrophorus oder Luftzünder, Selbstzünder, ein schwarzes oder schwarzgraues Pulver, das sich an der freien Luft, zumal wenn diese feucht ist, von selbst entzündet, und mit einem Schwefelgeruche abbrennt.

§. 620.

Homberg erfand den Pyrophorus im Jahr 1710 zufälligerweise, da er Menschenkoth mit Alaun im Feuer destillirte, um aus dem erstern ein weißes Del zu ziehen, und theilte hernach die Vorschrift zur Bereitung dieses Pyrophorus mit. Lemery, der Jüngere, zeigte hierauf (J. 1714 und 1715.), daß statt jener Materie andere thierische und Pflanzenstoffe, welche in der Hitze eine Kohle geben, zur Bereitung des Pyrophorus angewendet werden können. Suigney hat endlich in den neuern Zeiten gelehrt, daß auch ohne Alaun Pyrophorus gemacht werden könne, wenn man vitriolische Salze mit brennbaren Dingen im Feuer behandelt.

Sur un nouveau Phosphore, in der hist. de l'acad. roy. des sc. de Paris, J. 1710. S. 54. Observations sur la matière fécale, par Mr. Homberg; in den Mém etc. J. 1711. S. 49. und 307.; übers. in Crells n. chem. Archiv, V. I. S. 59. und 65. Expériences sur la diversité des matières, qui sont propre à faire un phosphore avec l'alun, par Mr. Lemery; ebendaf. J. 1714. S. 520.; übers. a. a. O. S. 139. Reflexions physiques sur un nouveau phosphore, et sur un grand

nombre d'experiences, qui ont été faites à son occasion, von ebendems.; ebendaf. J. 1715. S. 30.; übers. a. a. D. S. 147. Nouvelle theorie du pyrophore de Mr. Homberg par Mr. de Suvigny; in den Mém. présent. T. III. S. 180.

§. 621.

Bermitteltst des Alauns kann man den Pyrophorus am bequemsten so bereiten: daß man einen Theil Zucker mit drey Theilen gewöhnlichen Alaun vermengt, und in einer eisernen Pfanne unter beständigem Umrühren so lange röstet, bis alles zu einem schwarzen kohlenartigen Pulver geworden ist. Man füllt mit diesem Pulver eine irdene Flasche mit einer engen Mündung bis zu Zweydrittel an, setzt sie in einen Tiegel mit Sand, und stellt diesen ins Feuer. Man erhitzt hierauf alles stufenweise, bis zum Glühen der Flasche. Nun steigen schweflichte Dünste in die Höhe, die sich endlich mit einer blauen Flamme an der Mündung der Flasche entzünden. Wenn man die Flamme nicht weiter wahrnimmt, so ist der Pyrophorus fertig. Man verstopft dann die Flasche mit einem gut passenden Korkstöpsel, nimmt den Tiegel aus dem Feuer, und läßt alles allmählich kalt werden; worauf man die Flasche noch weiter mit Blase und Papier verbindet. Es ist besser, die Calcination lieber zu lange als zu kurze Zeit zu unterhalten, zumal wenn die Oeffnung der Flasche nicht sehr weit ist.

§. 622.

Auf eine kürzere Weise kann man den Pyrophorus auch so verfertigen, daß man fünf Theile gebrannten Alaun und einen Theil Kohlenstaub vermengt, und auf die vorerwähnte Art calcinirt. Statt des Kohlenstaubes und Zuckers kann man jeden verbrennlichen Körper des Pflanzen- und Thierreichs anwenden, der eine Kohle giebt. Die Bereitung gelingt aber keinesweges mit

mit Alaun, der ganz frey von feuerbeständigem Alkali ist.

§. 623.

Wenn man von dem gut gerathenen Pyrophorus etwas auf Papier oder sonst wohin schüttet, so erhitzt er sich bey'm Zutritt der freyen Luft, zumal bey'm Anhauchen, und fängt dann früher oder später ganz von selbst Feuer. Er brennt unter einem Glühen und einem starken schweflichten Geruch, und hinterläßt eine weißgraue Asche. In der Lebensluft verbrennt er heftig, mit einer röhlichen, sehr glänzenden Flamme. Er vermindert die respirabele Luft bey'm Verbrennen ansehnlich, und mehr, als irgend ein anderer verbrennender Körper. Zugleich erzeugt sich kohlen-saures und schweflicht-saures Gas, und dieses und der Rückstand des verbrennten Pyrophorus wiegen so viel, als das Gewicht der zersetzten Lebensluft und des Pyrophors vor dem Verbrennen betragen. In nicht gut verwahrten Gefäßen verliert der Luftzunder nach und nach seine Selbstentzündlichkeit, die man ihm aber (wenn er nicht etwa verbrannt ist,) durch neues Glühen wiedergeben kann.

Experiences sur la combinaison de l'Alun avec les matières carbonneuses, et sur les alterations, qui arrivent à l'air, dans le quel on fait brûler du Pyrophore, par Mr. Lavoisier; in den *Mém. de l'ac. roy. des sc.* T. 1777. S. 363.; übers. in *Crells n. Entd. Th. V. S. 167.* und in seinen Werken von Weigel, Th. III. S. 86.

§. 624.

Aus der Schwefelsäure des Alauns erzeugt sich offenbar mit dem brennbaren Wesen der Kohle vermittelst der Hitze ein Schwefel, dessen Dämpfe sich auch bey der Arbeit entzünden, der aber nicht ganz zerstört werden kann, wegen des geringen Zuganges der freyen Luft. Man sollte nun dem ersten Anscheine nach meynen,

daß die Erde des Alauns mit diesem Schwefel eine Schwefelleber bildete. Allein beide gehen sonst zusammen keine solche Vereinigung ein (§. 619.), und dann ist es, besonders durch Scheelens Versuche, bewiesen, daß der Alaun nur in so fern einen Pyrophorus giebt, als er feuerbeständiges Alkali enthält (§. 622.), oder in so fern die Kohle, welche man mit dem Alaun verbindet, dergleichen in der Asche liefert. Es entstehet also eine wahre alkalische Schwefelleber. Der Pyrophorus schmeckt deswegen auch nach Schwefelleber, und wenn man ihn vor dem Verbrennen mit Wasser kocht, so läßt sich durch Säure aus der durchgeseihten Abkochung eine wahre Schwefelmilch, wiewol in geringer Menge, niederschlagen. Wenn man die Bereitung des Pyrophorus in einer Retorte, in Verbindung mit dem pneumatisch-chemischen Apparate vornimmt, so erhält man kohlen-saures Gas, und brennbares Gas, und zugleich sublimirt sich Schwefel.

§. 625.

Die wesentlichen Bestandtheile des Pyrophorus sind demnach feuerbeständiges Alkali, Schwefel und kohligte Substanz. Die Thonerde selbst ist nur außerwesentlich, und so erhält man auch ohne allen Alaun einen Pyrophorus, wenn man nach **Suvigny** gleiche Theile Glaubersalz und Mehl; vier Theile vitriolisirten Weinstein und fünf Theile Mehl; gleiche Theile Gewächssalkali und Mehl mit dem vierten Theile Schwefel; oder nach **Bergmann** einen Theil Mineralalkali, mit dem vierten Theile Schwefel und dem dritten Theil Kohlenstaub; oder nach **Scheele** vitriolisirten Weinstein mit 3 Theilen (dem Volum nach) Kohlenstaub zusammen auf ähnliche Art calcinirt; welches auch durch **Bewley's** Erfahrungen bestätigt wird.

Suwigny a. a. O.; Bergmann in Scheffers chem. Vorlesungen S. 205. no. 1. und in seinen *opusc.* Vol. I. S. 326.; Scheele von Luft und Feuer, S. 81.; desselben berichtende Bemerkungen über den Luftzänder, in Crells chem. Annalen, J. 1786. B. I. S. 484.; Bewley, im Anh. zu Priestley's *Experim. and observat.* Vol. III. im Ausz. in Weigels *Beitr. zur Gesch. der Luftarten* Th. I. S. 382.; dessen fernere Versuche, ebendaf. im Auszuge S. 433.

§. 626.

Die Bedingungen zum Selbstentzünden des Phosphorus sind feuchte und respirabele Luft. Man beobachtet, daß er vor der Entzündung sich erst erhitzt. Hieraus und aus den Bestandtheilen desselben (§. 625.) lassen sich nun die Erscheinungen desselben erklären. Berührt nemlich der gut bereitete Phosphorus die feuchte respirabele Luft, so ziehet sein, höchst trockenes, Alkali die Feuchtigkeit an, und erhitzt sich damit (§. 314.); zugleich entwickelt sich hepatisches Gas, das nun durch Berührung der respirablen Luft wieder zersetzt wird, und die Lebensluft selbst zersetzt; dadurch wird noch mehr Wärmestoff frey, der mit dem Brennstoff des Schwefels das Feuer bildet, das zur Entzündung der Kohle stark genug ist. Nach dem antiphlogistischen System bemächtigt sich, bey der entstehenden Erhitzung, der Schwefel des Phosphorus des Oxygens der Lebensluft; diese entläßt ihr Feuer, welches durch die Kohle noch mehr unterhalten wird.

Andere Erklärungsarten sehe man in den nachfolgenden Schriften:

Somberg a. a. O. Lemery a. a. O. Suwigny a. a. O. Wiegels *Handb. der Chemie* Th. I. S. 539. Görlings Bemerkungen über den Luftzänder; in Crells *Beitr. zu den chem. Ann.* B. 1. St. 1. S. 60. ff. Bewley a. a. O. Pilatre de Rozier *observations sur le pyrophore*; im *Journ. de Phys.* T. XVI. S. 381., übers. im Ausz. in Lichtenbergs *Magaz. für das Neueste aus der Phys.* B. 1. St. 1. S. 80. Scheele a. a. O. Leonhardi, in

Macquers chem. Wörterb. Tb. IV. S. 129., und den Anm. dazu, Tb. II. S. 62.

Verwittern der Kiese. Gewinnung des Alauns.

§. 627.

Auf eine ähnliche Art geschieht auch die Zerstörung der Kiese (§. 558.), worin Schwefel und Eisen, mit oder ohne Kupfer, verbunden sind, was man das **Verwittern** (fermentatio fossilis) derselben nennt. Der Kies verliert nemlich beym Zugange der Luft und vermittlest der darin befindlichen Feuchtigkeit, in einer längern oder kürzern Zeit, seinen metallischen Glanz und seine Härte, er zerfällt in ein Pulver, und zeigt nun einen herben salzigen Geschmack. Einige Kiese erfordern zu dieser von selbst erfolgenden Zerstörung erst die Beyhülfe des Röstens; und auf eine ähnliche Art verwittern auch die Schwefelbrände (§. 559.). Wenn die verwitternden Kiese in einiger beträchtlichen Menge beysammen liegen, und Luft und Feuchtigkeit gemeinschaftlich zusammen wirken, so äußert sich nicht allein eine starke Hitze in dem verwitternden Körper, sondern es entzündet sich auch wol sogar alles mit einander.

§. 628.

Die Lebensluft erfährt bey dem Verwittern der Kiese eben die Veränderung, als durch die Schwefelleber; sie wird zersezt, und der Schwefel des Kieses wird zur Schwefelsäure, die sich nun mit den Eisentheilen des Kieses zum Vitriol, und mit den dabey befindlichen erdigten Theilen zu Mittelsalzen verbindet. Durchs Auslaugen mit Wasser, Abrauchen und Crystallisiren erhält man diese Salze, von denen man vorher in dem unverwitterten Kiese keine Spur antraf; die also erst aus den entferntern Bestandtheilen desselben bey seiner Zerstörung zusammengesetzt werden.

§. 629.

§. 629.

Respirabele Luft und Feuchtigkeit sind bey dem Verwittern ganz nothwendige Dinge. Alle dabey sich ereignende Erscheinungen lassen sich sehr leicht auf eine ähnliche Art nach beiden Systemen erklären, als die Veränderung der alkalischen Schwefelleber durch Feuchtigkeit und Lebensluft.

Mémoire sur la vitriolisation des pyrites martiales, par Mr. Lavoisier; in den *Mém. de l'ac. roy. des sc. de Paris*, J. 1777. S. 398.; übers. in *Crells neuen Entd. Th. V. S. 194.*, und in seinen Werken von Weigel, Th. III. S. 105.

§. 630.

Wenn bey dem Eisentiese nun noch Thon = oder Alaunerde ist, so erzeugt sich natürlicherweise durch die freywerdende Schwefelsäure Alaun, und wirklich gewinnt man diesen auch auf eine ähnliche Art aus den eigentlichen, sogenannten, **Alaunerzen**. In denselben wird der Alaun erst aus ihren entferntern Bestandtheilen durchs Rösten und Verwittern zusammengesetzt, da sie keinen Alaun, sondern, außer mehr oder weniger fremdartigen Stoffen, Kies und Thon oder Schwefel und Thon enthalten, welche durch ihre Zersetzung erst zu Alaun zusammentreten.

§. 631.

Das gewöhnlichste Alaunerz ist der **Alaunschiefer** (*Schistus aluminaris*), ein thonigter, mit eingetrocknetem Bergöl oder Erdharz durchdrungener Schiefer, der außer wenigen Kalk = und Bittersalztheilen, ein veränderliches Verhältniß an eingemengtem Eisenties enthält. Diese kiesigten Theile enthalten den Schwefel, dessen Säure mit der Thonerde den Alaun giebt. Zu dem Ende werden die Alaunschiefer geröstet, wodurch das Erdöl verbrennt, und der Schwefel aus seiner Mischung gesetzt wird,

wird, dessen Säure bey'm Verwittern mit dem Eisen zu Vitriol, und mit der Thonerde zu Alaun zusammentritt. Aus ungeröstetem und unverwittertem Alaunschiefer läßt sich daher nichts salzigtes auslaugen. Wenn wenig Bitumindses dabey ist, so zerfällt der eisenkiesigte Theil des Schiefers auch an der bloßen Luft, ohne vorheriges Rösten. Ist das Verhältniß des Eisenkieses im Schiefer zu groß, so benutzt man ihn nicht auf Alaun, wegen der gar zu starken Verunreinigung desselben in Vitriol. Hier würde aber nach **Bergmanns** Rathe ein Zusatz von Thon sehr nützen, und nach **Monnet** kann man auch aus Thon und bloßem Kies, zusammen zu wiederholtemalen geröstet, Alaun erhalten.

§. 632.

Mit dem Alaunschiefer kömmt der eisenkiesigte Thon darin überein, daß er aus Thon, Eisenkies und Erdharz bestehet, und also durchs Verwittern Alaun liefert, wozu er nach Beschaffenheit der Menge des erdharzigen Antheiles entweder durchs Rösten vorbereitet wird, oder welches er nach einer längern oder kürzern Zeit von selbst erleidet, wenn er der Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt ist.

§. 633.

Bey den sehr erdharzigen Alaunerzen ist also das Rösten die erste Arbeit, die man vornimmt, um den Alaun zu gewinnen, die aber nicht nöthig ist, wenn die kiesigten Theile durch nicht viel Bitumindses eingehüllt sind. Die Verschiedenheit des Erzes und das locale lassen keine allgemeine Regeln für diese Arbeit zu. In Schweden legt man nach **Bergmanns** Bericht auf eine Reihe angezündeter Reifigbündel den gröblich zerschlagenen Alaunschiefer, ohngefähr einen halben Fuß hoch; bedeckt diesen eben so hoch wieder mit schon gerösteten und viermal ausgelaugten Stücken, wenn die Reiser ver-

brannt

brannt sind; und legt so stufenweise, und in gehörigen Zwischenzeiten, solche Schichten übereinander, damit das Feuer unterhalten und die Masse gut durchgeheizt werde und dampfe, aber nicht in Flammen ausbreche. Man legt auf diese Art ohngefähr acht Schichten übereinander, und errichtet neben diesen gleichlaufende, bis der ganze Haufen die gehörige Größe hat. Das nur einmal geröstete Erz enthält noch unzerstörtes Erdöl, so daß das Wasser noch nicht gehörig darauf wirkt, und erst nach einem wiederholten zweiten, dritten oder vierten Brennen wird es ganz aus seiner Mischung gesetzt. Das Erdharzige unterhält das Feuer beym Rösten des Erzes selbst, und eben deswegen werden die Schichten wechselsweise mit den rohen und schon gerösteten gemacht. In dem Alaunwerke bey Garphytte gebraucht man das sehr erdharzige Alaunerg zugleich mit als Feuerung beym Alaunsieden, in eigenen, dazu von Hrn. Rinmann erfundenen, Oefen, und benützt das ausgebrannte Erz hernach auf Alaun.

§. 634.

Beym diesem Rösten ist es eine Hauptsache, das Feuer und die Hitze gehörig zu regieren, wodurch das Erdharz zerseht wird. Durch zu schwache Hitze wird die Arbeit verzögert und das Erdharz nicht gehörig zerlöst. Durch zu starke Hitze wird aber auch zu viel Schwefel in Substanz verjagt, oder die Erzstücke schmelzen und sintern auch zusammen, und taugen hernach nicht zum Auslaugen. Wenn das Feuer von einem starken Winde zu sehr angeblasen wird, so dämpft man die Stärke desselben durch etwas darauf gegossenes Wasser; zu schwaches Feuer verstärkt man dadurch, daß man hin und wieder Löcher in den Haufen stößt, um der Luft Zugang zu verschaffen.

§. 635.

§. 635.

An einigen andern Orten röstet man die Alaunschiefer auch wol nur einmal, und legt sie dann an die Luft, so daß sie hier nach und nach weiter verwittern müssen; in Schweden laugt man sie sogleich aus, wenn sie durch wiederholtes Rösten gehörig aufgeschlossen worden sind. Bey erdigten und lockern Alaunerzen kann man das Rösten auf die vorige Art ohnedem nicht anwenden, und man überläßt sie daher, wie zu Schwefelsal, dem freywilligen Verwittern, und dies geschieht auch wol bey andern nicht sehr erdharzigen festen Erzen. Diese von selbst erfolgende Zerstörung erfordert aber eine längere Zeit zur Zusammensetzung des Alauns, als das Rösten. Man häuft zu diesem Zweck das Erz in langen, dachförmigen Haufen von drey bis vier Fuß Höhe und Breite auf, und wählt einen festen thonigten Boden, und zieht entweder einen Graben herum, in welchem sich die Lauge sammlet, die von einfallendem Schnee und Regenwasser aus dem verwitterten Erze abläuft, und die Lauge in eine Grube leitet; oder man errichtet die Erzhaufen unter einem offenen Schuppen, welcher der Luft freyen Zugang läßt, Regen und Schnee aber abhält.

§. 636.

Das, durchs Rösten oder durchs freywillige Zerfallen und Verwittern gehörig aufgeschlossene, Alaunerz wird nur ausgelaugt. Dies geschieht in den mehresten Alaunwerken durch aufgegossenes kaltes Wasser in Gruben, die mit Mauerwerk oder Dielen gut ausgefüttert sind. Da es aber zur Ersparung des Feuermaterials nöthig ist, die Lauge so concentrirt als möglich zu erhalten, dies aber weder durch Gradiren schicklich angeht, noch durch den Frost bewirkt werden kann, da der Alaun das Gefrieren des Wassers verhindert; so ist gewöhnlich die

die Einrichtung getroffen, daß die erste Lauge des Erzes wieder auf frisches geleitet, und so immer mehr mit Alauntheilen angeschwängert wird; überhaupt aber müßte man sie billig ganz mit den Alauntheilen sättigen. Die ausgelaugten Erze werden mit Wasser oder mit schwacher Alaunlauge abermals übergossen, so lange als das Wasser davon noch einen Alaungeschmack erhält. Man versiedet auch wol nur die ersteren Laugen, und braucht die letztern zum frischen Auslaugen. Die gänzlich ausgelaugten Erze werden entweder, wie in Schweden, durch frisches Rösten, oder durch weiteres Verwittern noch ferner aufgeschlossen und so zu wiederholtenmalen auf Alaun benutzt. Die siedwürdige (rohe) Lauge hebt man in eigenen Behältern zum Versieden auf.

§. 637.

Die zum Versieden bestimmte Alaunlauge wird hierauf aus den Behältern in bleierne Kessel geleitet, in welche noch aus einem darüber befindlichen Gefäße beständig soviel frische Lauge nachtröpfelt, als Wästringkeit verdampft, so daß die Kessel beständig voll bleiben. Das Einkochen der Lauge wird nun so lange fortgesetzt, bis etwas davon in eine kalte Schüssel gegossen beim Erkalten zu Erystallen anschießt. Man bringt die Lauge durch Rinnen in hölzerne Kästen, nachdem man sie erst vorher durch Seihen von den gröbern Unreinigkeiten befreuet hat, worin nach dem Umrühren und Erkalten der Lauge der Alaun in kleinen Erystallen, und als ein Mehl (Alaunmehl) niederfällt, das man nach dem Abwaschen durch Auflösen in wenigem heißen Wasser und Abkühlen zu großen Erystallen bringt, die man nachher abspült und trocknet.

§. 638.

Die erstere Mutterlauge wird mit dem dritten Theile der rohen Lauge (§. 636.) wieder versetzt und weiter eingekocht.

focht. Da aber die überschüssige Säure der Mutterlauge, die durch Zersetzung des Eisenvitrioles und durch Herausfallen des Eisenoehers sich bildet, bey dieser zweyten und den folgenden Crystallisationen das Anschließen des Alauns verhindert (§. 514.), so setzt man nach dem gehörigen Eindicken derselben, und überhaupt auch den ersten laugen, wenn sie zu schmierig oder fett, d. h. mit zu vieler Säure beladen sind, um das Alaunmehl daraus niederzuschlagen, Aschenlauge oder Pottasche (Fluß) (nicht so gut Kalk oder Urin) zu, welche, wenn sie in gehörigen Verhältnissen zugethan wird, die überschüssige Säure verschlucken, und so das Anschließen allerdings befördern, und den Eisenoher ausscheiden kann, aber doch auch den Alaun selbst verunreiniget und schwefelsaures Gewächskalkali hineinbringt (§. 515.).

§. 639.

Um diese überschüssige Säure des Alauns wegzunehmen, hat Bergmann vorgeschlagen, der mit zu vieler Säure übersetzten, incrustabilen, Lauge des Alauns reinen Thon, der von Eisen- und Kalktheilen frey wäre, beym Sieden zuzusetzen. Die Erde desselben würde die überschüssige Säure nicht nur wegnehmen, sondern auch selbst noch den Alaun vermehren, ohne ein fremdes Salz hineinzubringen. Die Erfahrung hat indessen gezeigt, daß dieser Vorschlag nicht so ausführbar ist, als er scheint, weil sich dadurch der Alaun gar zu leicht ganz mit Thonerde sättigt (§. 513.).

§. 640.

Außer der überflüssigen Säure hat die Alaunlauge, wegen des in den Alaunerzen befindlichen Eisentiefes, mehr oder weniger Eisen in sich, theils als Ocher (dephlogistisirter Vitriol), theils als ordentlichen Vitriol, wodurch der Alaun selbst beym Anschließen verunreinigt wird.

wird. Durch das fortgesetzte fehlerhafte Versieden der Mutterlauge mit roher Lauge wird endlich diese Unreinigkeit immer mehr und mehr vermehrt; und deswegen ist der zuerst gewonnene Alaun immer reiner. Der aufgelöste Ocher wird durch zugesetztes Alkali oder Aschenlauge ausgeschieden; der vollkommene Eisenvitriol kann weder durch Alkalien, noch weniger durch Thon abgeschieden werden, weil im erstern Falle auch der Alaun mit zerstört werden würde. Man könnte aber die Mutterlauge mit getrocknetem Thon zu einer Masse machen, und dann unter einem Schuppen der Luft aussetzen, wo der Vitriol nach und nach zerstört wird; oder nach *Monnet* gleich beim Rösten der Alaunerze etwas reinen Thon zusetzen. Wenn die Lauge viel Vitriol enthält, so benutzt man sie auch wol erst auf diesen. Oft enthält die Alaunlauge auch Bittersalz, das man aus den letztern gesammelten Laugen mit Vortheil benutzen könnte, wenn man durch kohlensauren Kalk den rückständigen Alaun und Vitriol der Lauge zerstörte.

Torb. Bergmann de confectione aluminis, in seinen opusculis phys. chemic. Vol. I. S. 279. ff. Monnet traité de la vitriolification et alumination, à Amsterd. 1769. 12. J. P. Ries praktische Abhandlung von den Eigenschaften und Zubereitung des Alauns, nebst einer Beschreibung des bey Steinkohlenwerken entstehenden Feuers, der entzündbaren Luft und entschläfernden tödtenden Wetter. Marburg, 1785. 8. Th. Ph. von Hagen Beschreibung der Stadt Freyenwalde, des dasigen Gesundbrunnens und Alaunwerks. Berlin 1784. 4. Einige Bemerkungen über das Allendorfsche Salzwerk, den Weißner, und die an demselben gelegenen Steinkohlen-Bergwerke, und über die Ziegelfabriken und Alaunwerke zu Groß-Allmerode, von Hrn. J. G. Wittkopff; in Crells Beyträgen zu den chem. Ann. B. II. S. 475. ff.

§. 641.

Einen reinern Alaun, den römischen Alaun (§. 515.), erhält man aus denjenigen Alaunerzen, wo die Thonerde nicht

nicht mit Kies, sondern mit Schwefel allein verbunden ist, wie in dem Alaunerz von la Tolfa bey Civita vecchia, welches weiß, dicht und von der Härte eines verhärteten Thones ist. Dieser Alaunstein enthält nach Bergmann 0,43 Schwefel, 0,35 Thonerde, und 0,22 Kieselerde, mit einem sehr kleinen Theil Eisen. Dies Erz enthält also auch nicht den fertigen Alaun, sondern muß erst geröstet werden, um den Schwefel zu zerlegen. Man brennt daher diesen schwefelhaltigen Thon, wie die Kalksteine, erst, um den Schwefel zu zersetzen, dessen Säure dann auf die Thonerde wirkt. Dies Brennen geschiehet in runden Defen, welche die Form eines umgekehrten, abgestumpften Kegels von einer Tiefe von 5 bis 6 Schuh haben, worin man erst Holz legt, und hierauf den Alaunstein 9 bis 10 Schuh hoch darauf thürmt; man zündet das Holz an, worauf sich das Brennen in den Steinen unterhält. Man löscht das Feuer aus, wenn die Flamme weiß zu werden und der Geruch der Schwefelsäure aufzusteigen anfängt. Die erkalteten Steine werden anders geschichtet, so daß die am Rande gelegenen in die Mitte, und die vorher in der Mitte lagen, an den Rand des frischen Haufens zu liegen kommen. Man röstet sie hierauf zum zweytenmale. Es ist besser, sie zu schwach, als zu stark zu brennen, damit nicht von der Schwefelsäure selbst zu viel entweiche. Die Steine sind hinlänglich gebrannt, wenn man sie mit der Hand zerbrechen kann.

§. 642.

Das calcinirte Tolfsche Alaunerz wird hierauf in verschiedenen Haufen auf Plätze gelegt, um welche Wassergräben gezogen sind, und so lange zu wiederholtenmalen des Tages mit Wasser beneßt, bis der gebrannte Stein aufschwillt, locker wird, und einen röthlichen Beschlag bekömmt. Nach einigen Schriftstellern, die Augenzeugen gewesen sind, geschiehet dies
nach

nach vierzehn, nach andern nach vierzig Tagen. Ein anhaltender Regen verdirbt alles. Die verwitterten Steine werden hierauf in Wasser gekocht, um allen erzeugten Alaun aufzulösen. Die Kochung dauert, unter beständigem Umrühren, 24 Stunden. Man läßt hierauf das Feuer ausgehen, und nimmt das Erdigte theils mit Werkzeugen aus der Lauge weg, theils bringt man es durch die Ruhe zum Sinken. Die Flüssigkeit wird sodann in eichene Gefäße abgezapft, worin sie 14 Tage lang zum Anschiefen steht. Die Lauge kömmt hierauf in andere breitere und niedrigere Fässer zum fernern Anschiefen. Die erhaltenen Crystalle werden nicht von neuem gereinigt, und sind deswegen auf der Oberfläche mit der rdthlichen Erde bedeckt (§. 515.).

Serbers Briefe aus Welschland, S. 238. (Nach ihm geschieht das Brennen des Steins drey Stunden, und das Versieden in kupfernen Kesseln. Er erwähnt auch eines Zusatzes von Harn und Kalk.) *Mazeas*, in *Mém. des sc. étrangers* T. V. - (Er sagt, daß das Anfeuchten der Steine 14 Tage dauere, und das Versieden in bleyernen Kesseln geschehe.) *Fougeroux de Bondaroi*, in den *Mém. de l'acad. de Paris* 1766. (Er erwähnt ein zwölfstündiges Brennen und ein 40tägiges Beseuchten, und einen Kessel mit bleyernem Boden.)

§. 643.

Hierher kann man auch den Alaun von Solfatara rechnen. Man gewinnt ihn aus einer weißen Erde, welche sich auf der Ebene der Solfatara findet, und den schon fertig gebildeten Alaun enthält. Diese Erde entstehet aus einer schwarzen Lava, welche von den in der Solfatara hervorbrechenden Dämpfen der schwefelichten Säure durchdrungen wird, wodurch die Thonerde der Lava zu Alaun verbunden wird, und das feste Gewebe der Lava überhaupt verloren gehen muß. Diese Erde enthält nach **Bergmann** 0,08 Alaun, 0,04 Thon:
Grens Chemie. I. Th. E c erde

erde und 0,88 Kieselerde. Das Verhältniß dieser Bestandtheile ist aber sehr verschieden, da ein einfallender Regen den erzeugten Alaun auflösen und auswaschen kann. Man sammlet diese Erde, füllt damit bleyerne Kessel an, welche unter einem Schuppen in die Erde eingegraben sind, und gießt Wasser darauf. Die Wärme des Bodens, die hier fast bis auf 115° Fahr. steigt, befördert die Auflösung und Sättigung der Lauge. Man läßt die Lauge in dieser Wärme, wo sich nach *Tollet* auf der Oberfläche große Crystalle bilden, welche man sammlet, und in einem trichterförmigen steinernen Gefäße, vermittelst der Wärme des Bodens, im warmen Wasser wieder auflöst, abdampft und crystallisirt. Die Crystalle dieses Alauns sind aber doch auch nicht von Eisentheilen ganz frey, wie es der römische Alaun ist.

Bergmann de productis Vulc.; in den opusc. phys. chem. Vol. III. S. 198.

S. 644.

Eine sinnreiche Nachahmung der Natur in Erzeugung des Alauns zu Solfatara ist das von *Hrn. Chaptal* vorgeschlagene und im Großen ausgeführte Verfahren, aus der Verbindung der vom brennenden Schwefel aufsteigenden schwefelsauren Dämpfe mit der Thonerde Alaun zu erzeugen. *Hr. Chaptal* läßt in großen Zimmern, deren Wände mit Dielen bekleidet und mit einem harzigten Ueberzug versehen sind, Schwefel mit Salpeter versetzt (S. 574.) verbrennen, dessen schwefelsaure Dämpfe sich an die Thonerde des auf dem Boden befindlichen Thones anhängen und damit zusammentreten. Man wählt dazu reinen, weißen Thon, der frey von Eisen- und Kalktheilen ist, bildet daraus mit Wasser Kugeln, brennt sie erst mäßig, zerstampft sie dann, und breitet eine Schicht von dem gröblichen Pulver in dem erwähnten Zimmer aus. Nach einigen Tagen fangen die Stücke an

an aufzuschwellen und zu bersten, und auf der Oberfläche mit kleinen Alauncrystallen besetzt zu werden. Man nimmt nun die Erde aus dem Zimmer heraus, und legt sie unter einen luftigen Schuppen, damit sie noch mehr aufgeschlossen werde, laugt sie dann aus, und läßt die Lauge, wie gewöhnlich, crystallisiren.

Observations sur la manière de former l'alun par la combinaison directe de ses principes constituans, par Mr. Chapcal; in den *Annal. de Chim.* T. III. S. 46. ff.

Dephlogistisirte Schwefelsäure.

§. 645.

Ich habe schon oben aus einer Erscheinung der Schwefelsäure (§. 507.) geschlossen, daß auch die weißeste noch Brennstoff in sich habe. Wird dieser nun, durch die Aufnahme von noch mehrerer Basis der Lebensluft in die Säure, daraus geschieden, so muß sie auch mit veränderten Eigenschaften sich zeigen. Vergeblich hat man sich bemühet, die Schwefelsäure durch Abziehen über Braunstein zu dephlogistisiren, oder mit noch mehr Basis von Lebensluft zu versehen und so die dephlogistisirte Schwefelsäure (*Acide sulfurique oxigéné*) darzustellen. Es ist wahr, es entzieht hierbey die Säure dem Braunstein die Lebensluft, und tritt ihm den ihr noch anhängenden Antheil Brennstoff ab; da aber die so dephlogistisirte Schwefelsäure feuerbeständiger wird, und zum Uebertreiben das Glühfeuer erfordert, so verbindet sich in dieser höhern Temperatur die Basis des Lichts wieder mit derselben, und sie entläßt die überschüssige Basis der Lebensluft, die durch den Wärmestoff als Lebensluft entweicht. Man erhält also in den Vorlagen nur eine gemeine Schwefelsäure. Zugleich erhellet hieraus, warum der Braunstein, der durchs Glühen für sich allein keine Lebensluft mehr liefern will, deren noch eine ansehnliche Menge giebt, wenn er

mit Schwefelsäure getränkt von neuem geglüheth wird. Die Dephlogistisirung der Schwefelsäure läßt sich also nur durch Digestion mit Braunstein veranstalten. Man kann zu dem Ende nach Giobert zwey Theile sehr fein gepulverten Braunstein in einem Kolben mit 3 Theilen concentrirter Schwefelsäure übergießen, noch 12 Theile destillirtes Wasser zusetzen, und zusammen bey einer Temperatur von 60 bis 70° R. digeriren, und zuletzt einige Minuten lang aufkochen lassen, dann noch 12 Theile Wasser zusetzen, und nach dem Erkalten durchsiehen. Dies ist nun schwefelsaurer Braunstein mit überschüssiger dephlogistisirter Schwefelsäure. Das Gemisch ist geruchlos, hat eine Rosenfarbe, wird aber im Sonnenscheine ungefärbt, und zersetzt, eben so auch durch leicht verbrennliche Körper, indem in diesen Fällen die dephlogistisirte Schwefelsäure sich wieder mit Brennstoff sättigt, die entlassene Basis der Lebensluft aber wieder vom Braunstein aufgenommen wird. Es zerstört auch die Farben der Gewächse.

Essai sur la combinaison de l'oxigène avec l'acide sulfurique et sur quelques propriétés économiques de l'acide sulfurique oxigéné, par Mr. Jean Ant. Giobert; in den *Annales de Chimie* T. XI. S. 178. ff.

Salpetersäure.

§. 646.

Wenn man Bitrioldöl auf Salpeter gießt, so wird unter Aufbrausen und Erhitzung sogleich eine Menge eines rothen, sauren und scharfen Rauchs entbunden, den man durch eine Destillation sammeln kann. Wenn man auf gereinigten, gut ausgetrockneten und fein gepulverten Salpeter, in einer geräumigen gläsernen Retorte, einen halben Theil starkes Bitrioldöl gießt, welches wegen der entstehenden Erhitzung nur nach und nach, und
in

in einer vorher erwärmten und völlig trockenen Retorte geschehen muß, so daß man die Retorte nach jedem Hineingießen allemal recht umrüttelt, wenn man dann ferner die Destillation aus dem schon etwas erwärmten Sandbade bey behutsamer Verstärkung des Feuers anstellt, nachdem man auf das geschwindeste eine recht geräumige Vorlage vorgelegt, und die Fugen mit einem dichten Rütze wohl verwahrt hat; so gehen zuerst gelbliche, nachher rothe sehr elastische Dämpfe und Nebel über, welche die ganze Vorlage anfüllen, und sich nur langsam zu einer röthlichen Flüssigkeit verdicken, die bey verstärktem Feuer endlich zugleich tropfenweise übergeht. Man unterhält diesen Feuersgrad so lange, bis keine Nebel mehr übergehen. Nach dem Erkalten löst man die Vorlage sorgfältig von der Verküttung ab, und gießt die erhaltene Flüssigkeit, die röthlich von Farbe, sehr sauer und ätzend ist, und einen röthlichgelben Rauch von sich giebt, in ein getäumiges, recht trockenes und starkes Glas mit einem eingeriebenen Stöpsel durch einen gläsernen trockenen Trichter. Sowol hierbey, als auch bey der Vermischung des Vitriolöls mit Salpeter, hat man sich so viel als möglich zu hüten, die erstickenden Dünste und Nebel in die Lungen einzuathmen. Wegen dieser nachtheiligen und beschwerlichen Dünste hat der Woulfische Desillirapparat (§. 155.) Vorzüge zur Ausföhrung dieser Arbeit.

§. 647.

Diese so erhaltene Säure nennt man **rauchenden Salpetergeist** (*Spiritus nitri famans Glauberi*). Das eigenthümliche Gewicht des stärksten Salpetergeistes ist 1,583 gegen das Wasser. Eis und Schnee erkältet er ansehnlich; mit dem Wasser aber erhitzt er sich. Er zieht die Feuchtigkeiten aus der Luft an, und wird dadurch schwächer, auch wol grünlich von Farbe. Der rothe

und concentrirte Geist wird bey der Verdünnung mit ohngefähr dem vierten Theile Wasser, dem Umfange nach, schon grün, stößt aber immer noch röthliche Nebel aus: durch gleiche Theile Wasser aber, oder durch etwas mehr, wird er blau; und durch noch mehreres Wasser verliert er endlich seine Farbe ganz, und wird weiß.

§. 648.

Statt des Vitriolbles bedienet man sich zur Austreibung der Salpetersäure aus dem Salpeter auch wol des gebrannten Vitriols, oder auch wol des Thons, durch deren Hülfe in der Hitze ebenfalls die Salpetersäure ausgetrieben werden kann. Man unternimmt diese Destillationen der Salpetersäure gewöhnlich nur im Großen. Man vermischt entweder 4 bis 5 Theile trocknen, gepulverten Thon mit einem Theile Salpeter; oder gleiche Theile gebrannten Vitriol und Salpeter; und stellt die Destillation im Reberberirfeuer an. Man bedienet sich hierzu, nach Verschiedenheit der Gegenden, mancherley Vorrichtungen, entweder irdener Retorten, birnförmiger Krüge, oder ovaler Gefäße, die man beschlägt, und mit oder ohne Vorstoß mit der Vorlage verbindet; oder eiserner Kolben, mit einem thönernen Zwischentrohr und gläsernen Helme, eiserner ovaler Röhren, oder eiserner Ballonen mit irdenen Helmen. In die Vorlagen schlägt man auch gewöhnlich Wasser vor. Ueberhaupt aber verrichtet man öfters diese Arbeit ziemlich handwerksmäßig und regellos, und nimmt nach den verschiedenen Orten bald mehr, bald weniger vom Vitriole, der auch bald mehr oder weniger stark gebrannt ist. Eben so trägt man auch nicht immer Sorge für die Reinigkeit des Salpeters.

Demachya Laborant im Großen, Th. I. S. 55. *Weber's* physikalisches chem. Magazin, Th. I. S. 306.

§. 649.

Die saure Flüssigkeit, die man hiebei erhält, ist daher von verschiedener Stärke, aber immer schwächer, als die vorher erwähnte mit Vitriolöl bereitete. Sie ist gewöhnlich, wegen ihrer Schwächung durch wässrige Theile, weiß, und stößt keine oder kaum sichtbare Dämpfe aus. Man nennt sie schlechtweg **Salpetersgeist** (spiritus nitri, N O) oder auch **Scheidewasser** (aqua fortis, V.). Die verkäufliche ist mehrtheils mit Schwefelsäure, und mit der Säure des, beim ungereinigten Salpeter befindlichen, Küchensalzes verunreinigt.

§. 650.

Durch den bis zur rothen Farbe calcinirten Vitriol kann man aber eine ziemlich concentrirte Salpetersäure erhalten, wenn man sieben Theile davon mit acht Theilen gereinigten und trocknen Salpeter gepulvert mit einander vermischt, und aus einer beschlagenen Retorte im Reverberirföfen destillirt, an welche große Vorlagen, mit oder ohne Vorstoß durch einen dichten Kutt, gehörig befestigt sind. Zur bessern Verdichtung der sehr elastischen Dämpfe schlägt man auch wol etwas wenig Wasser in den Vorlagen vor, und verstärkt das Feuer nur nach und nach und allmählich, bis zum Rothglühen der Retorte. Am besten ist es, die Destillation zur Winterszeit anzustellen, und die Vorlagen durch gehörige Entfernung von dem Ofen und andere schickliche Mittel immer abgekühlt genug zu erhalten. Man endigt die Destillation, wenn bei starker Hitze nichts mehr übergeht. Die hiebei erhaltene Säure ist ziemlich concentrirt, hat eine röthliche oder dunkelgelbe Farbe, und stößt ebenfalls rothe Dämpfe bei Berührung der Luft aus. Man nennt sie auch wol **doppeltes Scheidewasser** (aqua fortis duplex).

§. 651.

Bei der Destillation der Salpetersäure aus Salpeter durch Vitriolöl, oder Vitriol, bleibt in den Destillirgefäßen die angewendete Vitriolsäure, in ein Neutralsalz verwandelt, als schwefelsaures Gewächssalkali (vitriolisirter Weinstein) zurück, dem man aber in diesem Falle unnöthigerweise die eigenen Namen: Arcanum duplicatum, arcanum Holsteiniense, panacea holsteiniensis, nitrum vitriolatum, panacea duplicata, sal de duobus, gegeben hat. Bei der Bereitung des rauchenden Salpetergeistes kann man den trocknen Rückstand sogleich in heißem Wasser auflösen, und crystallisiren lassen, wenn aber überflüssige Schwefelsäure dabey seyn sollte, diese mit Gewächssalkali sättigen. Wenn man aber Vitriol zur Destillation der Säure angewendet hat, so muß man durch Auslaugen im heißen Wasser und sorgfältiges Durchsiehen der Lauge den vitriolisirten Weinstein von den metallischen Theilen des Vitriols scheiden, und, wenn etwa unzersehter Vitriol dabey seyn sollte, diesen durch Gewächssalkali vollends zerlegen, und das Metallische niederschlagen.

§. 652.

Aus dem bisher Vorgetragenen erhellet also, daß der Salpeter ein Neutralsalz sey, welches aus seiner eignen Säure und dem Gewächssalkali zusammengesetzt ist; daß aber das Alkali näher mit der Schwefelsäure verwandt sey, und daß also diese, wenn sie dem Salpeter zugesetzt wird, die Stelle der Salpetersäure einnehme, einen vitriolisirten Weinstein erzeuge, und die vorher gebundene Salpetersäure frey mache. Bei der Anwendung des calcinirten Vitriols geht eine doppelte Verwandtschaft vor. Die Schwefelsäure desselben verbindet sich in der Hitze mit dem Alkali des Salpeters ebenfalls zum vitriolisirten Weinstein, und die freygewordene Salpeter-

Salpetersäure mit den Eisentheilen des Vitrioles, aus welchen sie aber durch die bloße Hitze wieder frengemacht wird. Auf eine ähnliche Art geschieht die Zersetzung auch durch Alaun und Bittersalz.

§. 653.

Die Ausscheidung der Salpetersäure aus dem Salpeter in der Hitze vermittelst des Thons hat man irrig durch die Schwefelsäure des letztern erklärt. Reiner Thon enthält nichts von Schwefelsäure, und demohingehet dient er ebenfalls zur Destillation des Scheidewassers, und so kann auch gebrannter Thon, Porcellän, Glas, Sand zur Austreibung der Säure angewendet werden. In dem Rückstande ist auch nichts vom vitriolisirten Weinstein zu finden, wenn man reine Thonarten anwendet, sondern er ist vielmehr alkalisch, und mehr oder weniger zusammengebacken und glasartig, je nachdem die Hitze stärker und anhaltender, oder schwächer darauf gewirkt hat. Andere haben den Grund davon darin gesetzt, daß der Thon, oder andere ähnliche Körper, das Fließen der Masse verhindern, und daß sie dadurch eine größere Hitze anzunehmen vermögend wäre.

§. 654.

Die nahe Verwandtschaft der Kieselerde zu den feuerbeständigen Alkalien auf trockenem Wege macht es wahrscheinlich, daß der Thon wegen seines kieselartigen Grundtheils, der ihm wesentlich ist, und so auch die andern kieselartigen Körper den Salpeter so zersetzen, daß durch die Anziehung der Kieselerde zum Alkali in der Hitze die Anziehung der Säure zum letztern nothwendigerweise geschwächt wird, so daß sie hernach durch die Wirkung des Feuers ausgetrieben wird. Denn die Verwandtschaft der Körper auf trockenem Wege ist oft ganz anders, als auf nassem; wo freylich die Kieselerde

nicht so nahe mit dem feuerbeständigen Alkali verwandt ist, als die Salpetersäure, welche deswegen auch die Kieselfeuchtigkeit sogleich zersetzt.

Monners Untersuchung über die Ursache der Zerfetzung des Salpeters und Seesalzes durch erdigte Zwischenmittel; übers. im neuen hamb. Magaz. B. XVI. S. 462.

§. 655.

Bei der Bereitung der stärkern oder schwächern Salpetersäure vermittelst der Schwefelsäure oder des Vitriols ist sie gewöhnlich mit Schwefelsäure verunreinigt. Um sie davon zu befreien, schlägt man vor, sie nochmals über frischen, reinen Salpeter aus einer gläsernen Retorte im Sandbade zu rectificiren; besser aber ist es, von der Auflösung der Schwererde in Salpetersäure zuzusetzen, bis sich kein Niederschlag weiter zeigt, und dann die Säure wieder zu destilliren. Kochsalzsäure ist nur dann in der Salpetersäure, wenn der dazu angewendete Salpeter nicht frey von Kochsalze oder salzsaurem Alkali war. Von den Mitteln, diese Salzsäure daraus zu scheiden, wird in der Folge gehandelt werden.

§. 656.

Sonst glaubte man fälschlich, daß der rauchende Salpetergeist um desto stärker und concentrirter sey, je mehr er Nebel ausstöße und je dunkler seine Farbe sey. Nun ist es zwar wahr, daß die Verdünnung mit Wasser dem rauchenden Salpetergeiste seine Farbe, und seine rauchende Eigenschaft benimmt (§. 647.); allein die Ursache der Farbe und der rauchenden Eigenschaft liegt dem ohngeachtet nicht in der mehrern Concentrirung. Wenn man rauchenden Salpetergeist aus einer gläsernen Retorte im Sandbade bey ganz gelindem Feuer destillirt, so erhebt sich der rauchende Theil zuerst, und der Rückstand verliert endlich alle seine Farbe und seine rauchende Beschaffen-

schaffenheit. Je dunkler die Farbe des rauchenden Salpetergeistes war, um desto weniger bleibt davon ungefärbte Säure zurück.

§. 657.

Dieser zurückbleibende Theil des rauchenden Salpetergeistes ist farbenlos, von einer größern Acidität, und minder flüchtig; bey Berührung der Luft in der Wärme giebt er einen weißlichen Rauch. Dieser Antheil des rauchenden Salpetergeistes ist eigentlich als die vollkommene Salpetersäure (*Acidum nitricum*, *Acide nitrique*, + O) anzusehen. Man nennt sie auch dephlogistisirte Salpetersäure (*Acidum nitri dephlogisticatum*). Die rauchende, gefärbte, flüchtigere Säure ist in der That in einem minder sauren oder unvollkommenern Zustande, und kann durch die Benennung der unvollkommeneren Salpetersäure, oder der salpetrigen Säure (*Acidum nitrosum*, *Acide nitreux*) unterschieden werden. Sonst nennt man sie auch phlogistisirte Salpetersäure (*Acidum nitri phlogisticatum*).

§. 658.

Der Unterschied zwischen beiden Säuren beruhet unserer Theorie nach nicht blos darin, daß die rauchende Salpetersäure weniger Basis der Lebensluft, sondern auch darin, daß sie mehr Brennstoff enthält. Es ist hier ganz der Fall, wie bey dem Unterschiede zwischen Schwefelsäure und schwefligter Säure. Hat die vollkommene Salpetersäure Gelegenheit, sich mit Brennstoff zu verbinden, so entläßt sie dagegen einen Theil Lebensluftbasis, und erscheint dann als unvollkommenere Salpetersäure. Diese Theorie wird durch die folgenden Erscheinungen der beiden Säuren bestätigt.

§. 659.

Je rauchender das Vitriolöl war, das man zur Austreibung der Salpetersäure aus dem Salpeter angewandte, um desto dunkler von Farbe; und desto stärker rauchend wird auch der erhaltene Salpetergeist. Da aber auch das weißeste Vitriolöl noch Brennstoff enthält, so läßt sich einsehen, warum auch durch dieses die Salpetersäure nicht ganz farblos erhalten werde. Bey der Vermischung des rauchenden Salpetergeistes mit Wasser wird durch die dabey entstehende Erhitzung die unvollkommenere Salpetersäure wegen ihrer größern Flüchtigkeit und ihrer mindern Verwandtschaft zum Wasser abgeschieden, und entweicht größtentheils als Rauch.

§. 660.

Wenn man ungefärbte concentrirte Salpetersäure in Verbindung mit dem pneumatischen Apparate den Sonnenstrahlen aussetzt, so wird sie wieder gefärbt und rauchend, und zu gleicher Zeit entwickelt sich Lebensluft. Hier verbindet sich nemlich die Salpetersäure mit der Basis des Lichts oder dem Brennstoff zur unvollständigen Salpetersäure, während die Basis der Lebensluft der Salpetersäure durch den Wärmestoff luftförmig, als Lebensluft, entwickelt wird.

§. 661.

Eine gleiche Veränderung widerfährt der ungefärbten oder dephlogistisirten Salpetersäure, wenn sie durch eine glühende gläserne Röhre getrieben wird. Sie nimmt hierbey die Basis des Lichts oder den Brennstoff auf, und wird damit phlogistisirte Salpetersäure, während sie die Basis der Lebensluft dem Wärmestoff überläßt. Durch das erzeugte Salpetergas wird aber hierbey ein großer Theil der gebildeten Lebensluft wieder zersezt.

§. 662.

§. 662.

Auch in dem Salpeter läßt sich durch bloßes Glühen desselben die darin befindliche Salpetersäure zerlegen, Lebensluft austreiben, und die Salpetersäure phlogistisiren. Sonst wandte man auch den Salpeter vorzüglich zur Bereitung der Lebensluft an, und aus ihm stellten sie ihre Erfinder, Priestley und Scheele, zuerst dar. Wenn man dießernach das Schmelzen des Salpeters im Glühfeuer in einer gut beschlagenen gläsernen, oder in einer gut gebrannten irdenen Retorte so vornimmt, daß man an die Mündung der Retorte eine blecherne Röhre angefüttet, und diese mit dem pneumatisch-chemischen Apparat verbunden hat, so geht beim anhaltenden Glühen eine sehr ansehnliche Menge Lebensluft durch das Wasser über, das man zum Sperren braucht; zuletzt aber, wenn die Retorte es aushält, entwickeln sich Dämpfe einer wahren phlogistisirten Salpetersäure, die sich mit dem Wasser der Wanne verbinden, und die auch beim Glühen des Salpeters in offenen Gefäßen zuletzt zum Vorschein kommen. Gewöhnlich aber dringt gegen das Ende der Arbeit der Salpeter durch die Zwischenräume der Retorte, oder diese fließt gar. Der Salpeter bleibt dann nur zum Theil alkalisirt zurück, größtentheils mit sehr phlogistisirter Salpetersäure verbunden, die sich jetzt von schwächern Säuren in rothen Dämpfen austreiben läßt, ungeachtet diese sonst den gewöhnlichen Salpeter nicht zerlegen.

Einige Fragen, das Salz betreffend, das nach dem Austreiben der dephlogistisirten Luft aus Salpeter zurückbleibt, von Gmelin; in Crells chem. Ann. J. 1785. S. 3. ff.

§. 663.

Sobald die vollkommene Salpetersäure Gelegenheit hat, sich mit Brennstoff zu verbinden, gegen den sie eine sehr starke Verwandtschaft besitzt, so verwandelt sie sich wie:

wieder in unvollkommene Salpetersäure, oder sie wird phlogistisirt. Uebrigens ist sie eines sehr verschiedenen Grades der Phlogistisirung fähig.

§. 664.

Die dephlogistisirte Salpetersäure unterscheidet sich von der phlogistisirten auch ferner durch ihre Verbindungen mit Alkalien und Erden, und durch ihre weit schwächere Verwandtschaft dagegen. Nach der neuen Nomenclatur nennt man daher auch die mit der vollkommenen Salpetersäure bereiteten Neutral- und Mittelsalze *Nitrates*, die mit der unvollkommenen Säure verfertigten *Nitrites*. Jene könnte man *salpetersäure* (*Nitrica*), diese *salperrigtsäure* (*Nitrosa*) nennen. Die letztern kommen nur selten vor, und sie entstehen dann, wenn man die salpetersäuren Salze der Wirkung des Glühfeuers aussetzt (§. 662.).

§. 665.

Die Säure des Salpeters unterscheidet sich sattsam von der Schwefelsäure durch einen eigenthümlichen Geruch, durch ihre mehrere Flüchtigkeit, besonders aber durch ihre Verhältnisse und Verwandtschaften gegen andere Körper. Ihre Säure ist übrigens sehr scharf und fressend. Auf die Pflanzenfarben zeigt sie zwar im geschwächten Zustand die gegenwirkende Kraft aller Säuren, aber im concentrirten Zustande zerstört sie die mehresten gänzlich. Die Salpetersäure färbt Haut, Federn, Haare, Seide und dergl. gelb; und man kann der letzteren eine dauerhafte, gelbe Farbe mittheilen, ohne daß sie von ihrem Glanze und ihrer Festigkeit verliert, wenn man sie nach Herrn *Smelin* eine Zeitlang in nicht zu starkes Scheidewasser legt. Eine alkalische Lauge erhöht die Farbe noch mehr, die durch Waschen mit Wasser nicht vergeht.

Jo. Frid. Gmelin de tingendo per nitri acidum, sive nudum, sive terra aut metallo saturatum, serico. Erfarti 1785. 4. übersetzt in *Crells chem. Annalen*, J. 1785. B. I. S. 483.

Salpetersäure Neutralsalze. Gemeiner Salpeter.

§. 666.

Mit dem Gewächssalkali gesättigt macht die Salpetersäure ein Neutralsalz, das mit dem gemeinen Salpeter (Nitrum vulgare D) völlig übereinkömmt, und wegen der Gestalt seiner Crystalle auch prismatischer Salpeter genannt wird. Nach der systematischen Nomenclatur heißt es salpetersaures Gewächssalkali (Potassium nitricum, nitratum, Alkali vegetabile nitratum, Nitras Potassae, *Nitrate de Potasse*).

§. 667.

Der Salpeter hat einen scharfen, bitterlichen, kühlenden Geschmack, und bildet ansehnliche große Crystalle, welche prismatisch, sechsflächig, gestreift sind, mit sechsflächigen, pyramidalischen, mehrentheils schräg abgestumpften, Endspitzen. Die Crystalle sind im Wasser ziemlich auflösbar. Bey der mittlern Temperatur erfordern sie 7 Theile, bey der Siedhize aber kaum etwas mehr, als gleiche Theile Wasser zur Auflösung; und der Salpeter läßt sich daher bequem durchs Abkühlen crystallisiren. Der crystallinische Salpeter enthält nach Bergmann 0,49 reines Gewächssalkali, 0,33 Salpetersäure und 0,18 Crystallenwasser.

Mémoire sur la structure des Cristaux de nitrate de Potasse, par Mr. Haüy; in den *Annales de Chimie*, Tom. XIV. S. 85. ff.

§. 668.

§. 668.

Die Crystalle des Salpeters sind an der Luft beständig, ohne zu verwittern, oder zu zerfließen. Der Salpeter fließt in der Hitze, noch vor dem Glühen, und zwar ruhig, ohne sich aufzublähen. Sein Schmelzen ist ein wahres Schmelzen, kein bloßes Zergehen im Crystallenwasser. Der geschmolzene Salpeter, der noch nicht bis zum anhaltenden Glühen erhitzt ist, gesteht beim Erkälten zu einer festen, klingenden, halbdurchsichtigen Masse, welche mineralischer Crystall genannt wird, und durchs Auströpfeln auf ein glattes kupfernes oder silbernes Blech zu kleinen Halbkugeln gebracht, die sogenannten Salpeterkügeln oder das **Prunellensalz** (*nitrum tabulatum*, *sal prunellae*) giebt, bey deren Verfertigung man auch wol noch Schwefel anwendet. Durch das Schmelzen des Salpeters in dieser mäßigen Hitze verliert er nichts, als etwas von seinem Crystallenwasser, das er aber doch ohne anhaltendes Glühfeuer nicht ganz fahren läßt. Im anhaltenden Glühfeuer wird der Salpeter endlich alkalisirt; aber selten halten die Gefäße dieses so lange aus, bis der Salpeter ganz und gar alkalisch geworden ist. Die Salpetersäure wird hierbey zerlegt, und wenn man die Operation nicht bis zum gänzlichen Alkalisiren des Salpeters treibt, so bleibt salpetrigsaures Gewächsalkali (*Potassium nitrosum*, *Nitrites de Potasse*) zurück, aus dem sich sogar durch Essigsäure die salpetrigte Säure in Gestalt rother Dämpfe austreiben läßt (§. 662.).

§. 669.

Man findet den Salpeter auch natürlich in einigen Wässern, auf der Oberfläche der Erde an gewissen Orten in Indien, den man **Rehrsalpeter** (*salpêtre de houillage*) nennt, und durch Auflösen im Wasser, Durchsiehen und Anschießen rein erhält; ferner in Spanien,

nien, in Niederhungarn, im Würzburgischen, in Kalkschichten im Pulo im Gebiete von Molfetta in Sicilien. Man hat den Salpeter endlich auch in dem Saft einiger Pflanzen angetroffen, worin er aber mehr von dem Boden, worauf sie wachsen, als von diesen selbst herzu-leiten ist. Unser mehrester gebräuchliche Salpeter ist übrigens erst durch Kunst zusammengesetzt. Von der Erzeugung dieses Salpeters kann aber erst in der Folge gehandelt werden.

Oesterreicher analysis aquarum Budensium, Vederobuda 1781. S. 184. Vom gediegenen Salpeter; in den physikalischen Arbeiten der einträchtigen Freunde, Jahrg. I. Quart. 3. S. 4. Dehne von zufälligen wesentlichen Salzen einiger Pflanzen; in Crells Ausw. der n. Entd. B. II. S. 107. Macquer chem. Wörterbuch, Th. IV. S. 318. Ueber die Salpetergrube oder den Pulo von Molfette, vom Hrn. Hofr. Zimmermann, in Crells Beyträgen zu dem chem. Annal. B. IV. S. 3. ff. Nachricht von einem, in einer Höhle im Homberge bey Würzburg gefundenen natürlichen Salpeter, vom Hrn. Prof. Pickel; in Crells chem. Annalen 1791. B. 1. S. 325. ff. 1792. B. 1. S. 150. Von einem Salpetersöß in Ungarn, vom Herrn Direct. Rückert, ebendas. 1793. B. 1. S. 224. ff.

Rhomboidal = Salpeter.

§. 670.

Mit dem Mineralalkali giebt die Salpetersäure nach der Sättigung ein Neutralsalz, das in regelmäßigen rhomboidalischen Crystallen anschießt, und den Namen *cubischer, richtiger Rhomboidal = Salpeter* (*Nitrum cubicum, quadrangulare, rhomboidale*) führt; im Systeme aber *salpetersaures Mineralalkali* (*Natrum nitricum, Alkali minerale nitratum, Soda nitrata, Nitras Sodae, Nitrate de Soude*) genannt wird. Dies Salz hat einen, dem gemeinen Salpeter ähnlichen, kühlenden, aber etwas mehr bitterlichen Geschmack. An-

der Luft zieht es etwas wenigere Feuchtigkeit an. Die frischen Crystalle des Rhomboidalsalpeters enthalten nach Bergmann 0,32 Mineralalkali, 0,43 Salpetersäure und 0,25 Crystallenwasser.

§. 671.

Der Rhomboidalsalpeter ist im Wasser noch auflöslicher, als der gemeine. Bey der mittlern Temperatur von 60° erfordert er 2 Theile Wasser zur Auflösung; siedendes Wasser aber löst nicht viel mehr davon auf. Man erhält daher die Crystalle nicht so gut durchs Abkühlen, sondern am besten durch unmerkliches Abdunsten in der Wärme. Durch zu starkes Abbrauchen werden die Crystalle unordentlich, nicht selten schuppig. Im Feuer fließt er nicht so leicht, als der gewöhnliche Salpeter, und mit einigem Knistern. In anhaltender Glühhitze wird er endlich ebenfalls alkalisch, und giebt viele Lebensluft. Thon und Kiesel Erde treiben in der Hitze, wie aus dem gemeinen Salpeter (§. 648.), die Salpetersäure aus, und das Mineralalkali bleibt mit diesen Erden verbunden zurück.

§. 672.

Die Salpetersäure ist mit dem Mineralalkali nicht so nahe verwandt, als mit dem Gewächssalkali. Denn wenn man in die heiße Auflösung des Rhomboidalsalpeters ähendes Gewächssalkali thut, so schießt beim Erkalten prismatischer Salpeter an, und das Mineralalkali wird abgeschieden, freylich auch in ähender Gestalt, wo es nicht crystallisirbar ist. Kohlensaures Gewächssalkali zersetzt den Rhomboidalsalpeter ebenfalls durch eine doppelte Wahlverwandtschaft.

§. 673.

Man findet den würflichten Salpeter nur sehr selten natürlich. Nach Sage soll er dem indianischen Salpeter

ter bengenemisch seyn, und nach Bowles in Spanien gefunden werden. Auch in dem Mauerfalspeter hat man ihn hin und wieder gefunden.

Sage Elémens de Mineralog. docim. S. 16. Kirwans Mineralogie, S. 223. Marggraf Chym. Schriften, Th. I. S. 146. Nauwerk, in Crelles chem. Annalen, J. 1784. B. 2. S. 314.

Salpetersaures Ammoniak.

§. 674.

Aus der Verbindung der Salpetersäure mit dem Ammoniak entstehet der ammoniakalische Salpeter, Salpetersalmiak (*sal ammoniacum nitrosum, alkali volatile nitratum*), oder das salpetersaure Ammoniak (*Ammoniacum nitricum, Nitras Ammoniaci, Nitrate d'Ammoniaque*), das in nadel förmigen, etwas biegsamen, Crystallen anschießt und einen bitterlichen, fühlenden, etwas scharfen Geschmack besitzt. Es ist im Wasser sehr auflöslich. Siedendes Wasser nimmt mehr davon in sich, als kaltes. Von jenem erfordert es nur einen halben Theil. Die besten Crystalle erhält man aber durchs unmerkliche Abdunsten. Diese Crystalle enthalten nach Kirwan 0,24 Ammoniak und 0,76 Salpetersäure und Wasser.

§. 675.

Wenn man das salpetersaure Ammoniak erhitzt, so zergeth es erst in seinem Crystallwasser; es dampft Wasser aus, wird dann wieder fest; aber noch vor dem Glühen, und ohne in Berührung mit verbrennlichen Körpern zu seyn, wird es mit Geräusch und Explosion zerlegt, auch in verschlossenen Gefäßen. Hierbei wird sowol das Ammoniak, als die Salpetersäure zerlegt, und wir werden weiter unten daraus Schlüsse auf die Zusammensetzung beider ziehen. Einige Chemisten behaupten

die Sublimirungs-Fähigkeit des salpetersauren Ammoniafs. Wegen der Entzündlichkeit desselben nennt man es auch **flammenden Salpeter** (*Nitrum flammans*).

Rud. Aug. Vogel et Christ. Frid. Keller, diss. de nitro flammante, Goett. 1762. 4. Ernst Gottst. Kurella vom nitro flammante; in seinen chym. Versuchen und Erfahrungen S. 1. ff. Torb. Bergmann in den Anmerk. zu Scheffers chem. Vorles. S. 128. Cornette über den flammenden Salpeter; aus den *Mémoires de l'acad. roy. des sc.* 1783. S. 745. ff.; übersetzt in *Crells chem. Annalen* 1789. B. II. S. 360. ff.

§. 676.

Das salpetersaure Ammoniak wird durch beide feuerbeständige Alkalien sogleich zersezt, weil diese näher mit der Salpetersäure verwandt sind, als das Ammoniak. Das letztere wird entweder ähend, oder kohlsauer abgeschieden, je nachdem die erstern in einem oder dem andern Zustande zugesetzt werden.

Salpetersaure Mittelsalze. Salpetersaure Kalkerde.

§. 677.

Die Kalkerde löst sich in der Salpetersäure vollkommen und leicht auf; die Auflösung ist klar und ohne Farbe, wenn die dazu gebrauchten Stoffe rein waren, und hat einen scharfen, bittern, unangenehmen Geschmack. Diese Verbindung führt den Namen des **Kalksalpeters** (*nitrum calcareum*), oder der **salpetersauren Kalkerde** (*Calx nitrica* s. *nitrata*, *Nitras calcis*, *Nitrate de Chaux*). Sie läßt sich aber nicht anders zu Crystallen bringen, als daß man sie bis zur Honigdike abdampft, und schnell der Frostkälte aussezt. Es bilden sich dann nadelförmige unordentliche Crystalle. Man erhält

erhält sie regelmäßiger, als sechsflächige zweyseitig zugespitzte Säulen, wenn man die Auflösung nicht so stark abdampft, und sie hierauf an einem mäßig warmen trockenen Orte unmerklich abdunsten läßt.

§. 678.

Die Crystalle der salpetersauren Kalkerde sind an der Luft nicht beständig, sondern zerfließen sehr bald wieder. Sie brauchen deswegen auch nur sehr wenig Wasser zu ihrer Auflösung. Sie enthalten, wenn sie wohl ausgetrocknet worden sind, nach Bergmann 0,32 Kalkerde, 0,43 Salpetersäure und 0,25 Crystallenwasser. Die salpetersaure Kalkerde schmelzt leicht über dem Feuer, schäumt dabey stark auf, und läßt endlich bey fortgesetztem Glühen die Säure gänzlich fahren, so daß die Kalkerde als gebrannter Kalk zurückbleibt. Wenn man sie aus einer Retorte destillirt, die mit dem pneumatischen chemischen Apparat verbunden ist, so erhält man erst Lebensluft, zuletzt mit Stickgas, ehe die Salpetersäure sich gänzlich entwickelt, die nun zugleich sehr phlogistifirt ist. Durch fortgesetztes Glühen des Kalksalpeters in einem Schmelztiegel erhält die zurückbleibende Kalkerde das Vermögen im Dunkeln zu leuchten, und zwar am stärksten, wenn man Kreide zu den Versuchen genommen hat. Man erhält in diesem Falle den **Balduinischen Phosphorus** (*Phosphorus Balduini*), der aber an der Luft sein Vermögen zu leuchten bald verliert.

Chr. Adolph. Balduini aurum superius et inferius aurae superioris et inferioris hermeticum et phosphorus hermeticus sive magnes laminaris. Francof. et Lips. 1575. 12.

§. 679.

Die salpetersaure Kalkerde wird von den feuerbeständigen Alkalien auf wassern Wege sogleich zersezt, und die Kalkerde wird entweder durch eine einfache Wahlver-

wandtschaft, als reine Kalkerde, wenn man ätzende Alkalien anwendet; oder durch eine doppelte Wahlverwandtschaft als kohlen saure Kalkerde niedergeschlagen, wenn man kohlen saure Alkalien zusetzt. Das Alkali vereinigt sich mit der Säure des Kalksalpeters entweder zum prismatischen, oder zum Rhomboidalsalpeter, je nachdem es vegetabilisches oder mineralisches war. Aetzendes Ammoniak bringt keinen Niederschlag in der Auflösung der Kalkerde in Salpetersäure zuwege; hingegen zerlegt die gebrannte Kalkerde, nicht aber die kohlen saure, auf nassem Wege den salpetersauren Ammoniak sogleich, und erzeugt einen Kalksalpeter, indem das Ammoniak entwickelt wird. Es muß also die Salpetersäure auf nassem Wege näher mit der Kalkerde, als mit dem Ammoniak verwandt seyn. Daß aber das kohlen saure Ammoniak den Kalksalpeter zerlegt, und kohlen saure Kalkerde daraus fällt, rührt von der Kohlen saure desselben her, wodurch eine doppelte Wahlverwandtschaft erfolgt, deren Erfolg anders ist, als bey der einfachen. Thon und Sand treiben in der Hitze aus dem Kalksalpeter die Säure aus, allein es ist ohne Zweifel bloß Wirkung der Hitze, daß hier die Säure entweicht (§. 678.).

§. 680.

Die salpetersaure Kalkerde findet sich auch schon von Natur in den gewöhnlichen Salpetererden, und macht den hauptsächlichsten und größten Theil der Mutterlauge in den Salpetersiedereyen aus. So ist auch die allergrößte Menge unseres gewöhnlichen Salpeters aus der Zerlegung des Kalksalpeters durch den Zusatz der Aschenlauge oder des Gemächsalkali in den Salpetersiedereyen erst entstanden und erzeugt.

Salpetersaure Talkerde.

§. 681.

Die Talkerde wird von der Salpetersäure ebenfalls leicht aufgelöst, und die Verbindung liefert nach der Sättigung ein Salz, welches salpetersaure Talkerde (*Magnesia nitrica*, *Nitras Magnesia*, *Nitrate de Magnésie*), sonst bitter-salzerdiger Salpeter, salpétriges Bittersalz (*Magnesia nitrata*, *nitrum magnesiatum*) genannt wird, einen sehr bitteren und scharfen Geschmack besitzt, nur schwer zu prismatischen, vierseitigen, schiefe abgestuhten Crystallen durchs Abrauchen, und Ausstellen in die Kälte, zu bringen ist, und an der Luft sehr leicht wieder zerfließt. Das wohl ausgetrocknete Salz enthält nach **Bergmann** 0,27 Talkerde, und wahrscheinlich 0,43 Salpetersäure, und 0,30 Wasser.

§. 682.

Durch anhaltende Hitze läßt sich aus der salpetersauren Talkerde ebenfalls die Säure gänzlich austreiben, so daß die Talkerde allein zurückbleibt. Nimmt man die Destillation in einer Retorte vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats vor, so erhält man Lebensluft, aber gegen das Ende kömmt Stickgas und flüchtige phlogisirte Salpetersäure zum Vorschein.

§. 683.

Die feuerbeständigen Alkalien, sowol die reinen, als die kohlen-sauren, schlagen die Talkerde aus der Auflösung in Salpetersäure nieder. Dies thut auch das Kalkwasser und der gebrannte Kalk überhaupt. Das ätzende Ammoniak zersezt die Auflösung der Talkerde in Salpetersäure nur unvollkommen; es wird nur ein Antheil Talkerde präcipitirt, und das gebildete salpetersaure Ammoniak verbindet sich mit der übrigen unzersehten sal-

petersauren Talkerde zu einem dreysfachen Salze. Nach **Dijonval** soll die salpetersaure Talkerde aus der Auflösung im Wasser in crystallinischer Form niedergeschlagen werden, wenn man die Auflösung des Kalksalpeters damit vermischt, und beide Auflösungen gehörig gesättiget sind.

Fourcroy *Elémens de chymie*, Tom. II. 4 Edit. S. 188. ff. *Mémoires sur la precipitation de Sulfate, Nitrate et Muriate magnésiens par l'ammoniaque, et sur les sels triples ammoniaco-magnésiens, qui se forment pendant cette precipitation, par M. de Fourcroy, in den Annales de chimie, T. IV. S. 210. ff.* Ueber das Niederschlagen der vitriol-, salpeter- und salzsauren Bittererde durch das flüchtige Laugensalz, und über die dreysfachen Salze, die sich bey diesem Niederschlagen erzeugen, von Hrn. de Fourcroy; in *Crells Annalen* 1792. B. I. S. 451. ff.

§. 684.

Man findet die salpetersaure Talkerde auch natürlich, mit Kalksalpeter verbunden als Mauerfalpeter, und in der Mutterlauge des Salpeters. Die Abscheidung der Talkerde aus der letztern durch Kalkwasser, welche **Morveau** vorschlägt, möchte wol nicht vortheilhaft und rathsam seyn, um eine ganz reine Talkerde im Großen zu gewinnen.

Salpetersaure Thonerde.

§. 685.

Die Thonerde löst sich in der Salpetersäure in der Wärme leicht auf. Die Auflösung giebt durch unmerkliches Abdunsten in gelinder Wärme nur schwer langstrahligte Crystalle, die an der Luft leicht wieder zerfließen; gemeiniglich aber durchs Abrauchen eine gummiähnliche Masse, welche auch die Feuchtigkeiten aus der Luft anziehet. Diese Verbindung hat man **alains**
erdigs

erdigten Salpeter, Alaunsalpeter, Salpeteralaun (nitrum argillaceum, alumen nitrosum), besser salpetersaure Thonerde (Argilla nitrica s. nitrata, Nitras argillae, Nitrate d'Alumine) genannt. Sie hat einen sehr styptischen Geschmack.

§. 686.

In der Hitze schwillt die salpetersaure Thonerde anfangs sehr auf, und wird zu einer lockern schwammigten Masse. Im anhaltenden Blühesfeuer läßt sie aber ihre Säure, wiewol nur langsam, und als phlogistisirte Salpetersäure, gänzlich fahren, und liefert auch vermischt des pneumatisch-chemischen Apparats Lebensluft, zuletzt mit Stickgas. Sowol die kohlen-sauren, als die äßenden feuerbeständigen Alkalien, schlagen die Thonerde aus der Auflösung in der Salpetersäure nieder, indem sie sich selbst mit dieser zu Neutralsalzen verbinden. Auch das Kaltwasser und der rohe Kalk, das Ammoniak, so wie die Falterde, scheiden aus dem Alaunsalpeter die Thonerde ab. Nach Wenzel kann dies Salz mit Nutzen als ein Beizmittel in der Färberei gebraucht werden, indem es die Farben noch mehr erhöht, als der gemeine Alaun. Natürliche salpetersaure Thonerde hat man bis jetzt noch nicht entdeckt.

Wenzel von der Verwandtschaft, S. 113.

Salpetersaure Schwererde.

§. 687.

Die Schwererde wird von der reinen Salpetersäure leicht und gänzlich aufgelöst. Die gesättigte Auflösung schießt durchs Abbrauchen und Abkühlen, besser aber durchs unmerkliche Abdunsten, zu hexaedrischen Crystallen an, die einen bitterlich salzigten Geschmack besitzen. Man hat sie schwererdigten Salpeter (terra ponderosa

rosa nitrata, nitrum baryticum), besser aber salpetersaure Schwererde (Barytes nitricus, Nitras Barytis, *Nitrate de baryte*) genannt. Die Crystalle sind in kaltem Wasser ziemlich schwerauflöslich und luftbeständig, und haben einen bitterlichen scharfen Geschmack.

§. 688.

Die salpetersaure Schwererde wird im Feuer ebenfalls zerseht, und liefert beim Glühen in verschlossenen Gefäßen vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats Lebensluft. Durch anhaltendes Calciniren im freyen Feuer läßt sie endlich alle Säure fahren, und es bleibt gebrannte Schwererde zurück. Weder äzendes feuerbeständiges Alkali, noch äzendes Ammoniak, noch Kalkerde, noch Talkerde, noch die Thonerde sind vermögend, die Schwererde aus der verdünnten Auflösung in Salpetersäure zu scheiden. Man muß also nach Bergmann annehmen, daß die Verwandtschaft der Salpetersäure zur Schwererde stärker ist, als zu den Alkalien und den anderen Erden. Kohlensaures Alkali, sowol feuerbeständiges, als auch flüchtiges, schlägt zwar die Schwererde aus dem schwererdigten Salpeter sogleich nieder; aber bloß wegen der doppelten Wahlverwandtschaft, welche durch die Kohlsäure bewirkt wird.

* * *

§. 689.

Die Verbindung der Zirkonerde mit der Salpetersäure, oder die salpetersaure Zirkonerde (*Circonia nitrica*), ist bis jetzt noch nicht geprüft. Auf die Kieselerde, Corunderde, und Australerde hat die Salpetersäure keine Wirkung.

Wech-

Wechselseitige Verwandtschaft der Salpetersäure und Kohlensäure gegen Alkalien und Erden.

§. 690.

Die Salpetersäure steht mit den Alkalien und Erden durchgehends in näherer Verwandtschaft, als die Kohlensäure, und sie treibt diese aus allen kohlen-sauren Neutral- und Mittelsalzen aus. Diese brausen daher mit Salpetersäure auf.

§. 691.

Der Theorie nach werden durch Hilfe doppelter Wahlverwandtschaft auf nassem Wege zerlegt: der gemeine Salpeter durch kein kohlen-saures Neutral- und Mittelsalz; der Rhomboidalsalpeter durch kohlen-saures Gewächsalkali, nicht durch kohlen-saures Ammoniak, kohlen-saure Schwererde, Kalk und Thonerde; das salpetersaure Ammoniak durch kohlen-saures Gewächsalkali und Mineralalkali, nicht durch kohlen-saure Schwererde, kohlen-saure Kalkerde und kohlen-saure Talkerde; die salpetersaure Kalkerde durch kohlen-saures Gewächs- und Mineralalkali, durch kohlen-saures Ammoniak, nicht durch kohlen-saure Schwererde, und kohlen-saure Talkerde; die salpetersaure Talkerde durch kohlen-saures Gewächsalkali und Mineralalkali, und kohlen-sauren Ammoniak, nicht durch kohlen-saure Schwererde und kohlen-saure Kalkerde; und endlich die salpetersaure Schwererde durch kohlen-saures Gewächs- und Mineralalkali, durch kohlen-sauren Ammoniak, nicht durch kohlen-saure Kalk- und Talkerde.

Wechselseitige Verwandtschaft der Salpetersäure und Schwefelsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 692.

Die Alkalien und Erden sind sämmtlich mit der Salpetersäure nicht so nahe verwandt, als mit der Schwefelsäure.

felsäure. Diese zerlegt daher nicht nur den Salpeter (§. 646 — 652.), sondern auch alle übrigen salpetersauren Neutral- und Mittelsalze, sowol auf nassem, als auf trockenem Wege; sie scheidet die Säure ab, und verbindet sich dagegen mit der alkalischen oder erdigten Basis. Ein einziger Tropfen Schwefelsäure bringt in der Auflösung der Schwererde in Salpetersäure, auch in der verdünnten, sogleich einen sichtbaren weißen Niederschlag zuwege, der von dem erzeugten Schwerspath herührt; und man kann sich jener Auflösung mit Vortheil bedienen, um die Salpetersäure, oder das Scheidewasser, welches mit Schwefelsäure verunreiniget ist, von dieser zu befreien, indem man so lange von der Auflösung vorsichtig hinzutropfelt, bis sich kein Schwerspath mehr niederschlägt, und dann die Salpetersäure nachher nochmals überdestillirt (§. 655.).

§. 693.

Herr Baumé hat gefunden, daß die Salpetersäure auf dem nassen Wege auch die Schwefelsäure von den Alkalien trennen könne; welches in der That wider die Regeln der Verwandtschaft zu seyn scheint. Wenn man nemlich vitriolisirten Weinstein oder Glaubersalz durch Hülfe der Wärme in gleichen Theilen starken Salpeterspiritus auflöst, so verbindet sich ein Theil der Salpetersäure mit dem Alkali dieser schwefelsauren Neutralsalze, und es schießt während dem Erkalten der Mischung, entweder ein prismatischer, oder ein Rhomboidalsalpeter auf dem Boden des Gefäßes an. Herr Scheele hat aber entdeckt, daß nur ein Drittheil des vitriolisirten Weinsteines dadurch zerlegt werde, und der übrige unverändert bleibe, auch wann man noch mehr Salpetersäure zugieße. Es ist also wahrscheinlicher, daß das Uebermaß der Salpetersäure ihre sonst geringere Anziehungskraft ersetze; so wie sich daher auch die entbundene Schwefel-

Schwefelsäure mit dem übrigen unzerlegten vitriolisirten Weinstein genau verbindet, und auch sogar im Anschließen damit verbunden bleibt, da dann die Salpetersäure keine Wirkung weiter darauf hat.

§. 694.

Die Bestimmung der doppelten Wahlverwandtschaften auf nassem Wege zwischen salpetersauren und schwefelsauren Neutral- und Mittelsalzen ist der Theorie nach folgende. Gemeiner Salpeter wird zerlegt durch Glaubersalz, schwefelsaures Ammoniak, Bittersalz, und Alaun, durch letztere doch nur in der Frostkälte; er wird hingegen nicht zerlegt durch Schwerspath und Gyps. Den Rhomboidalsalpeter zerlegen das schwefelsaure Ammoniak, und in der Frostkälte das Bittersalz und der Alaun; nicht der Schwerspath, Gyps und vitriolisirter Weinstein. Das salpetersaure Ammoniak zerlegt leicht in der Frostkälte das Bittersalz und den Alaun; es wird aber nicht zerlegt durch Schwerspath, Gyps, vitriolisirten Weinstein und Glaubersalz. Die salpetersaure Kalkerde wird vom vitriolisirten Weinstein, vom Glaubersalze, vom schwefelsauren Ammoniak, vom Bittersalze, und vom Alaun zerlegt; nicht vom Schwerspath; die salpetersaure Talkerde in der Frostkälte durch Alaun, nicht durch die übrigen schwefelsauren Neutral- und Mittelsalze; die salpetersaure Thonerde wird durch keines der letztern zerlegt; die salpetersaure Schwererde aber durch alle. Diese kann daher als Reagens dienen, um das Daseyn der freyen oder an ein Alkali oder an eine Erde gebundenen Schwefelsäure zu entdecken, die mit der Schwererde einen Niederschlag von Schwerspath bildet. Nur muß die Auflösung der salpetersauren Schwererde selbst gehörig mit Wasser verdünnt seyn.

§. 695.

Die Kenntniß der doppelten Wahlverwandtschaften der verschiedenen Neutral- und Mittelsalze unter einan-

einander kann bey der Anwendung der Chemie fürs gemeine Leben oft von sehr beträchtlichem Nutzen seyn; und daher wäre zu wünschen, daß man die Erfahrungen darüber mehr sammlete. Um hier nur Ein Beispiel anzuführen, so läßt sich das schwefelsaure Gewächssalkali, oder der vitriolisirte Weinstein, den man nicht selten als ein, nicht gehdrig zu benutzendes, Nebenproduct gewinnt, sehr mit Vortheil statt des Gewächssalkalis selbst anwenden, um in den Salpetersiedereyen aus der Lauge der salpetersauren Kalkerde gemeinen Salpeter zu machen, indem die Schwefelsäure mit der Kalkerde zum Gyps zusammentritt.

Ueber die vortheilhafteste Benutzung der Salpetermutterlauge auf reinen Salpeter, von Hrn. Morveau, übersetzt in den Sammlungen zur Phys. und Naturgesch. B. III. S. 576. ff.

Salpetersäure und Brennstoff. Salpetergas.

§. 696.

Die concentrirte Salpetersäure wirkt mit großer Heftigkeit auf verbrennliche thierische und vegetabilische Substanzen. Sie entzieht ihnen das brennbare Wesen, und bringt dadurch mancherley beträchtliche Aenderungen ihrer Mischung und ihrer Eigenschaften zuwege. Wenn man concentrirte Salpetersäure über dergleichen Körper abzieht, so erfolgt nicht selten eine Entzündung. Eine glühende Kohle entzündet den rauchenden Salpetergeist, worin man sie taucht, mit großer Heftigkeit. Die ätherischen Oele sowol, als die ausgepreßten, verdickt sie zu einer Art von Harz, unter Entwicklung eines häufigen braunrothen Rauches, und einer starken Erhitzung und Aufwallung, die selbst bis zur Entzündung gehen kann, zumal wenn man die concentrirte Salpetersäure noch mit starkem Vitrioldl versetzt.

Chemische Versuche über das Verhalten der rauchenden Salpetersäure gegen die fetten und ätherischen Oele, als auch flüssigen Balsame, von Lasse; in *Crells n. Entd. Th. 9. S. 38.* Fortsetzung; in *Crells chem. Annal. J. 1785. B. I. S. 417.* Cornette über die Veränderungen, welche die wesentlichen und fetten Oele von der Wirkung der Salpetersäure erleiden; aus den *Mém. de l'acad. de Paris, J. 1780.*; übers. in *Crells chem. Annal. J. 1786. B. II. S. 453.*

§. 697.

Wenn man nemlich in einer porzellänenen Tasse oder in einem starken Kelchglase ein Loth Terpenthinöl erst mit einem halben Lothe starkem Vitriolöle vermischt, und hierauf sogleich, unter einem gut ziehenden Rauchfange, ein Loth starke rauchende Salpetersäure hinzuschüttet, so entsteht ein starkes Aufwallen; es steigt ein dicker röthlicher Rauch in die Höhe, und das Gemisch bricht bald in eine helle, glänzende Flamme aus, wobei eine lockere schwammigte Kohle zurückbleibt.

§. 698.

Alle ätherischen Oele, besonders die, welche im Wasser zu Boden sinken, und auch die austrocknenden milden Oele können durch die Salpetersäure allein angezündet werden, wenn diese recht concentrirt ist, und in nicht zu kleinen Portionen mit nicht zu wenigem Oele vermischt wird. Der Versuch gelingt aber mit den leichtern ätherischen, und mit den milden Oelen sicherer, wenn man Vitriolöl zu Hülfe nimmt. Borricke erzählte zuerst, im Jahr 1671, die Entzündung des Terpenthinöls mit der Salpetersäure. Den mehresten mislang aber dieser Versuch, ohngeachtet Glare, im Jahr 1694, und Lomberg, im Jahr 1701, mehrere Versuche anführten, in denen sie ätherische Oele durch Salpetersäure angezündet hatten. Rouviere bemerkte (1706)

(1706) diese Entzündung auch an den brenzlichten Oelen. *Zoffmann* (J. 1722) und *Geofroy* der Jüngere (1726) entdeckten endlich, daß die rauchende Salpetersäure in Verbindung der concentrirten Schwefelsäure die Entzündung weit besser zu Stande bringe, und auch selbst das Terpenthindl entzünden könne. *Rouelle* zeigte (1747), daß sich dadurch auch die milden Oele anzünden ließen.

Ol. Borrichii efficere, ut duo spiritus tactu frigidi invicem confusi flammam edant; in *Thom. Bartholini act. med. et philosoph. Hafniens. ann. 1671. S. 133. Slare, in Philos. Transf. Vol. XVIII. No. 213. S. 200.; übers. in Crells chem. Archiv B. I. S. 105. Homberg, in den Mém. de l'ac. roy. des sc. de Paris, J. 1701. S. 129.; übers. in Crells chem. Archiv B. II. S. 250. Zoffmann in seinen Obs. phys. chym. L. II. obl. 3. Geofroi, in den Mém. de l'ac. des sc. de Paris 1726. S. 95. übers. in Crells n. chem. Archiv. B. III. S. 89. Rouelle, ebendas. J. 1747. S. 34.*

§. 699.

Um diese Selbstentzündung ätherischer Oele mit concentrirter Salpetersäure zu erklären, muß man erst auf die Ursach der vorhergehenden Erhitzung zurücksehen, die zu dieser Entzündung Bedingung ist. Die Salpetersäure, indem sie den Oelen einen Antheil Brennstoff und Wasser entzieht, verdickt sie zu einer harzigten Substanz, und es tritt hier das oben (§. 213. n. 2.) angeführte Gesetz ein; es wird Wärmestoff frey, und zwar in desto größerer Menge, je pöcklicher diese Verdickung geschieht; ein Antheil des ätherischen Oels, der der Wirkung der Salpetersäure entgeht, erhebt sich durch diese Erhitzung in Dämpfen. Die Salpetersäure, die durch die Aufnahme des Brennstoffs des Oels ihre Lebensluftbasis an die kohlen-saure Grundlage des Oels entläßt, steigt als sehr phlogistisirte Salpetersäure (als Salpetersäure

Salpetergas) auf. Der aufsteigende Dampf besteht also aus phlogistisirter Salpetersäure, aus kohlensaurem Gas, und aus einem Antheil unzersehten ätherischen Del. So wie aber nun das Salpetergas mit der respirablen Luft in Berührung kömmt, so zerseht es die Lebensluft; es entzieht ihr wieder die Basis, und die Erhizung des Dampfes steigt nun noch höher, dergestalt, daß sie zur Entzündung des Dels hinreichend ist. Das Vitriolöl hilft hierbey durch seine Einwirkung auf das Del die Verdickung und folglich die Erhizung befördern, und durch seine Anziehung zum Wasser die Salpetersäure noch mehr concentriren.

§. 700.

Die Salpetersäure ist fogar näher mit dem brennbaren Wesen verwandt, als die Schwefelsäure, und hierauf gründet sich die Entfärbung des braunen und schweflichten Vitriolöls durch zugegossene Salpetersäure, oder durch hineingeworfenen Salpeter in der Hitze; ein Verfahren, das nicht zu empfehlen ist, weil in beiden Fällen die Schwefelsäure mit Salpetersäure, und im letztern mit vitriolisirtem Weinstein verunreiniget wird; und die Zersehung des Schwefels vermittelst der concentrirten Salpetersäure, die aber nur langsam und allmählich, und durch öfteres Abziehen sehr vieler Salpetersäure über dem Schwefel, erfolgt. Von der starken Anziehung der Salpetersäure gegen das brennbare Wesen ist auch die Ursach abzuleiten, warum sie die Schwefelberluft sogleich zerseht (§. 592.), und daher aus dem mit hepatischem Gas geschwängerten Wasser einen Schwefel fället. Nach Bergmann braucht man 800 Tropfen der stärksten Salpetersäure, um alle hepatische Luft (60 Cubitzoll) zu zersehen, womit 100 schwed. Cubitzoll Wasser gesättigt sind, und welche 8 Gran Schwefel liefern. Aus dem Angeführten erhellet übrigens,

warum die Salpetersäure dem hepatischen Wasser den Geruch sogleich benimmt; und ferner, warum sie zur Entwicklung der Schwefelleberluft nicht gut angewendet werden kann.

§. 701.

Die Dämpfe der phlogistisirten Salpetersäure lassen sich bey Ausschließung der Luft, in wirklicher luftförmiger Gestalt, durch Hülfe der Wärme und des pneumatisch-chemischen Apparats, darstellen. Man erhält hierdurch eine bleibende ungefärbte Luftart, deren besondere Eigenschaften und Verhältnisse sie von den andern Luftarten hinlänglich unterscheiden. Sie heißt Salpetergas (*Gas nitrosum*, *Gas nitreux*), sonst auch Salpeterluft, Salpetersäureluft, nitrose Luft (aër nitrosus). Man verdankt ihre Entdeckung dem Hales, der sie schon vor Priestley beschrieb. Dem letztern sind wir aber ihre verbesserte Bereitung und die Kenntniß ihrer Wirkungen schuldig.

Hales Statik der Gewächse; nach der Uebers. S. 128. 224.
Priestley's Vers. und Beob. Th. I. S. 106.

§. 702.

Das Salpetergas läßt sich zwar aus allen leicht entzündlichen und brennstoffreichen Körpern mittelst der concentrirten Salpetersäure bereiten; wenn aber dergleichen Körper kohlen-saure Grundlage in ihrer Mischung enthalten, so nimmt diese die Lebensluftbasis der Salpetersäure auf, und entweicht als kohlen-saures Gas zugleich mit dem Salpetergas. Um also das Salpetergas rein zu erhalten, muß man zur Bereitung desselben solche Substanzen wählen, die keinen Kohlenstoff enthalten. Am besten dienen dazu Metalle, vorzüglich Quecksilber, Kupfer, Zink, Wismuth.

§. 703.

§. 703.

Aus den in der Folge anzuführenden Eigenschaften des Salpeters wird aber auch die Ursach erhellen, warum man kein reines, sondern ein mit Stickgas verunreinigtes, Salpetergas erhält, wenn die Gefäße, aus denen man dasselbe entwickeln läßt, atmosphärische Luft enthalten. Man bereitet also das Salpetergas am besten auf folgende Art. Man füllt eine kleine Entbindungsflasche mit Kupfer- oder Messingdrath an, und gießt sie dann mit Salpetersäure, die aus drey Theilen Wasser und einem concentrirter Salpetersäure gemischt ist, ganz voll, dergestalt, daß keine Luft im Glase zurückbleibt. Man verstopft die Flasche, und bringt die Mündung ihrer Seitenröhre unter den Trichter der mit Wasser gefüllten pneumatischen Wanne. Die zuerst übergehenden Antheile des Gas läßt man weggehen, und fängt nur die nachfolgenden auf.

§. 704.

Das erhaltene Salpetergas ist durchsichtig, und farblos, wie die atmosphärische Luft; aber 1) es verliert seinen luftförmigen Zustand sogleich, wenn es die atmosphärische Luft berührt, und verwandelt sich in rothe Nebel, wie rauchender Salpetergeist. 2) Es dient nicht zum Athemholen, sondern tödtet die Thiere augenblicklich. 3) Es dient schlechterdings nicht zum Verbrennen, sondern ein Licht verlöscht sogleich darin. Das Salpetergas taugt ferner 4) auch nicht zum Wachsthum der Pflanzen; und diese verbleichen und sterben vielmehr darin. 5) Es hat, so lange die atmosphärische oder respirable Luft von ihm ausgeschlossen bleibt, keine Spur einer Säure an sich; es hat dann keinen Geruch, schmeckt nicht sauer, und färbt auch weder die Lackmustrinctur, noch den Violensyrup roth. Seine Nebel aber, welche es bey Berührung der respirablen Luft giebt, haben alle

Kennzeichen der Salpetersäure. 6) Es verbindet sich mit dem Wasser nicht, und dieses zersezt das Salpetergas auch nicht, wenn in dem Wasser selbst keine respirable Luft befindlich ist, wovon selbst das destillierte Wasser nicht frey ist, wenn es mit der atmosphärischen Luft in Berührung war. Durch Schütteln mit Wasser wird das Salpetergas auch keinesweges zu respirabler Luft, wie Priestley behauptet. 7) Es trübet das Kalkwasser nicht, wie das kohlen-saure Gas, und verbindet sich nicht stärker damit, als mit dem gemeinen Wasser. Die äßenden Alkalien verschlucken es nicht. 8) Es widerstehet der Fäulniß ungemein stark; doch erhalten die darin aufbewahrten Körper hernach bey Berührung der atmosphärischen Luft den Geruch der Salpetersäure. 9) Es ist in Rücksicht seines specifischen Gewichts von der atmosphärischen Luft unterschieden; es wiegt ein par. C. Zoll davon bey 10° R. und 28 Zoll Barom. 0,54690 Grän (franz.).

§. 705.

Die auffallendste und wichtigste Erscheinung, welche das Salpetergas liefert, ist seine Zerstörung durch respirable Luft. Wenn man nemlich unter einen Glas-cylinder, der das Salpetergas mit Wasser gesperrt enthält, noch atmosphärische Luft treten läßt, so entsteht sogleich eine Röthe, das Salpetergas verläßt seinen luftförmigen Zustand, verwandelt sich in einen Nebel, wie der des rauchenden Salpetergeistes; es erzeugt sich Wärme, das Wasser steigt in dem Cylinder in die Höhe, verschluckt die rothen Nebel, und wird dadurch zur wahren verdünnten Salpetersäure, die nun auch als solche auf Erden und Alkalien wirkt. Wenn man auf solche Art so viel atmosphärische Luft hinzubringt, bis das Salpetergas keine rothen Nebel mehr giebt, oder bis es gänzlich zerstört ist, vorausgesetzt, daß dieses rein war, so nimmt nun die übrigbleibende Luft nicht einmal so viel Raum

Raum mehr ein, als die angewendete atmosphärische Luft allein einnehmen sollte, und diese scheint also auch verloren zu gehen. Diese rückständige, verminderte Luft, ist wahres Stickgas, von eben der Art, als das durchs Verbrennen erzeugt. Man braucht nach Lavoisier gewöhnlich 16 Theile atmosphärische Luft, um $7\frac{1}{2}$ Theil Salpetergas zu zersetzen.

§. 706.

Es läßt sich aber hier kein ganz gewisses Verhältniß festsetzen, da die atmosphärische Luft von verschiedener Reinigkeit ist, und nur nach Maaßgabe der darin befindlichen Lebensluft die Zerstörung des Salpetergas und die Verminderung der atmosphärischen Luft erfolgt. Wenn man daher reine Lebensluft auf die vorher erwähnte Art zum Salpetergas bringt, so ist die Röthung weit stärker, die Erwärmung beträchtlicher, und die Verminderung ausnehmend groß. Alles geht mit einer größern Geschwindigkeit vor sich. Nach Lavoisier braucht man nur 4 Theile Lebensluft, um $7\frac{1}{2}$ Theil Salpetergas gänzlich zu zerstören. Der Raum, welchen die rückständige Luft einnimmt, betrug nach Lavoisier nur noch $\frac{1}{4}$ des Raums beider Luftarten, und $\frac{1}{2}$ des Raums der angewendeten Lebensluft, und Priestley fand einmal, bey der Vermischung von einem Maaß Lebensluft und zwey Maaßen Salpetergas die übrigbleibende Luft so vermindert, daß sie nur noch $\frac{2}{100}$ Theilchen eines Maaßes betrug. Aber bey der größten Reinigkeit beider Luftarten müßte man eine gänzliche Zerstörung derselben wahrnehmen.

§. 707.

Je reiner die respirable Luft ist, desto größer ist ihre Verminderung mit dem Salpetergas, und desto auffallender sind alle Erscheinungen dabey. Hingegen Stickgas, kohlen-saures Gas, brennbares Gas, schwefel-sau-

res Gas, Ammoniakgas, und alle irrespirable Luftarten überhaupt, zersetzen das Salpetergas ganz und gar nicht, sondern dies bleibt mit denselben im luftförmigen Zustande verbunden; sie selbst erleiden auch keine Verminderung ihres Umfanges. Es ist daher auch gar leicht einzusehen, warum atmosphärische Luft nicht so stark durch Salpetergas vermindert wird, als Lebensluft, und warum beide um so mehr vermindert werden, je geringer der Antheil an Stickgas oder anderer irrespirabler Luft in denselben ist.

E u d i o m e t e r.

§. 708.

Da die Heilsamkeit der atmosphärischen Luft zum Athemholen einzig und allein von dem darin befindlichen Antheile Lebensluft abhängt (§. 247.), und durch zu große Vermehrung des Stickgas in derselben ihre Schädlichkeit zunimmt und hervorgebracht wird, so kam der scharfsinnige Priestley auf den Gedanken, das Salpetergas als einen Probitstein anzuwenden, um die Menge der Lebensluft in der atmosphärischen zu finden, und dadurch den verhältnißmäßigen Grad einer guten und schlechten Beschaffenheit einer Luftart zu entdecken und zu bestimmen.

§. 709.

Das hiezu dienende Werkzeug, worin die zu prüfende Luft mit dem Salpetergas zusammengebracht, und durch genaue gleichförmige Abtheilungen der Raum der Luftarten vor und nach der Vermischung gehörig gemessen werden kann; heißt ein **Eudiometer** oder ein **Luftgütemesser**. Seitdem Priestley im Jahr 1772 dieses Instrument bekannt machte, haben mehrere Naturforscher auf Verbesserungen und Bequemlichkeiten in der
Ein:

Einrichtung, und auch in der Anwendung desselben gesonnen, und wir haben solchergestalt Beschreibungen mehrerer Arten der Eudiometer erhalten. Unter allen aber zeichnet sich das neue verbesserte Fontana'sche durch seine Einfachheit, Bequemlichkeit und Richtigkeit am meisten aus. Dies verbesserte Eudiometer besteht aus zwey Stücken, dem sogenannten großen und kleinen Maaße. Das große Maaß besteht aus einer oben verschlossenen Glasröhre, die inwendig aufs vollkommenste cylindrisch, also allenthalben von gleichem Durchmesser, 14 bis 20 Zoll lang, und deren innerer Durchmesser ohngefähr nicht unter $\frac{1}{2}$ Zoll weit ist. Die Röhre ist durch Zeichen mit einer Feile in genaue Abtheilungen von 3 Zollen gebracht, deren jede wieder in hundert, auf einem an der Röhre beweglichen Grabeleiter eingeschnittene, genaue Unterabtheilungen zerfällt. Das kleine Maaß dieses Eudiometers besteht aus einer kleinen gläsernen Phiole, die genau so viel Luft fassen muß, als eine Abtheilung der größern Röhre von drey Zollen enthält. An der Oeffnung dieser Phiole ist eine messingene trichterförmige Röhre angebracht, durch deren Mitte ein flacher Schieber vor die Oeffnung der Phiole geht.

Priestley's Versuche und Beob. versch. Theile der Naturlehre B. 1. S. 6. Fontana descizioni ed usi di alcuni stromenti per misurare la salubrità dell' aria, in Firenze 1774. 4. Landriani Recherche fische intorno all salubrità dell' aria, in Milano 1775. 8. S. 25. Tafel 1. Ingenhousz, in den philosoph. Transact. Vol. LXVI. S. 257. Magellan Beschreibung eines Glasgeräthes, u. s. w. S. 24. 42. 49. Fig. 8. 15. 16. Wiche, in Samml. zur Phys. und Naturgesch. B. 2. St. 4. S. 412. Scausure Reise durch die Alpen, 1781. Th. 2. S. 578. Sennobier Mémoires physico-chymiques sur l'influence de la lumière solaire, T. I. S. 6. T. I. F. 2. T. II. F. 3. Ucharo über das Maaß der Reinigkeit der Luft, nebst der Beschreibung zweyer neuer Eudiometer; in Ucharo's Sammlung phys. und chym. Abhandl. B. 1. Berl. 1784. S. 319.

Stearmanns Beschreibung eines Luftmessers der gesunden und ungesunden Luft, Cassel 1778. An account of a new Eudiometer, by Mr. Cavendish, Lond. 1783. 4. Fr. Viborg tentamen eudiometriae perfectioris, Hafniae 1784. 8. Jon. Andr. Scherers Geschichte der Lustgüteprüfungslehre B. I. II. Wien 1785. 8.

§. 710.

Unter den verschiedenen Verfahrensarten, welche man bey der Anwendung dieses Werkzeuges zur Prüfung der Luft vorschlagen hat, empfiehlt sich die des Herrn Ingenhouß. Man läßt nemlich zuerst in das kleine Maas die zu untersuchende Luft treten, hält jenes beim Schieber unter das Wasser der Wanne, um der Luft die Temperatur des Wassers mitzutheilen, führt es hierauf, mit der Oeffnung nach unten gerichtet, im Wasser so weit herauf, bis die Fläche des Schiebers mit der Fläche des Wassers gleich hoch ist, schiebt den Schieber vor die Oeffnung, kehrt das Gefäß im Wasser um, und leitet nun die darin befindliche Luft, nach Oeffnung des Schiebers, in das große Maas. Man füllt das kleine Maas von neuem auf eben die Art wieder mit reinem Salpetergas, und bringt es zu der zu prüfenden Luft in das große Maas. In dem Augenblicke, da die Luftarten in Berührung kommen, und noch eher, fängt man an die Röhre zu schütteln, ohngefähr eine Minute lang, und überschüttet sie auch wol mit kaltem Wasser, um ihr die Temperatur desselben mitzutheilen. Man mißt hierauf durch den Gradleiter die Verminderung der Luft. Um aber Lebensluft zu prüfen, so läßt man, nach der vorher angezeigten Art, so viele Maasse Salpeterluft dazu, bis keine Verminderung und keine Röthung mehr erfolgt; und zieht nachher die Anzahl der Maasse oder Unterabtheilungen, welche die rückständige Luft in der Röhre noch einnimmt, von der Summe der angewendeten Maasse beider Luftarten ab, wo der Rest die Anzahl

zahl der zerstörten Maaße und ihrer Unterabtheilungen, und dadurch den Grad der Güte der geprüften Luft anzeigt.

Jingenhoutz's Versuche mit Pflanzen, S. 164 — 166. Eben-
desselben vermischte Schriften, Th. II. S. 27. ff.

§. 711.

Der Gebrauch des Eudiometers erfordert übrigens große Genauigkeit, und viele Uebung, und, wenn die Versuche damit gleichförmig ausfallen sollen, ein immer gleiches Verfahren und ein ganz reines Salpetergas. Aber auch die Unvollkommenheit in der Structur des Luftgütemessers, das verschiedene Alter des über Wasser aufbewahrten Salpetergas, die mehrere oder wenigere reine Luft des Wassers selbst, die Verschiedenheit der Temperatur des Wassers, der Mangel an gehöriger Uebung bey den Versuchen, und andere zufällige Ursachen, können Verschiedenheiten in den Resultaten der Untersuchungen geben, ohne daß diese in der Natur der Sache gegründet sind. Nach Verschiedenheit der Größe der Entbindungsflasche, worin das Salpetergas bereitet wird, kann diese mit mehr oder weniger Stickgas durch die Zersetzung der atmosphärischen Luft in der Flasche vermischt seyn; und dieses Stickgas wird dann mit Unrecht der geprüften respirablen Luft zugeschrieben.

Scherer a. a. O. Th. II. S. 24. ff.

§. 712.

Ohngeachtet nun aber gleich durch genaue eudiometrische Versuche die Menge der reinen oder respirablen Luft in einer Luftart mit Genauigkeit gefunden werden kann, so kann man dadurch doch nicht die absolute Heilsamkeit und Güte einer solchen Luft fürs Athemholen und für andere Actionen des Körpers dadurch bestimmen. Denn so kann eine Mischung aus drey Theilen entzünd-

barem oder kohlensaurem Gas und einem Theile Lebensluft bey den eudiometrischen Versuchen sich als respirabel zeigen, ob sie gleich dazu schädlich und nachtheilig ist.

Lavoisier über die Verbindung der Salpeterluft mit den Luftarten, die sich einathmen lassen, und über die Folgerungen, die sich daraus auf die Stufe ihrer Heilsamkeit ziehen lassen; aus den *Mém. de l'ac. des sc.* 1782. S. 436. ff. übersetzt in *Crells chem. Annal.* 1788. B. II. S. 426. ff.

§. 713.

Wegen der Irrthümer, zu welchen die Methode mit dem Salpetergas so leicht Veranlassung geben kann, wenn man dadurch die Menge der Lebensluft in der atmosphärischen Luft finden will, hat die von Scheele ausgeführte Weise, die Lebensluft durch Schwefelleber, oder durch Eisenfeile und Schwefel mit Wasser angefeuchtet, zu absorbiren (§. 597.), Vorzüge, ob gleich dazu eine längere Zeit erforderlich ist. Man kann zu dem Ende ein Gemenge aus einem Theil fein gepulverten Schwefel mit zwey Theilen ungerosteten Eisenfeilen, das mit Wasser befeuchtet, und in einem verstopften Glase schon eine Zeitlang aufbewahrt worden ist, in einer gläsernen Schaaale auf einem Fußgestelle unter einem mit atmosphärischer Luft gefüllten, und mit Wasser gesperrten Glaszylinder zusammen stehen lassen. Die Lebensluft wird hierbey zugleich zersezt, wenn das verwitternde Gemenge in genugsamer Quantität da ist, und der Schwefel wird in Schwefelsäure verwandelt, die mit dem Eisen zusammentritt. Hat man nun vorher die Luft gehörig gemessen gehabt, so giebt der übrigbleibende Rest des Stickgas an, wie viel die ihm bennemisch gewesene Lebensluft betrug. Weil sie aber doch hierbey auch noch entzündbares Gas aus dem verwitternden Gemenge entwickeln kann, so ist die Kalkleber oder eine andere Schwefelleber dazu vorzuziehen.

Herrn Carl Wilhelm Scheelens Erfahrungen über die Menge der reinen Luft, die sich in unserer Atmosphäre befindet; in seiner Abhandl. von Luft und Feuer, S. 269. ff.

§. 714.

Eben so dient auch das Verbrennen des Phosphors zu dem Zwecke, dadurch die Quantität der Lebensluft in einem Raume von atmosphärischer Luft zu finden. Die Gründe, worauf sich dies Verfahren stützt, sind schon im Vorhergehenden auseinander gesetzt (§. 235. ff.). Hr. Reboul hat dazu einen Apparat vorgeschlagen, der vor andern Vorschlägen dieser Art Vorzüge verdient.

Mémoire sur l'Eudiometrie, par M. Seguin; in den *Annales de chimie*, T. IX. S. 293. Abhandlung über die Eudiometrie von Hrn. Seguin, in *Gren's Journ. der Phys.* B. VI. S. 148. ff. Description d'un Eudiomètre atmosphérique, par Henri Reboul; in den *Annal. de Chimie*, T. XIII. S. 38. ff.

* * *

§. 715.

Das Salpetergas wird vom Vitriolöl verschluckt, und Priestley hat bemerkt, daß letzteres dadurch auch eine eisartige Beschaffenheit erhalten kann. Bernhards eisartiger Salpetergeist gehört hieher.

Priestley exp. and observat. relat. to various branches etc. S. 27. und 450. Bernhards *Chym. Versuche und Erfahrungen*, S. 129.

Theorie der Salpetersäure und des Salpetergas.

§. 716.

Schon die Analogie mit den bisher abgehandelten und andern Säuren lehrt, daß die Salpetersäure außer der Basis der Lebensluft ein eigenes Substratum enthalte.

Nach

Nach Hrn. Lavoisiers System ist dieses eigene Substratum die säurefähige Grundlage (Base acidifiable), die durch die Aufnahme der Basis der Lebensluft oder des Oxygen erst sauer und Salpetersäure wird. Beide Grundstoffe sind nicht sehr fest mit einander vereinigt, und man kann sie dadurch von einander trennen, daß man dem Oxygen eine Substanz darbietet, mit der es mehr Verwandtschaft hat, als mit der säurefähigen Grundlage, mit welcher es die Salpetersäure constituirt. Erfahrungen über das Verpuffen der salpetersauren Neutralsalze mit verbrennlichen Substanzen, die erst weiter unten angeführt werden können, lassen schließen, daß die Basis des Stickgas, oder das Azote (Azoticum) die säurefähige Grundlage der Salpetersäure ausmache. Das Azote ist diesernach das Radical der Salpetersäure, und die Salpetersäure könnte auch azotische Säure (Acidum azoticum, *Acide azotique*) genannt werden. Das Azote selbst kann, wie die Grundlage der Kohlensäure, nicht anders als in Gasform dargestellt werden, und bildet mit dem Wärmestoff eben das schon oben (§. 238. ff.) abgehandelte Stickgas.

§. 717.

Nach den verschiedenen quantitativen Verhältnissen, in welchen das Azote mit dem Oxygen verbunden seyn kann, ist das daraus gebildete Salpetersauer auch vermögend, in verschiedenen Zuständen zu erscheinen. Der erstere Grad der Oxygenirung des Azote constituirt die Basis des Salpetergas, und es sind etwa zwey Theile Oxygen gegen ein Theil Azote erforderlich, um die Basis des Salpetergas zu bilden, die durch den Wärmestoff luftförmig und also Salpetergas wird. In diesem Zustande zeigt das Azote noch keine bemerkbare Säure, und ist mit dem Wasser nicht mischbar. Es hat in diesem Zustande noch ein sehr großes Bestreben, sich mit noch meh-

mehrern Oxygen zu verbinden. Wenn man also Lebensluft mit Salpetergas zusammenbringt, so zieht das Azote der letztern das Oxygen der erstern an sich. Die Lebensluft wird folglich zersezt, ihre Basis tritt an die Basis des Salpetergas, und verwandelt sie in eine offenbare Säure, die mit dem Wasser mischbar ist. Wenn das Verhältniß des Oxygens gegen das Azote etwa fast wie 3 zu 1 ist, so entspringt daraus, in Verbindung mit dem Wasser, die rauchende, rothe Salpetersäure, oder die unvollkommene Salpetersäure (*Acide nitreux*) (§. 657.), aus der durch gelindes Erhitzen wieder Salpetergas entwickelt werden kann. Vier Theile Oxygen gegen ein Theil Azote bilden in Verbindung mit dem Wasser die vollkommene, oder die weiße und farbenlose Salpetersäure (*Acide nitrique*), in welcher die Bestandtheile inniger vereinigt sind, und aus welcher durch Einwirkung des Lichts und des Glühens die Lebensluft entbunden, und die säuerbare Grundlage wieder in Gestalt des Salpetergas dargestellt werden kann. Wird die vollkommene oder unvollkommene Salpetersäure mit einem darin auflösbaren Metall oder einem andern verbrennlichen Körper in Berührung gebracht, so wird ihr ein Antheil des Oxygens entzogen, und sie erscheint nun als Salpetergas. Diese Theorie von den Bestandtheilen der Salpetersäure glaubt man durch Versuche von Cavendish bestätigt. Dieser ließ nemlich durch ein Gemisch von 7 Theilen Lebensluft und 3 Theilen Stickgas in einer mit alkalischer Lauge gesperrten Glasröhre wiederholte electrische Funken schlagen, und fand endlich die Lauge salpetersauer, und das Volum der Luftarten vermindert. Eine neue Bestätigung davon, daß das Azote einen Bestandtheil des Salpetergas ausmache, gewährte endlich die Erfahrung von Milner, daß, wenn Salpeterluft durch einen glühenden Flintenlauf, oder durch glühendes Eisen streiche, sie sich ganz in Stickgas verwandele, indem das Metall ihr

ihr nun den noch darin befindlichen Antheil Oxygen entziehe und eben dadurch verkalkt werde, das Azote aber frey mache, das jetzt durch den damit verbundenen Wärmestoff gasförmig erscheine.

Mémoire sur l'existence de l'air dans l'acide nitreux et sur les moyens de composer et recomposer cet acide; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1776. S. 671. ff. Abhandlung über das Daseyn der Luft in der Salpetersäure, und über die Mittel, diese Säure zu zerlegen, und wieder zusammen zu setzen, von Hrn. Lavoisier; in Crells neuesten *Entdeck. Th. II.* S. 125. ff. Ebendesselben *Traité élémentaire de Chimie*, T. I. S. 78. ff. Berthollet über die Zerlegung der Salpetersäure; aus den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1781. S. 21. ff. 228. ff. 234. ff. übersetzt in Crells *chem. Annalen* 1788. B. I. S. 236. ff. Expériences sur l'air, par M. Cavendish, im *Journ. de Phys.* T. XXVII. P. II. Août. Ueber die Zerlegung der phlogistischen Luft von Cavendish, in Crells *chem. Annal.* 1786. B. I. S. 99. ff. Ueber die Verwandlung eines Gemisches der dephlogistisirten Luft in Salpetersäure durch Hülfe des electrischen Funkens, von Hr. Cavendish; aus den *Philos. Transact. Vol. LXXVIII.* 1788. S. 26. ff. übersetzt in Gren's *Journ. der Physik* B. I. S. 282. ff. Ueber die Erzeugung der Salpetersäure und Salpeterluft, von Herrn Isaac Milner; aus den *Philos. Transact. Vol. LXXIX.* 1789. S. 100. ff. übersetzt ebendas. B. III. S. 83. ff. De l'influence de la lumière, par Mr. Berthollet, im *Journ. de phys.* T. XXIX. 1786. P. II. S. 82. ff.

§. 718.

Ohngeachtet man nicht leugnen kann, daß diese Theorie noch einige Schwierigkeiten habe, so ist doch so viel gewiß, und die Untersuchungen in der Folge werden es noch mehr beweisen, daß die Grundlage des Stickgas oder das Azote einen Bestandtheil der Salpetersäure ausmache. Bey der bisher vorgetragenen Theorie des Hrn. Lavoisier bleibt aber nun auch noch die Frage unbeantwortet, woher es kömmt, daß bey der Zersetzung der Lebens-

Lebensluft und des Salpetergas kein Licht oder kein Feuer, sondern nur Wärmestoff, zum Vorschein kömmt, obgleich diese Zersetzung schnell genug geschieht? Ich hoffe, diese Frage beantworten zu können, wenn ich die Lehre vom Brennstoff mit der bisher vorgetragenen Theorie vereinige.

§. 719.

Es enthält nemlich die Basis des Stickgas, oder das Azote, die salpetersaure Grundlage als ponderablen Antheil; diese ist aber darin mit so vielem Brennstoff vereinigt, und dadurch so verlarvt, daß sie eben so wenig als Säure sich äußern kann, als im Phosphor, im Schwefel, in der Kohle, die darin befindlichen sauren Grundlagen es zu thun vermögend sind. Durch Entziehung eines Antheils Brennstoff vermöge der Aufnahme von Lebensluftbasis, nemlich in dem Verhältnisse von zwey Theilen der letztern gegen einen Theil der Basis des Stickgas (dem Gewichte nach) (§. 717.), entspringt daraus die Basis des Salpetergas, worin die salpetersaure Grundlage aber doch noch mit so viel Brennstoff vereinigt ist, daß sie noch nicht als Säure sich äußern kann; denn das Salpetergas ist nicht sauer, und auch mit Wasser nicht mischbar (§. 704.). Bringt man Salpetergas mit Lebensluft zusammen, so zieht die salpetersaure Grundlage des erstern die Basis der letztern an, und zersetzt also die Lebensluft, so wie das Salpetergas selbst seine Gasform verliert. Es wird nun zwar ein Antheil des Brennstoffs des Salpetergas geschieden, und sollte mit dem Wärmestoff der Lebensluft Feuer bilden; da aber zur Hervorbringung des Lichts eine bestimmte Quantität Brennstoff vom Wärmestoff aufgelöst werden muß, um diesem die leuchtende Eigenschaft zu geben (§. 230.), und da die salpetersaure Grundlage wegen ihrer starken Anziehung zum Brennstoff dem Wärmestoff zu wenig davon überläßt; so kömmt es auch, daß nur dunkle Wärme, nicht eigentliches Feuer gebildet wird. Indessen entläßt die salpetersaure

saure Grundlage des Salpetergas doch so viel Brennstoff durch die Aufnahme der Basis der Lebensluft, daß sie als eine Säure, wiewol nur als unvollkommene oder phlogistisirte Salpetersäure erscheint, wie die rothe Farbe der gebildeten Nebel beweist. Nur erst durch allmähliche fortdauernde Einwirkung von mehrerer Lebensluft und dadurch entstehende Entbrennbarkeit geht sie in vollkommene Salpetersäure über. Durch Ausstellung dieser vollkommenen Salpetersäure an das Sonnenlicht verbindet sich die Basis des Lichts oder der Brennstoff wieder mit der salpetersauren Grundlage, und diese entläßt einen Antheil ihrer Lebensluftbasis dem Wärmestoff; es entwickelt sich solchergestalt Lebensluft, und die übrige Salpetersäure wird wieder phlogistisirt (S. 660.). Wird vollkommene Salpetersäure auf ein darin auflösbares Metall, wie auf Kupfer, gegossen, so verbindet sich ein Antheil der Lebensluftbasis der Salpetersäure mit der metallischen Grundlage und bildet Metallkalk, und der Brennstoff des Metalles tritt mit der salpetersauren Grundlage zusammen, und constituirt wieder Salpetergas. Wird Salpetersäure mit verbrennlichen Dingen der organischen Reiche gekocht oder digerirt, so bemächtigt sie sich ihres Brennstoffs und geht als Salpetergas fort, während ein Antheil ihrer Lebensluftbasis mit der kohlenfauren Grundlage jener Substanzen zur Kohlenensäure wird, die als kohlensaures Gas entweicht. Wird Salpetergas durch glühendes Eisen getrieben, so bemächtigt sich in dieser Temperatur die metallische Grundlage der im Salpetergas noch befindlichen Lebensluftbasis, während die salpetersaure Grundlage durch den Brennstoff des Eisens wieder zum Stickgas zurückkehrt. In wiefern der electrische Funke in Cavendish's Erfahrungen zur Bildung der Salpetersäure aus Stickgas und Lebensluft wirksam ist, das ist bis jetzt nach beiden Systemen noch problematisch.

Verpuffen der salpetersauren Salze.

§. 720.

Der Salpeter, der für sich allein in der Hitze ruhig fließt, bringt sogleich eine Entzündung mit einem Geräusch zuwege, wenn man ihn mit einem brennenden Körper in Berührung bringt, oder einen verbrennlichen Körper auf ihn trägt, wenn er glühend im Flusse ist. Diese Entzündung des Salpeters in der Hitze mit brennbaren Dingen, nennt man das Verpuffen desselben (detonatio). Alle salpetersaure Neutral- und Mittelsalze besitzen diese Eigenschaft, doch die Neutralsalze mehr, als die Mittelsalze. Man kann dadurch entdecken, ob ein Körper Brennbares enthalte, wenigstens ob es los genug in ihm sey, um es in der Glühhitze fahren zu lassen. Die Verpuffung des flammenden Salpeters für sich allein (§. 675.) beweist die Gegenwart des Brennbaren im Ammoniak. Alle Verpuffungen geschehen aber nicht anders, als daß sich entweder der Salpeter oder der brennbare Körper im Glühen befinden.

§. 721.

Das Verbrennen der entzündlichen Körper geschieht bey dem Verpuffen weit lebhafter und schneller, als sonst für sich allein in gemeiner Luft. Jene werden schleunig zerstört und eingäschert, so daß blos ihre feuerbeständigen Theile zurückbleiben. Der Salpeter wird aber selbst bey dem Verpuffen aus seiner Mischung gesetzt, und es bleibt nur das Alkali desselben übrig, das freylich durch den verbrennlichen Körper mehr oder weniger verändert seyn kann.

§. 722.

Wenn man daher Salpeter mit Kohlenstaube verpufft, welches in einem Schmelztiegel auf die Art geschieht,

schieht, daß man so lange auf geschmolzenen glühenden Salpeter Kohlenstaub wirft, als sich eine Entzündung zeigt, so behält man bloß das Gewächsalkali des Salpeters übrig, welches uneigentlicher Weise den Namen des **fixen oder kalischen Salpeters** (nitrum fixum) führt, sich aber vom gemeinen Alkali dieser Art durch nichts unterscheidet, wenn man es nach seiner Verfertigung noch eine Zeitlang im Feuer hält, um alles, was ihm von den Kohlen anklebt, davon zu bringen. Die aus den Kohlen entwickelte Kohlenensäure verhindert, daß es nicht ganz ätzend ist. An der Luft zerfloßen nennt man es **Glaubers Alkabeß** (liquor nitri fixi), an dessen Stelle man eben so gut reines zerfloßenes Weinstein Salz gebrauchen kann.

§. 723.

Gleiche Theile Salpeter und roher Weinstein mit einander vermischt, und in einem geräumigen glühenden Schmelztiegel nach und nach verpufft, geben ein, beiden Körpern sein Daseyn zu verdanken habendes, Gewächsalkali, das man **weißen Fluß** (fluxus albus, sal tartari extemporaneum) nennt, sonst aber vom gemeinen Weinstein Salze nicht verschieden ist; das noch nicht verpuffte Gemisch dazu heißt **roher Fluß** (fluxus crudus). Hat man aber zu einem Theile Salpeter zwey bis drey Theile rohen Weinstein gemischt und zusammen verpufft; so erhält man den **schwarzen Fluß** (fluxus niger), der wegen der noch nicht gänzlich zerstörten Kohle des Weinstei ns schwarz aussieht, im anhaltenden Röst- und Glühfeuer aber endlich jenem gleich wird.

§. 724.

Wenn man auf glühenden Salpeter Schwefel trägt, so geschiehet sogleich eine lebhafteste Verpuffung, ohne daß man den erstiaßenden Geruch des verbrennenden Schwefels, den er sonst verbreitet, wahrnehmen kann.

kann. Das von dem verpuffenden Salpeter zurückbleibende Alkali vereinigt sich mit der Schwefelsäure des verbrennenden Schwefels. Wenn man solchergestalt so viel gepulverten Schwefel auf den in einem Schmelztiegel im glühenden Flusse befindlichen Salpeter nach und nach trägt, bis keine Verpuffung mehr erfolgt, so wird der Salpeter ganz in vitriolisirten Weinstein verwandelt zurückbleiben. Nach dem Auflösen in heißem Wasser, Durchsieben und Crystallisiren führt er unnöthigerweise den Namen Glasers Polychrestsalz (sal polychrestum Glaseri).

Hierher gehört auch Baumés schneller Fluß aus 3 Theilen Salpeter, 1 Theil Schwefel und 1 Theil Sägespänen.

Schießpulver.

§. 725.

Die Entzündung des Schießpulvers (pulvis pyrius) ist ebenfalls eine wahre Verpuffung des Salpeters vermittelt der dabey befindlichen Kohlen und Schwefeltheile. Die Güte des Schießpulvers hängt von der Reinigkeit der dazu erforderlichen Materialien, von ihrer genauen und innigen Vereinigung, und von dem gehörigen Verhältnisse derselben unter einander ab. Man nimmt deswegen dazu den aufs vollkommenste von allen fremdartigen Salzen und andern Unreinigkeiten gereinigten crystallinischen Salpeter, ganz reinen Schwefel und gehörig ausgebrannte Holzkohlen, wo es übrigens gleichgültig ist, ob sie von hartem oder weichem Holze sind. Das Verhältniß dieser Theile ist nach den Ländern, wo man Schießpulver bereitet, und nach dem besondern Gebrauch, wozu es bestimmt ist, verschieden. *) Der Salpeter macht bey weitem jedesmal den größten Antheil desselben aus, der Schwefel gewöhnlich den kleinsten. Das Pulver wird immer um

so schwächer, je geringer die Menge des Salpeters und je größer die Menge des Schwefels wird, und 3 Theile Salpeter, 1 Theil Schwefel und 2 Theile Kohlen geben ein Schießpulver ohne sonderliche Kraft. Es läßt sich zwar auch ohne Schwefel ein Schießpulver bereiten; allein ein solches, das nicht so empfänglich für die Entzündung ist. Der Schwefel aber fängt bey einem Grade der Hitze Feuer, welcher zur Entzündung der Kohlentheile noch nicht zureichend seyn würde; und jener theilt also um desto sicherer und schneller den übrigen Theilen die Entzündung mit. Auch verhindert der Schwefel bestomehr das Anziehen der Feuchtigkeit. Nach Baumé und D'Arcy vermehrt der Schwefel die Kraft des Schießpulvers a), nach einigen andern ist Schießpulver ohne Schwefel, bey der Anwendung im Großen, von stärkerer Kraft b).

*) Zum französischen Schießpulver von D'Essone bey Corbeil nimmt man 75 Theile Salpeter, 16 Theile Kohlen und $9\frac{1}{2}$ Theile Schwefel; das schwedische kömmt hiemit fast überein, und besteht aus 75 Theilen Salpeter, 16 Theilen Schwefel und 9 Theilen Kohlen; in England nimmt man nach Beckmann zum stärkern Kanonenpulver 100 Theile Salpeter, 25 Theile Schwefel und 25 Theile Kohlen; zum stärkern Musketenpulver 100 Theile Salpeter, 18 Theile Schwefel und 20 Theile Kohlen; zum stärkern Pistolenpulver 100 Theile Salpeter, 12 Theile Schwefel, 15 Theile Kohlen; zum schwächern Kanonenpulver 100 Theile Salpeter, 20 Theile Schwefel, 24 Theile Kohlen; zu schwächern Musketenpulver 100 Theile Salpeter, 15 Theile Schwefel, 18 Theile Kohlen; zu schwächern Pistolenpulver 100 Theile Salpeter, 10 Theile Schwefel, 18 Theile Kohlen; in Deutschland nimmt man nach Hartwig zum Kanonenpulver 32 Theile Salpeter, 7 Theile Schwefel und 9 Theile Kohlen; zum Musketenpulver 32 Theile Salpeter, 6 Theile Schwefel, 8 Theile Kohlen; zum Pirsch- oder Jagdpulver 32 Theile Salpeter, 4 bis $4\frac{1}{2}$ Theile Schwefel und 6 Theile Kohlen. Die Chineser verfertigen ihr Schießpulver aus

16 Theilen Salpeter, 6 Theilen Kohlen und 4 Theilen Schwefel.

• Macquers chem. Wörterb. Th. IV. S. 671. Bergmann in Scheffers chem. Vorles. S. 204. Beckmann Technologie S. 402. Hartwig in Sprengels Handw. Samml. X. S. 236. Ingenhouffs verm. Schriften B. I. S. 323.

a) Baumé erläuterte Experim. Chemie, Th. II. S. 604. *Chevalier D'Arcy* Essai d'une theorie d'artillerie. à Paris 1754.

b) Manuel de l'artificier, woraus Ingenhouffs a. a. O. (Ann. d.) die Vers. anführt.

§. 726.

Diese Ingredienzen zum Schießpulver müssen nun aufs genaueste und sorgfältigste zertheilt und vermengt seyn. Dies geschieht in den Pulvermühlen entweder durch hölzerne oder mit Messing beschlagene Stampfen in dem Grubenstocke, oder in hölzernen Büchsen oder Stampflöchern, deren Boden von hartem und glattem Holze, oder auch wol mit Messing belegt ist, woben das Gemenge, sobald es zu stäuben anfängt, sparsam und behutsam mit Wasser beneht wird, so oft es aber wieder trocken gestampft worden, in eine Mulde herausgenommen, etwas angefeuchtet, durchgeknetet und wieder gestampft wird, welches Stampfen man bey schlechtem Pulver 12 bis 18, bey besserem 24 bis 30 Stunden fortsetzt; oder die Masse wird durch Walzen, oder zwischen zwey glatten Marmorplatten, davon sich die eine über der andern waagerecht bewegt, zerrieben, und von Zeit zu Zeit bey dem Stäuben und Trockenwerden behutsam beneht. Zu starkes Anfeuchten spühlt den Salpeter aus, und taugt nicht.

§. 727.

Die genugsam zerkleinerten und trocken gewordenen Materialien (das Mehlpulver, Pulversalz) würden

nun schon ein vollkommenes, fertiges Schießpulver seyn; da sich aber dasselbe, wegen seiner äußerst feinen Zerkleinerung, leicht anhängt, und deswegen zum Laden des Gewehrs unbequem ist, so wird es gekörnt. Dies geschieht dadurch, daß man das Pulver, ehe es völlig trocken ist, in waagrecht stehende Siebe schüttet, deren Löcher eine verschiedene Größe haben, je nachdem es Stückpulver oder Jagdpulver werden soll, es mit schweren hölzernen Scheiben bedeckt, und alles in waagerechter Richtung bewegt, wodurch nun das Pulver in Körnern durch die Löcher des Siebes gedrückt und getrieben wird, welche man vollends noch durch ein Staubsieb vom Staube befreiet. Nach Herrn Beckmann sollen bleyerne oder zinnerne Kugeln weit vollkommener körnen.

§. 728.

Das gekörnte und getrocknete Schießpulver, welches zum Gebrauch für das kleine Gewehr, oder als Pirsch- oder Jagdpulver bestimmt ist, wird hierauf noch geglättet oder polirt, indem eine Tonne, oder ein Faß zur Hälfte damit angefüllt wird, welche an eine Achse befestigt ist, um welche sie sich mittelst eines Rades drehet. Man läßt hierin die Körner sich einige Stunden lang reiben, wodurch sie auf der Oberfläche glatt werden. Der dabei befindliche, entstandene Staub wird durch ein Staubsieb abgefondert. Das Körnen sowol, als das Glätten vermindern allerdings die Stärke des Pulvers etwas, weil die zum Körnen nöthige Feuchtigkeit veranlaßt, daß sich ein Theil des Salpeters in kleinen Erystallen absetzt, und dadurch also die Gleichförmigkeit des Gemenges vermindert wird; in dem geglätteten Pulver aber liegen die Theile nicht so locker, als in dem ungeglätteten.

§. 729.

Das geförnte Pulver, es mag nun geglättet werden oder nicht, wird getrocknet. Dies geschieht entweder in Glashäusern vermittelst der Sonnenwärme, oder in Zimmern, die durch wohlverwahrte Oefen geheizt werden, auf einer mit Tuch oder Leinwand bedeckten Tafel. Mit minderer Gefahr aber geschieht das Trocknen nach Herrn Meijer durch Wasserdämpfe, indem das Wasser in einer Pfanne siedend erhalten wird, dessen Dämpfe unter der Platte einer Darre fortgehen, und diese mit dem darauf befindlichen Schießpulver erwärmen.

Auf der Königl. Pulvermühle in England versuchte Weise, Schießpulver mit Wasserdämpfen zu trocknen, von D. L. Meijer, Gerbardson; in den neuen schwed. Abhandl. J. 1781. B. II., im Ausz. in Crells chem. Annalen, J. 1784. B. I. S. 451. 531.

Die Anwendung des Pulvers giebt noch verschiedene Versetzungen, die ich hier nach Herrn Leonhardi's Angabe (Macq. Wörterb. Th. IV. S. 677.) mittheile: Zu Brandröhren 3. B. wird es noch mit $\frac{1}{2}$ Salpeter und $\frac{2}{3}$ Schwefel vermischt; zu Raketen wird das Pulver aus 30 Theilen Salpeter, 8 Theilen Schwefel und 14 Theilen Kohlen bereitet. Zu Feuerkugeln vermischt man 13 Theile Salpeter, 3 Theile Schwefel, $\frac{1}{2}$ Harz, $\frac{1}{8}$ Sägespäne und $\frac{1}{8}$ Kohlen. Leucht-Kugeln erfordern zum trocknen Zeuge 2 Theile Salpeter, $\frac{1}{2}$ Theil Schwefel, $\frac{1}{8}$ Harz, $\frac{2}{3}$ Sägespäne und $\frac{1}{2}$ Theil Mehlpulver; zum Schmelzzeuge aber 3 Theile Schwefel, 2 Theile Salpeter und 4 Theile Mehlpulver. Brandkugeln setzt man aus 20 Theilen geförnten Pulver, 10 Theilen Blei, 6 Theilen Salpeter, 4 Theilen Schwefel, 1 Theil Unschlitt, 1 Theil Hauf und 2 Theilen Leindl zusammen. Zu Schwärmern nimmt man 8 Theile Mehlpulver, 36 Theile Salpeter, 7 Theile Schwefel und 1 Theil Harz.

§. 730.

Die Bestandtheile des Schießpulvers können nach Baume dadurch geschieden und gefunden werden, daß

man ein bestimmtes Gewicht davon fein reibt, mit destillirtem Wasser auslaugt, die Lauge abraucht, und crystallisiren läßt, wodurch man den Salpeter erhält. Der unaufgelöste Rückstand enthält die Kohle und den Schwefel. Durch Sublimation kann dieser nicht vollkommen abgeschieden werden, weil die Kohle einen Theil zurückhält. In einer schwachen Hitze kann man ihn zwar, beim Zugang der Luft, verbrennen, ohne daß die Kohle entzündet wird; inzwischen bleibt auch hiebey ein geringer Antheil zurück, den Herr Baumé auf $\frac{1}{20}$ des ganzen Gewichts schätzt. Durch eine solche gelinde Hitze kann man auch wirklich das Schießpulver entschwefeln.

K n a l l p u l v e r.

§. 731.

Ein anderes, hieher gehöriges, merkwürdiges Gemenge ist das Knallpulver (pulvis fulminans, tonans, tonitruans), welches das Besondere hat, daß es in einer geringen Menge, ohne eingeschlossen zu seyn, bey einer allmählichen, bis zur Entzündung gehenden, Erhitzung unter einem äußerst heftigen Knall auf einmal abbrennt. Es bestehet aus drey Theilen Salpeter, zwey Theilen trockenem gereinigtem Pottaschenalkali oder Weinssteinsalze und einem Theile Schwefel. Es hat die größte Wirkung bey einer langsamen Erhitzung. Man kann zu dem Ende etwas davon in einem blechernen Löffel über gelindem Kohlenfeuer ganz allmählich erhizen. Es fängt erst an zu schmelzen; man sieht, wenn die Erhitzung weit genug gekommen ist, eine blaue Flamme auf der Masse entstehen, und dann erfolgt sogleich der Schlag, der für das Gehör besonders empfindlich ist. Ich fand oft den blechernen Löffel durchbohrt, und zwar so, daß die Ränder des Loches nach außen gebogen waren. Auf glühende Kohlen

Kohlen gestreuet verbrennt das Knallpulver mit dem schwächern Geräusch aller verpuffenden Gemenge, ohne Knall. Im luftleeren Raume brennt es auch, ohne zu knallen, ab. Der Rückstand des verbrannten Knallpulvers wird zwar nach dem Schlage mehrentheils zerstreuet, besteht aber aus vitriolisirtem Weinstein und Gewächssalkali.

Theorie des Verpuffens der salpetersauren Salze.

§. 732.

Um beurtheilen zu können, was die Salpetersäure bey dem Verpuffen für Veränderungen erleide, muß man dies Verpuffen in Verbindung mit dem pneumatisch-chemischen Apparat vornehmen. Es dient dazu am besten ein Gemisch aus einem Theile Kohlenstaub und drey Theilen Salpeter, beide innigst mit einander vermengt. Den Zusatz des Schwefels dazu muß man ganz vermeiden, um die Explosion nicht zu heftig zu machen. Man füllt einen Flintenlauf, dessen Zündloch genau und stark genug verwahrt ist, mit dem mäßig angefeuchteten Gemenge etwa bis zum sechsten Theile voll, und stampft es mittelst eines Ladestocks recht fest. Man bringt dann das untere Ende des Laufes unter den Trichter der mit heißem Wasser gefüllten pneumatischen Wanne, legt den Lauf in einer sehr stark geneigten Lage in einen Ofen, und macht ihn an der Stelle, wo sich das zu verpuffende Gemisch endigt, glühend. Es entsteht nun eine Verpuffung, die sich nach und nach bis zum Ende des Laufs verbreitet, mit einer heftigen Entwicklung von Gas. Das zum Sperren gebrauchte Wasser enthält nichts von Salpetersäure; das übergegangene Gas ist kohlen-saures Gas und Stickgas; der Salpeter ist zerstört; der Rückstand ist kohlen-saures Alkali, mit mehr oder weniger un-verbrannter Kohle. Die Salpetersäure wird also hierbey ganz

und gar zersezt, und die ansehnliche Menge des Stickgas, die sich, außer dem kohlenfauren Gas, in den Vorlagen sammlet, bestätigt die schon oben angeführte Behauptung, daß die Basis des Stickgas die Grundlage oder das Radical der Salpetersäure ausmache. Aus der Quantität des erhaltenen und im rückständigen Alkali befindlichen kohlenfauren Gas, dessen Gehalt an lebensluftbasis bekannt ist (§. 260.), so wie aus der Quantität des entwickelten Stickgas, läßt sich auch bestimmen, in welchem Verhältniß die Basis des Stickgas zur Basis der lebensluft in der Salpetersäure enthalten ist. Herr Lavoisier fand nach seinen Berechnungen in 100 Theilen wasserfreier Salpetersäure auf diesem Wege 20,463 Theile Azote, und 79,537 Theile lebensluftbasis.

Untersuchung der Luft, welche sich bey der Entzündung des Schießpulvers, bey der Verpuffung des Knallpulvers, so wie des mit Kohlenstaub vermischten Salpeters, und endlich bey der Entzündung des Salpeters mit Eisenfeilspänen vermischet, entwickelt, von Hrn. Acharde; in *Crells chem. Annal.* 1784. B. II. S. 483. ff. Berthollet's oben (§. 717.) angeführte Abhandlung. Lavoisier's Erfahrungen über die Zerlegung des Salpeters durch Kohlen; aus den *Mém. de mathem. et de phys. present.* T. XI. S. 625. ff. übersetzt in *Crells chem. Annal.* 1789. B. I. S. 526. Ebendesselben *Traité elem.* T. II. S. 524. ff.

§. 733.

Es ist wol unstreitig, daß das Verpuffen des Salpeters mit verbrennlichen Körpern ein wahres und heftiges Verbrennen in der aus demselben beym Glühen entwickelten lebensluft sey. Die verbrennlichen Körper erfahren bey ihrer Zersöderung durchs Verpuffen mit Salpeter auch dieselbigen Veränderungen, als bey dem Verbrennen in lebensluft, und die Heftigkeit des Verbrennens, und die Intensität der Hitze und des lichts dabey kömmt ganz damit überein. Auch erhellet daraus, warum die

die Verpuffung auch bey dem Ausschluß der Luft statt hat. Die Theorie vom Verpuffen kömmt also ganz mit der Theorie des Verbrennens in Lebensluft überein.

Ueber das Verpuffen des Salpeters, und die dabey vorfallende Erscheinungen, in Fourcroy's chem. Beob. und Versuchen S. 179. ff.

§. 734.

In dem angeführten Beispiele des Verpuffens des Salpeters mit Kohle (§. 732.) nimmt man also nach dem antiphlogistischen Systeme an, daß sich in der Glühhitze aus dem Salpeter Lebensluft entwickle, die das lebhafteste Verbrennen der Kohle verursacht. In der dabey stattfindenden Temperatur aber bemächtigt sich die Kohle alles Oxygens der Salpetersäure des Salpeters, und gehe durch die Aufnahme von Wärmestoff als kohlen-saures Gas fort; die Salpetersäure wird solchergestalt zerlegt, ihr Radical, oder das Azote, wird frey, das auch in Gasform, oder als Stickgas entweicht. So wird also die Salpetersäure, und folglich auch der Salpeter gänzlich zerstört. Die große Menge des Wärmestoffs, die nach Hrn. Lavoisier die Salpetersäure auch im Salpeter noch gebunden zurück behält, ist Ursach, daß, ohngeachtet ein beträchtlicher Theil desselben zur Bildung des kohlen-sauren und des Stickgas verwandt wird, doch noch genug da ist, um die starke Erhitzung bey dem Verpuffen zu erklären.

§. 735.

Ich muß gestehen, daß ich bey dieser Theorie doch noch beträchtliche Schwierigkeiten finde. Wenn nemlich die Lebensluft, die der Salpeter im Glühen entwickelt, die Ursache von den Erscheinungen des Verpuffens ist, so sehe ich nicht ein, warum andere Stoffe, welche die Lebensluft eben so häufig im Glühfeuer entwickeln, wie z. B. der Braunstein, mit verbrennlichen Dingen bis zum

zum Glühen erhitzt, nicht auch dieselbige Wirkung äußern. Dann bleibt ferner nach dem antiphlogistischen System die Entstehung des Lichts aus dem verpuffenden Gemische beym Ausschluß aller äußern Luft unerklärt. Vergleichlich leitet man dies Licht aus der Lebensluft des Salpeters ab, wie beym Verbrennen in schon gebildeter Lebensluft. Diese Lebensluft ist ja im Salpeter nicht schon da, sondern nur ihre Basis, und man kann doch nicht annehmen, daß das erste Fünkchen Licht, was zur Entzündung eines verpuffenden Gemisches, wie z. B. des Schießpulvers, angewendet wird, sich vervielfältige, und zur Hervorbringung aller der Lebensluft diene, die zum Verbrennen der ganzen Masse des entzündlichen Körpers beym Salpeter erforderlich ist.

§. 736.

Die Erscheinungen des Lichts bey verpuffenden Gemischen, auch bey dem Ausschluß aller äußern Luft, sind mir vielmehr der überzeugendste Beweis, daß die Quelle des Lichts bey dem Verbrennen der Körper nicht in der Lebensluft, sondern im verbrennlichen Körper selbst zu suchen ist (§. 256.), und ich glaube die Phänomene des Verpuffens genugthuender erklären zu können, wenn ich annehme, daß, wenn der Salpeter mit einem verbrennlichen Körper, wovon wir hier bey der Kohle als Beispiel stehen bleiben, in Berührung kömmt, und irgend ein Partikelchen die hinlängliche Erhitzung empfängt, so zieht die salpetersaure Grundlage den Brennstoff der Kohle mit vieler Gewalt an sich, und wird zur Basis des Stickgas oder zum Azote (§. 719.), während sie ihre Lebensluftbasis der kohlen-sauren Grundlage überläßt, die damit die Kohlen-säure bildet. Da die salpetersaure Grundlage bey weitem nicht allen Brennstoff aufnehmen kann, welchen die Kohle, oder andere verbrennliche Körper durch die Aufnahme der vielen Lebensluftbasis der Salpetersäure entlassen,

lassen, so bleibt ein beträchtlicher Theil überschüssig, der mit dem bey der Zersetzung der Salpetersäure häufig entwickelten Wärmestoff das Feuer und Licht bildet.

§. 737.

Hierher gehört auch die Bereitung des sonst gewöhnlichen, sogenannten Salpeterclyffus (clyffus nitri), da man nach und nach gleiche Theile Kohlenstaub und Salpeter in einer eisernen glühenden Tubulatreorte verpuffen ließ, an welche eine Vorlage mit Wasser angefüttet war. In dem vorgeschlagenen Wasser findet man nichts oder kaum einige Spuren der Salpetersäure, sondern vielmehr oft eine flüchtig alkalische Beschaffenheit. Bey dem Verpuffen des Salpeters mit dem Schwefel erhielt man auf eine ähnliche Art in verschlossenen Gefäßen den Schwefelclyffus (clyffus sulphuris), der aber doch etwas mehr von der Salpetersäure, und dann auch Schwefelsäure enthält.

§. 738.

Die übrigen Erscheinungen, welche Schießpulver und Knallpulver bey ihrem Abbrennen zeigen, die außerordentliche und fürchterliche Kraft, die jenes dabey, wenn es eingeschlossen ist, ausübt, und der starke Knall, den dieses ohne eingeschlossen zu seyn hervorbringt, sind in neuern Zeiten durch die Kenntniß der Luftarten um sehr vieles aufgeklärt worden. Das Abbrennen des Schießpulvers, und überhaupt das Verpuffen des Salpeters in verschlossenen Gefäßen, beweisen, daß sich dabey ein luftförmiger Stoff entwickeln muß, der zum Verbrennen der entzündlichen Körper geschickt ist, Lebensluft. So wie also eine Entzündung in dem Schießpulver anfängt, so pflanzt sich diese vermittlest der aufs genaueste vermengten Ingredienzen aufs schnellste fort, indem jedes Theilchen Salpeter beym Glühen sogleich Lebensluft entwickelt,

wickelt, worin das Verbrennen um so lebhafter geschehen muß. Die große Menge Gas, die sich bey diesem schnellen Verbrennen des Schießpulvers plötzlich entwickelt, und welches, wie aus dem Angeführten erhellet, kohlen-saures Gas und Stickgas ist; dann aber hauptsächlich die große Menge Feuer, die hierbey so ungemein schnell frey wird (§. 736.), die große Dichtigkeit desselben bey seinem ersten Freywerden im eingeschlossenen Raume, seine über alle Vorstellung große Expansivkraft in diesem Zustande von Dichtigkeit, und die Elasticität, welche es den zugleich gebildeten Gasarten ertheilt, und welche im ersten Moment bey dem eingeschlossenen Zustande derselben äußerst stark seyn muß, sind hinlänglich, um uns die Gewalt zu erklären, mit welcher das Schießpulver den ihm gesetzten Widerstand überwinden kann. Uebrigens ist es wol gewiß, daß bey dem Abbrennen des Schießpulvers in Schießgewehren nicht die ganze Ladung urplötzlich entzündet wird, daß nur ein Theil davon seine Wirkung äußert, und ein anderer Theil nachbrennt, wenn der Widerstand schon gehoben ist. Dadurch, daß zu gleicher Zeit in dem Raume, worin Schießpulver abbrennt, atmosphärische Luft mit eingeschlossen wird, kann bey übrigen gleichen Umständen eine größere Masse desselben abbrennen, und die Gewalt desselben folglich vermehrt werden. Hierauf gründet sich die von Hrn. Baader beschriebene, verbesserte Methode der Sprengarbeit beym Bergbau.

Lavoisier traité elem. T. II. S. 524. ff. Versuch einer Theorie der Sprengarbeit, nebst einem Vorschlage zur Verbesserung der Kunstfäße, von Franz Baader. Freyberg und Annaberg 1792. 8.

§. 739.

Herr Ingenhouß leitet die Gewalt des im eingeschlossenen Raume entzündeten Schießpulvers aus der

aus

aus dem Salpeter plößlich entwickelten Lebensluft und dem aus den Kohlen erzeugten brennbaren Gas, und der durch die Hitze vermehrten Expansion dieser Luftarten ab. Er berechnet aus der Erfahrung von Fontana, daß 1 Unze Salpeter 800 Cubitzoll Lebensluft gebe, und aus der Ausdehnung, welche die Luft bey dem Glühen erleide, daß die bey dem Abbrennen des Schießpulvers entbundene Luft 2276 mal den Inbegriff des Schießpulvers übertreffen, und folglich im ersten Augenblick der Abfeuerung, wo sie noch in den engen Raum gezwängt ist, eine ungeheure Gewalt durch ihre Elasticität ausüben müsse. In- dessen ist hierbey doch zu erinnern, daß es nicht Lebensluft ist, welche bey dem Abbrennen des Schießpulvers entwickelt bleibt, daß dabey auch die Kohlen kein entzündbares Gas geben, und daß die ganze Masse des Schießpulvers nicht urplößlich, sondern successive entzündet wird.

Ingenhoußz Versuch einer neuen Theorie über das Schießpulver; in seinen verm. Schriften, B. 1. S. 393. ff.

§. 740.

Beym Abbrennen des Knallpulvers (§. 731.) ist es wol gewiß, daß durchs allmähliche Schmelzen desselben eine Schwefelleber und aus derselben brennbares hepatisches Gas entwickelt wird, die mit der aus dem Salpeter entbundenen Lebensluft, um so mehr heftig knallen muß, als die Zähigkeit der Masse beim Schmelzen den Ausbruch dieser Luftarten mehr zurückhält, der nun nach Entzündung des Schwefels jetzt auf einmal erfolgt. Es ist hieraus leicht einzusehen, warum das Knallpulver auf Kohlen gestreuet nicht knallt.

Ingenhoußz a. a. O. S. 335. Fourcroy über die Verpuffung des Knallpulvers, und die Ursachen desselben; in seinen chem. Beob. und Vers. S. 199.

§. 741.

§. 741.

Das Verpuffen des salpetersauren Ammoniak's für sich allein, ohne Zusatz von brennbaren Körpern (§. 675), beweist, daß das Ammoniak den Brennstoff als Bestandtheil enthalte, was auch aus der Entzündlichkeit des Ammoniakgas (§. 320.) gefolgert werden kann. Uebrigens ist das Verpuffen des salpetersauren Ammoniak's ein Mittel gewesen, um uns die Natur und Zusammensetzung des flüchtigen Alkali's aufzuhellen. Herr Berthollet setzte salpetersauren Ammoniak in einem pneumatischen Destillirapparat der Wirkung der Hitze und des Verpuffens aus. Es fand hierbei eine gänzliche Zerstörung des größesten Theils sowohl der Salpetersäure, als des Ammoniak's statt; das Wasser, das er in der Vorlage sammlete, enthielt nur wenig Salpetersäure in Vergleichung des zerlegten Salzes, es hatte sich Stickgas gebildet, und das übrige gesammlete flüssige Product enthielt mehr Wasser, als in dem salpetersauren Ammoniak zugegen seyn konnte. Herr Berthollet schließt hieraus, daß das Ammoniak aus Azote und Hydrogen zusammengesetzt sey (§. 323.), daß bey der Operation das Hydrogen des Ammoniak's mit dem Oxygen der Salpetersäure zum Wasser, und der andere Grundtheil des Ammoniak's und der Salpetersäure, nemlich das Azote frey werde, und als Stickgas entweiche. Herr Berthollet berechnet aus seinen Erfahrungen, daß das reine Ammoniak etwa 0,807 Theile Azote, und 0,193 Theile Hydrogene enthalte.

Berthollet Zerlegung des flüchtigen Laugensalzes: aus den *Mém. de l'acad. roy. des sc. 1785. S. 316. ff. übersetzt in Crells chem. Annal. 1791. B. II. S. 169. ff.*

§. 742.

Die Entdeckung, daß das Ammoniak aus Brennstoff, aus salpetersaurer Grundlage (Azote), und dem

Hyg

Hydrogen zusammengesetzt sey, wird durch die in der Folge anzuführende Reduction metallischer Kalke vermittelst des Ammoniak, und der dabey stattfindenden Erzeugung von Wasser und Stickgas bewiesen, und erhält eine auffallende Bestätigung durch **Milners** Erfahrungen, daß das flüssige Ammoniak beim Durchgang durch glühenden Braunstein in einer eisernen Röhre sich in Salpetergas verwandele. Es entzieht hier ohne Zweifel die metallische Grundlage des Braunsteins dem Ammoniak einen Antheil Brennstoff, und seine lebensluftbasis tritt mit dem Hydrogen des Ammoniak zum Wasser zusammen, während ein anderer Antheil lebensluftbasis des Braunsteins mit der salpetersauren Grundlage und dem übrigen Brennstoff des Ammoniak das Salpetergas bilden hilft.

Observation sur la formation de l'acide nitrique, qui a lieu pendant la decomposition reciproque de l'oxide de mercure et de l'ammoniaque, par *Mr. Fourcroy*; in den *Annales de Chimie*, T. VI S. 293. ff. **Milners** oben (S. 717.) angeführte Abhandlung.

S a l z s ä u r e.

§. 743.

Wenn man auf unser gewöhnliches Küchensalz **Witriolöl** gießt, so entsteht sogleich eine beträchtliche Erhitzung und ein Aufbrausen, und es entwickeln sich häufige, weißliche Nebel, von einem eigenthümlichen sauren und scharfen Geruche und Geschmacke. Wenn man diese Nebel vermittelst einer Destillation auffängt, und durch so wenig Wasser, als möglich, verdichtet hat, so erhält man eine saure Flüssigkeit, die man gewöhnlich **rauchenden Salzgeist** (*Spiritus salis fumans Glauberi*) nennt.

S. 744.

Die Bereitung dieses rauchenden Salzgeistes geschieht zwar auf eine ähnliche Weise, als die des rauchenden Salpetergeistes; allein die eigenthümliche Beschaffenheit desselben, da er schlechterdings ohne Wasser nicht verdichtet werden kann, und seine sonstige große Flüchtigkeit, macht es nothwendig, daß man das dazu anzuwendende Vitriolöl entweder vorher mit etwas Wasser verdünnt, oder in der Vorlage etwas Wasser vorschlägt; daß man eine Tubulaturtorte gebraucht, und die Vitriolsäure nur nach und nach auf das darin befindliche Kochsalz trägt; daß man eine geräumige Vorlage anwendet; daß man die Fugen mit dem dichtesten Rütte schon vorher verwahrt; daß man die Destillation überhaupt nur in kalter Witterung vornimmt, und das Feuer mit der größten Behutsamkeit anbringt. Man kann zu einem Theile gewöhnliches und verkäufliches Küchensalz die Hälfte Vitriolöl setzen.

S. 745.

Am besten verrichtet man diese Operation vermittelt des Woulfischen Apparats, indem man ohngefähr acht Unzen Wasser in den Flaschen vorschlägt, wenn man die Säure aus zwey Pfund Küchensalz austreibt. Es versteht sich übrigens, daß man auch hier die Fugen aufs beste verwahrt. Man entgeht bei dieser Methode den schädlichen Dämpfen, und dem sonst unvermeidlichen Verlust der Säure. Auch Herr Zahnemanns Methode ist zu empfehlen.

Zahnemann in Demachy's Laborant im Großen, B. I. Anmerk. S. 99. Taf. 3. Fig. I.

S. 746.

Wegen des nothwendigen Zusatzes von Wasser kann dieser Salzgeist nie so concentrirt erhalten werden, als
der

ber Salpetergeist oder das Vitriolöl. Sein eigenthümliches Gewicht kömmt kaum auf 1,150. Er ist eigentlich farblos und klar; und wenn er gelb aussieht, so rührt dies entweder, wie in den mehresten Fällen, von Eisentheilen des angewendeten Küchensalzes, oder von sehr vielem Brennbaren durch zugesetztes sehr phlogistisches Vitriolöl, oder vom Rätte her. An der Luft stößt er weißgraue Dämpfe aus, zieht aber keine oder sehr wenig Feuchtigkeit daraus an. Sein Geruch zeigt etwas dem Geruche des Safrans ähnliches. Durch Abdampfen läßt er sich keinesweges entwässern, wie die Schwefelsäure, wegen seiner großen Flüchtigkeit.

§. 747.

Sonst destillirt man auch auf eben die Art, als den Salpeterspiritus (§. 648.), eine nicht so concentrirte Küchensalzsäure. Der gebrannte Vitriol findet aber hier nicht so gut seine Anwendung, weil das Feuer die Salzsäure aus den Eisentheilen des Vitriols nur höchst schwer austreibt, und diese auch mit verflüchtigt werden, und die zu erhaltende Säure verunreinigen. Man verfertiget daher den gewöhnlichen Küchensalzgeist (spiritus salis communis) durch getrockneten und feingepulverten Thon, (der aber auch immer von Eisentheilen und Kies frey seyn sollte,) womit man den vierten Theil ausgetrocknetes Küchensalz vermengt. Die Destillation geschieht sonst im Großen und auf ähnliche Art, wie die des Scheidewassers; nur muß man sich aller eisernen Gefäße sorgfältig enthalten.

§. 748.

Der verkäufliche gemeine Salzgeist ist fast immer mit Eisentheilen verunreinigt, und deswegen gelb von Farbe. Man kann jene durch gelinde Rectification über Küchensalz schwerlich ganz davon bringen, und auch

hiedurch die, ihn gewöhnlich verunreinigende, Schwefelsäure nicht gänzlich ausscheiden. Das letztere bewirkt man, auch bey dem rauchenden Salzgeiste, durch Schwerverde, die man vorher in reiner Salzsäure aufgeldst hat, und durch eine nachher anzustellende Rectification.

§. 749.

Wenn man auf die angezeigte Art aus dem Küchensalze durch Schwefelsäure die Säure gänzlich ausgetrieben hat, so enthält der Rückstand der Destillation ein Glaubersalz, das man gehörig ausscheiden und crystallisiren muß. Das Küchensalz muß also auch ein besonderes Neutralsalz seyn, das aus seiner eigenen Säure, der Küchensalzsäure, die man auch schlechtweg Salzsäure (*Acidum muriaticum, acidum salis culinaris, s. salis marini, Acide muriatique*) nennt, und dem Mineralalkali zusammengesetzt ist, und dieses muß nicht so stark mit jener Säure verwandt seyn, als mit der Schwefelsäure. Bey der Austreibung der Salzsäure aus dem Küchensalze durch Thon wirkt ohne Zweifel auch die Kieselerde desselben zum Alkali, durch Mithülfe der Hitze, auf ähnliche Art, wie bey dem Salpeter (§. 654.). Im Rückstande bleibt aber doch immer vieles unzerlegtes Küchensalz übrig.

§. 750.

Die reine Salzsäure ist weiß und farblos. Sie besitzt nicht die Schärfe und Acidität, als die Salpetersäure, bey gleicher Entwässerung.

§. 751.

Die Analogie läßt schließen, daß auch die Salzsäure aus einer eigenen Grundlage und aus der Basis der Lebensluft zusammengesetzt sey. Indessen ist es bis jetzt noch keinem Chemisten gelungen, jene darzustellen, und diese daraus abzuschneiden. Wir kennen also die reine Grund-

Grundlage der Salzsäure (*Radical muriatique*) noch nicht. Uebrigens erhellet aus den in der Folge anzuführenden Veränderungen, welche die Salzsäure erleiden kann, daß sie in dem Zustande als rauchende oder gemeine Salzsäure noch Brennstoff enthalte, und daher eigentlich als phlogistisirte oder unvollkommene Säure anzusehen ist. In dieser ihrer starken Phlogistisirung liegt der Grund ihrer geringen Wirksamkeit auf verbrennliche Substanzen. Sie zeigt nach Entziehung ihres Brennstoffs ein ganz anderes Verhalten.

Salzsaures Gas.

§. 752.

Diese phlogistisirte oder gemeine Salzsäure läßt sich auch, wie die phlogistisirte Salpetersäure, in Luftform darstellen, und giebt dann das salzsaure Gas (*Gas acidum muriaticum, Gas acide muriatique*), das man auch Kochsalzsaures Gas, Seesalzsaure Luft, lufrige Salzsäure genannt hat, und dessen Erfinder ebenfalls Priestley ist.

§. 753.

Man verfertigt dieses salzsaure Gas vermittelst des pneumatischen Quecksilberapparats, wenn man auf zwey Theile Kochsalz in einer gläsernen Tubulatretorte mit einem langen Halse, die in einem erwärmten Sandbade liegt, einen Theil Vitriolöl nach und nach einträgt, und die Mündung der Retorte unter den Trichter der mit Quecksilber gefüllten Wanne bringt, wo eine wirkliche, permanent elastische, durchsichtige, farblose Flüssigkeit, als Luftblasen, in die mit Quecksilber gefüllten Vorlagen in die Höhe steigt. Wasser dient schlechterdings nicht zur Entbindung und Sperrung dieser Luft. Sonst darf man auch nur, nach einer bequemern Weise, rauchenden,

den, concentrirten Salzgeist in einer kleinen gläsernen Retorte im Sandbade oder sonst erwärmen, und die Mündung derselben, wie vorher, mit dem Quecksilberapparat verbinden. Zu wässeriger Salzgeist giebt diese Luftart durch Erwärmung nicht.

S. 754.

Dieses salzsaure Gas 1) verliert seinen luftförmigen Zustand sogleich bey Vermischung mit der atmosphärischen oder Lebensluft, und verwandelt sich unter Erwärmung in weißgrauen Nebel. Je feuchter jene sind, desto stärker sind die entstehenden Nebel. Auch geht hierbey einige Verminderung des Umfangs der respirablen Luft vor. 2) Es ist sehr sauer von Geschmack, und hat den Geruch des rauchenden Salzgeistes. 3) Es röthet den Violensaft und das Lackmuspapier sogleich. 4) Es tödtet die Thiere schnell, welche sie einathmen. 5) Es wird vom Wasser augenblicklich und gänzlich unter Erwärmung verschluckt, und dieses wird sauer, und endlich zum stärksten rauchenden Salzgeist, wenn es ganz mit dieser Luft gesättiget ist. Das Wasser läßt sich daher bey seiner Bereitung keinesweges zum Sperren anwenden. Das Eis schmilzt in diesem Gas sogleich, und verschluckt es schnell. 6) Es trübt das Kaltwasser nicht, sondern verwandelt es vielmehr in salzsauren Kalk. 7) Die ätzenden Alkalien nehmen es mit Erwärmung in sich auf, und werden damit zu salzsauren Neutralsalzen. 8) Das Ammoniakgas und das salzsaure Gas vernichten sich sogleich, wenn sie zusammentreffen. Es entstehet eine weiße Wolke unter Erwärmung, und beide werden zu einem wahren Salmiak, der sich an die Wände der Gefäße oder über dem Quecksilber absetzt, das man zum Sperren braucht. 9) Es dient nicht zur Unterhaltung des Feuers, sondern löscht die Flamme des Lichts aus, das man hinein bringt; doch mit dem Umstande, daß die

die Flamme vor ihrem Verlöschen, und in dem Augenblicke, da man sie wieder anzündet, eine schöne grüne oder hellblaue Farbe annimmt. 10) Es ist schwerer als atmosphärische Luft, und verhält sich nach Fontana gegen diese, wie 1,698 zu 1,000. 11) Es wird vom kohlen-sauren Gas, vom Stickgas, vom hepatischen Gas, vom schwefligtsauren Gas, vom Salpetergas, und vom brennbaren Gas nicht zersezt, vorausgesezt, daß jene nichts Wässerigtes in sich haben.

§. 755.

Das salzsaure Gas hat die phlogistisirte Salzsäure zur Basis. Kommt es mit dem Wasser in Berührung, so tritt seine Basis an das Wasser und entläßt den Wärmestoff. Es erläutert die Schwierigkeiten bey der Destillation des rauchenden Salzgeistes, und die unumgängliche Nothwendigkeit des Zusatzes vom Wasser bey derselben (§. 744.). Die Verwandlung des salzsauren Gas in Nebel bey Berührung der atmosphärischen Luft ist zwar allerdings auf Rechnung der Feuchtigkeit der Luft zu schreiben; da indessen doch auch dabey zugleich etwas Lebensluft zersezt wird, so kann man in der That nicht umhin, anzunehmen, daß das salzsaure Gas dabey auf eine ähnliche Art, wiewol in einem weit mindern Grade, afficirt werde, als das Salpetergas, oder daß es etwas Brennstoff verliere, während es noch etwas Lebensluftbasis einnimmt. Doch ist man nicht im Stande, durch Vermischung der Lebensluft mit salzsaurem Gas das letztere in vollkommene oder dephlogistisirte Salzsäure zu verwandeln, da entweder die Anziehung seiner sauren Grundlage zum Brennstoff zu stark, oder zur Basis der Lebensluft nicht kräftig genug ist.

Salzsaure Neutralsalze. Salzsaures Gewächssalkali.

§. 756.

Mit dem Gewächssalkali gesättigt giebt die Salzsaure ein Neutralsalz von einem, eigentlich salzigten, etwas scharfen, wenig bitterlichen Geschmack. Dies **salzsaure Gewächssalkali** (*Potassium muriaticum*, *Alkali vegetabile salium*, *Murias Potassae*. *Muriato de Potasse*) heißt auch **Sylvisches Digestivsalz** oder **Siebersalz** (*Sal digestivum*, *febrifugum Sylvii*).

§. 757.

Dies Neutralsalz schießt in Würfeln an, die manchmal auch in Gestalt einer vierseitigen Säule auf und an einander sitzen. Es erfordert in der mittlern Temperatur 3 Theile, in der Siedhize nur 2 Theile Wasser zur Auflösung, und kann also allerdings durchs Abkühlen crystallisirt werden. Die Crystalle enthalten nach Bergmann 0,61 Gewächssalkali, 0,31 Salzsaure und 0,08 Crystallisationswasser. An der Luft sind sie beständig, ohne zu verwittern oder zu zerfließen.

§. 758.

Im Feuer zergeht das salzsaure Gewächssalkali nicht, sondern es verliert sein Crystallenwasser unter einem Knistern; und sprühet umher, wenn man es schnell in eine starke Hize bringt. Es schmelzt endlich bey einer starken Glühhize; läßt aber seine Säure keinesweges fahren, sondern verflüchtiget sich vielmehr bey anhaltender Gluth, aber unzersezt. Es kann zu dem Ende als Fluß für Erden und Steine dienen. Vermittelt der Kieselerden und des Thons kann man im Feuer daraus zwar Salzsaure austreiben, aber das Salz nicht ganz zersetzen.

§. 759.

§. 759.

Das Digestivsalz wird zwar nicht selten, aber doch nur immer in geringer Quantität, natürlich gefunden; in den Säften einiger Gewächse, in den Salpetererden, in dem Meerwasser, im Harn der Menschen und mehrerer Thiere, und nach *Monnet* in einigen Sümpfen und mineralischen Wässern in Frankreich. Das Digestivsalz ist daher auch oft in der Glasgalle (§. 344.) und im unreinen Salpeter.

Monnet Hydrologie, S. 263.

K ü c h e n s a l z.

§. 760.

Aus der Verbindung der Salzsäure und des Mineralalkali entspringt ein Neutralsalz, das unter allen das bekannteste und häufigste ist, unser gewöhnliches Küchensalz (*sal culinare*), oder das gemeine Salz (*sal commune, vulgare*), das man im Systeme salzsaures Mineralalkali, oder salzsaure Sode (*Natrum muriaticum, Soda muriata, Alkali minerale salitum, Murias Sodae, Muriate de Soude*) nennt. Das Küchensalz hat einen bekannten, eigentlich rein salzigten, Geschmack; und schießt in würfligten Crystallen an, die um so größer sind, je langsamer das Abdunsten geschah. Die Würfel verbinden sich aber oft in Gestalt eines Mühltrichters oder einer hohlen vierseitigen treppenförmigen Pyramide mit einander, deren Entstehung sich nach *Kouelle* und *Bergmann* aus den einzelnen Würfeln sehr leicht erklären läßt.

§. 761.

Die Crystalle des Küchensalzes enthalten nach *Bergmann* 0,42 reines Mineralalkali, 0,52 Säure
 9 5 und

und 0,06 Crystallenwasser. Sie erfordern nach demselben bey der mittlern Temperatur $2\frac{1}{4}$ Theile, und bey dem Siedepunct $2\frac{1}{2}$ Theile Wasser zu ihrer Auflösung. Ein Pfund Wasser, zu 32 Loth, kann also $11\frac{1}{2}$ Loth Salz auflösen, und keine Soole kann über 8,369 Loth Salz im Pfunde enthalten. Heißes Wasser löst das Küchensalz zwar geschwinder, aber kaum in größerer Menge auf; und deswegen kann man das Küchensalz nicht durch Abkühlen crystallisiren, sondern muß das Abrauchen anwenden. Aus eben dieser Ursache hält es auch schwer, große Crystalle davon zu erhalten. Je langsamer das Abrauchen geschiehet, desto größer werden die Crystalle. Sie müssen nothwendig am ersten auf der Oberfläche zum Vorschein kommen, und hier ein Häutchen bilden.

§. 762.

Die Crystalle des Küchensalzes sind an der Luft beständig; sie zerfließen nicht, verwittern auch nicht. Nur unreines Küchensalz zieht Feuchtigkeiten an, wird schmierig oder zerfließt, wegen der bengenommenen zerfließenden fremdartigen Salze, wie hernach angeführt werden soll. Wenn man die Crystalle in die Hitze bringt, so zerspringen sie in kleine Körner, unter einem Knistern. Man nennt dies das Abknistern (Decrepitatio) des Kochsalzes. Es rührt von dem darin enthaltenen Crystallenwasser her, das nicht in hinreichender Menge da ist, um das Salz flüssig zu machen. Denn wenn das Wasserigkeits verfliegen ist, so hört das Salz zu knistern auf, und heißt nun decrepirt (sal commune decrepitatum). Es ist jetzt unverändertes Kochsalz, das sein Crystallenwasser verloren hat, und wird da mit Nutzen angewendet, wo man es bey andern Arbeiten ins Feuer bringen muß, und das Umhersprühen des Salzes nachtheilig seyn könnte.

§. 763.

Durch bloßes Glühen läßt sich aber die Säure aus dem Kochsalze nicht austreiben, noch das Mineralalkali desselben dadurch darstellen. Im anhaltenden starken Glühfeuer schmelzt vielmehr das Küchensalz, ohne in seiner Mischung verändert zu werden; denn nach dem Auflösen im Wasser liefert es beim Abrauchern wieder die vorigen Crystalle. Beim Weißglühfeuer wird es endlich gänzlich verflüchtigt, aber ohne eine Zersetzung zu erleiden. Hierher gehört die durch die Dämpfe des Kochsalzes bewirkte Glasur des Steinguts (§. 389.).

§. 764.

Die Natur liefert uns das Küchensalz in der größten Menge. Denn, nicht zu gedenken, daß man es im Thier- und Pflanzenreiche antrifft, findet man es theils in fester Gestalt in großen Massen in der Erde in mehreren Ländern, wie in Pohlen, in England, Ungarn, Siebenbürgen, in der Moldau, Rußland u. a., theils in Wasser aufgelöst. Das natürliche feste Salz heißt **Steinsalz** (*sal gemmae*), ist mehrentheils ungeformt, seltener crystallisirt, mehr oder weniger durchsichtig, und von Farbe weiß, grau, roth, blau, gelb oder schwarz; die mit vielen Salztheilen durchdrungenen Erden oder Steine unterscheidet man am besten durch den Namen **Salzsteine**. Das Steinsalz und die Salzsteine werden ordentlich bergmännisch geördert, und aus den letztern auch wol durch Wasser das Salz ausgezogen. Aufgelöst finden wir das Salz und in unermesslicher Menge im **Meerwasser**, und auf dem festen Lande in den sogenannten **Salzfoolen** oder **Salinen** (*aquae salinae*), aus denen durchs Abrauchern das Küchensalz erhalten werden kann, das denn darnach **Boysalz**, **Meersalz** (*sal marinum*), oder **Soolensalz** genannt wird.

476 V. Abschn. Mineral. Säuren u. ihre Verbind.

Mémoire sur le sel marin, la manière, dont il est repandu sur la surface du globe, et les differens procedés employés pour l'obtenir, par Mr. *Hassenfratz*; in den *Annales de Chimie*, T. XI. S. 65. ff.

§. 765.

Nach der (§. 761.) angeführten Auflösbarkeit des Küchensalzes im Wasser kann keine Soole über 4,184 Unzen Salz in einem Pfunde nach bürgerlichem Gewichte enthalten; und die allermehresten enthalten noch ungleich weniger. Man drückt den Salzgehalt in einem bestimmten Maaße der Soole, (wie bey uns in einer Kanne von 36 Unzen,) nach Lothen aus; und die Zahl, welche angiebt, wie viel Salz in einem solchen Maaß der Soole enthalten sey, heißt die *Löthigkeit* derselben. Es wäre aber zu wünschen, daß das Maaß, was man zur Einheit setzt, auf den verschiedenen Salzwerken einerley wäre. Um die Löthigkeit der Soole zu finden, und dadurch ihre Siedwürdigkeit zu bestimmen, bedient man sich der hydrostatischen Untersuchung mit der Glasperle, oder mit der besonders hiezu eingerichteten *Salzwaage* oder *Salzspindel*; sicherer aber der chemischen Prüfung durchs Abbrauchen und sorgfältiges Crystallisiren, weil fremdartige aufgelöste Salze, und andere Unreinigkeiten, so wie eine verschiedene Temperatur, die erstere Art der Proben unsicher und unzuverlässig machen können.

Experiences sur le poids du sel et la gravité spécifique des saumures faites et analysées, par Mr. *Lambert*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Pr.* 1762. S. 27. Hr. Prof. *Lambert* Versuche, über das Gewicht des Salzes und die eigenthümliche Schwere der Soolen, übers. im neuen *Hamb. Magaz.* B. VIII. S. 483. ff. *J. J. Weybrauch* über die verschiedenen Arten, den Gehalt der Salzsoolen zu schätzen, und über die Mittel denselben zu finden. Grätz 1782. 8.

Lambert hat durch Versuche das eigenthümliche Gewicht der Salzaufösungen, die eine bestimmte Menge von Kochsalz enthalten,

enthalten, bestimmt, und eine Tabelle darüber geliefert, durch deren Hülfe man aus dem specifischen Gewichte der Salzsolution die Menge des Salzes finden kann, die in einem gegebenen Gewichte der Salzsoole enthalten ist. Folgendes ist seine Tabelle:

| Gewicht des Salzes. | | Eigenthüml. | Gewicht der Soole. |
|---------------------|---|-------------|--------------------|
| 0 | — | — | 1,000 |
| 10 | — | — | 1,007 |
| 20 | — | — | 1,014 |
| 30 | — | — | 1,021 |
| 40 | — | — | 1,027 |
| 50 | — | — | 1,034 |
| 60 | — | — | 1,041 |
| 70 | — | — | 1,047 |
| 80 | — | — | 1,054 |
| 90 | — | — | 1,060 |
| 100 | — | — | 1,067 |
| 110 | — | — | 1,073 |
| 120 | — | — | 1,080 |
| 130 | — | — | 1,086 |
| 140 | — | — | 1,093 |
| 150 | — | — | 1,099 |
| 160 | — | — | 1,105 |
| 170 | — | — | 1,111 |
| 180 | — | — | 1,117 |
| 190 | — | — | 1,123 |
| 200 | — | — | 1,129 |
| 210 | — | — | 1,135 |
| 220 | — | — | 1,141 |
| 230 | — | — | 1,146 |
| 240 | — | — | 1,152 |
| 250 | — | — | 1,158 |
| 260 | — | — | 1,163 |
| 270 | — | — | 1,169 |
| 280 | — | — | 1,175 |
| 290 | — | — | 1,180 |
| 300 | — | — | 1,185 |
| 310 | — | — | 1,191 |
| 320 | — | — | 1,196 |
| 330 | — | — | 1,201 |
| 336,8 | — | — | 2,2047 |

478 V. Abschn. Mineral. Säuren u. ihre Verbind.

Gesetzt, die Soole ist in ihrem eigenthüml. Gewichte 1,175, so füllen 1175 Gr. derselben so viel Raum, als 1000 Gr. Wasser, und es sind in diesen 1175 Gr. 280 Gran Salz, oder das in ihr befindliche Salz beträgt $\frac{280}{1175}$ ihres Gewichtes. Nach der Regel de tri kann man nun leicht finden, wie viel Salz in einem Pfunde solcher Soole sey; denn, wenn 1175 Gr. Soole 280 Gr. Salz enthalten, so sind in 1 Pf. oder 7680 Gr. Soole 1830 Gr. Salz. Man muß aber merken, daß sich Lambert des holländischen Troygewichts bedient, wovon 19 Mark so viel betragen, als 20 Mark kölnisch (S. 179.).

Eine andere Tabelle hat Watson berechnet:

| Gehalt an Salz. | | | Eigenthüml. Gewicht. |
|-----------------|---|---|----------------------|
| 0 | — | — | 1,000 |
| $\frac{1}{3}$ | — | — | 1,206 |
| $\frac{1}{4}$ | — | — | 1,160 |
| $\frac{1}{5}$ | — | — | 1,121 |
| $\frac{1}{6}$ | — | — | 1,107 |
| $\frac{1}{7}$ | — | — | 1,096 |
| $\frac{1}{8}$ | — | — | 1,087 |
| $\frac{1}{9}$ | — | — | 1,074 |
| $\frac{1}{12}$ | — | — | 1,059 |
| $\frac{1}{14}$ | — | — | 1,050 |
| $\frac{1}{15}$ | — | — | 1,048 |
| $\frac{1}{16}$ | — | — | 1,045 |
| $\frac{1}{18}$ | — | — | 1,040 |
| $\frac{1}{21}$ | — | — | 1,032 |
| $\frac{1}{24}$ | — | — | 1,029 |
| $\frac{1}{27}$ | — | — | 1,027 |
| $\frac{1}{28}$ | — | — | 1,025 |
| $\frac{1}{30}$ | — | — | 1,024 |
| $\frac{1}{33}$ | — | — | 1,023 |
| $\frac{1}{36}$ | — | — | 1,020 |
| $\frac{1}{39}$ | — | — | 1,019 |
| $\frac{1}{42}$ | — | — | 1,015 |
| $\frac{1}{48}$ | — | — | 1,014 |
| $\frac{1}{54}$ | — | — | 1,013 |

Gehalt

| Erhalt an Salz. | — | Eigenthüml. | Gewicht. |
|------------------|---|-------------|----------|
| $\frac{1}{36}$ | — | — | 1,012 |
| $\frac{1}{72}$ | — | — | 1,009 |
| $\frac{1}{84}$ | — | — | 1,007 |
| $\frac{1}{108}$ | — | — | 1,006 |
| $\frac{1}{126}$ | — | — | 1,004 |
| $\frac{1}{144}$ | — | — | 1,003. |
| $\frac{1}{162}$ | — | — | 1,0029 |
| $\frac{1}{192}$ | — | — | 1,0023 |
| $\frac{1}{216}$ | — | — | 1,0018 |
| $\frac{1}{320}$ | — | — | 1,0017 |
| $\frac{1}{448}$ | — | — | 1,0014 |
| $\frac{1}{512}$ | — | — | 1,0008 |
| $\frac{1}{818}$ | — | — | 1,0008 |
| $\frac{1}{1024}$ | — | — | 1,0006 |

Nach dieser Tabelle würde also eine Soole, deren eigenthüml. Gewicht z. B. 1,160 ist, $\frac{1}{4}$ ihres absoluten Gewichts, folglich im Pfunde zu 32 Loth 8 Loth Salz enthalten.

Beckmanns Technologie. Göttingen 1780. S. 343. ff.

Man muß indessen gegen diese und ähnliche Tabellen erinnern, daß von ihnen kein genauer und zuverlässiger Schluß auf natürliche Salzsoolen gemacht werden kann, da sie nur auf Auflösungen des reinen Salzes im reinen Wasser berechnet sind, was die natürl. Soolen nicht sind.

§. 766.

Wenn die Soolen an Salz reichhaltig genug, z. B. nicht unter 16löthig sind, oder über $\frac{2}{3}$ ihres Gewichts an Salz enthalten, so wird das Salz gewöhnlicher Weise sogleich durchs Abbrauchen über dem Feuer aus ihnen geschieden. Dies geschieht in großen flachen eisernen Pfannen, in besonders dazu eingerichteten Werkstätten (den Salzkothen). Um feine, der Soole eingemengte, besonders thonigte und eischüssige, Theilchen, die sich durch die Ruhe der Soole in den Behältern nicht ganz trennen, und das Salz verunreinigen und schmutzig machen

machen würden, zu scheiden, versetzt man die Soole kalt mit etwas Rindsblute (Farbe), und erhitzt sie. Jetzt gerinnt das Blut, (das, wenn es tauglich seyn soll, durch Fäulniß seine Gerinnbarkeit nicht verloren haben muß), und bildet obenauf einen Schaum, in welchem die feineren erdigten Unreinigkeiten der Soole mit verwickelt sind, und den man sorgfältig abnimmt. Man vermehrt hierauf die Hitze, bringt die Soole zum Kochen, und versagt so das überflüssige Wässerigte. Wenn die Soole anfängt mit Salz gesättigt zu werden, so bildet sich das Salzhäutchen. Man vermindert dann in etwas die Hitze wieder, erhält sie aber doch so stark, daß die sich bildenden Wasserdämpfe die Salzeruste auf der Oberfläche durchbrechen, und so zum Niedersinken derselben Gelegenheit geben (Soggen). Je langsamer man jetzt das weitere Verdunsten der Wässerigkeit vor sich gehen läßt, um desto grobkörniger wird auch das Salz, oder desto größer werden seine Erystalle. Das zuerst niederfallende, noch etwas unreine Salz wird auch wol besonders herausgekrückt, um das nachfolgende desto weißer zu erhalten. Auch hat man in einigen Salzsiederereyen besondere **Sogpfsannen**, in die man die **gahre** oder die zur Sättigung abgerauchte Soole aus der höher stehenden **Störpfsanne** abläßt. Das niederfallende (**soggende**) Salz nimmt man mit hölzernen Schaufeln heraus, thut es in kegelförmige Körbe, die über der Pfsanne stehen, läßt es ablaufen, und hernach an einem heißen Orte, der vermittelst Zugröhren seine Hitze von dem zum Versieden bestimmten Ofen empfängt, gänzlich austrocknen. Zuletzt bleibt gewöhnlich eine incrystallisirte lauge (die **Musterlauge**, **Hecklauge**) übrig, die aus fremdartigen Salzen (besonders aus salzsaurer Talk- und Kalkerde) besteht, und bey vermehrter Anhäufung in der Pfsanne, und einem übereilten Sieden, den Grund der Bitterkeit, der Zerfließbarkeit und der Verunreinigung des Kochsalzes über-

überhaupt abgeben kann. Manche Soolen können wegen der Menge der darin enthaltenen zerfließbaren Salze kein anderes als schmieriges Salz liefern. Alle Soolen führen auch mehr oder weniger Gyps aufgelöst, der sich größtentheils noch eher aus der Soole scheidet, als das Küchensalz, und vorzüglich den sogenannten Pfannenstein oder Salzstein bilden hilft, der freylich auch noch Kalkerde, Talkerde und besonders Kochsalz enthalten kann. Die Einführung der großen Salzpfannen, statt der ehemaligen kleinern, ist eine sehr wesentliche Verbesserung neuerer Zeiten, und kann nebst der vortheilhafteren Einrichtung der Siedeherde zur Ersparniß des Brennmaterials viel beitragen.

Art of making common Salt, by *Will. Brownrigg*. Lond. 1748. 8. *Will. Brownriggs Kunst*, Küchensalz zu bereiten, übers. durch *Fr. W. Neun*. Leipzig 1776. 8. *J. W. Langsdorffs Einleitung* zur gründlichen Kenntniß der Salzwerksachen. Frankf. 1771. 8. *Unterricht vom Salzwesen*, gesammelt von *S. K. A. E. v. St.* 1771. 8. *J. W. Langsdorffs Beiträge* zur Aufnahme der Salzwerkskunde. Frankf. und Leipz. 1778. 8. Ebendesselben ausführliche Abhandlung von Anlegung, Verbesserung, und zweckmäßiger Verwaltung der Salzwerke. Gießen. Th. I. II. 1781. 4. *J. W. u. K. Chr. Langsdorffs Sammlung* practischer Bemerkungen und einzelner zerstreuter Abhandlungen für Freunde der Salzwerkskunde. Aitenburg. St. 1. 1785. 8. *Franz. Ludew. von Cancrin Entwurf* der Salzwerkskunde. Th. I — III. Frankf. 1788 — 1789. 8. *Des Hrn. von Haller Bemerkungen* über schweizerische Salzwerke, — herausgegeben von *Carl Chr. Langsdorff*. Leipz. 1789. 8.

§. 767.

Wenn aber die Söthigkeit der Soole geringe ist, und also zum Versieden zu viel Feurung erfordern würde, so läßt man erst in den, von *Matth. Wietb* im J. 1599 erfundenen, *Gradir* oder *Leckwerken* (aedes gradatoriae) einen Theil des Wässerigten an der freyen Luft

abdunsten, indem man der Soole die größte mögliche Oberfläche dadurch zu geben sucht, daß man sie durch Dornenbündel und Reiser von der Höhe als einen Regen in ein Behältniß herabfallen läßt, woben die frey durchziehende Luft die wässerigten Dünste wegführt, und die Löslichkeit der Soole also stufenweise vermehrt (gradirt). Man unternimmt das Gradiren auch nur bey warmer und trockener Jahreszeit am vortheilhaftesten; und schützt die herabträufelnde Soole durch eigene Einrichtung gegen Wind und Wetter. Einige haben zwar zur Concentrirung der schwachen Salzsoolen auch den Frost vorgeschlagen; allein dieser Vorschlag ist nicht ausführbar, wenn die Soole viel Gyps enthält, weil dieser dann das Kochsalz zersetzt und Glaubersalz constituirte.

Bedmanns ökonom. Bibl. Th. III. S. 558. und die vorher (§. 766.) angef. Schriften.

§. 768.

Die Soole, welche durch das Gradiren die gehörige Löslichkeit erhalten hat, wird nun auf die vorher angezeigte Art weiter versotten. Eine Soole ist schon siedwürdig, wenn sie löslich ist, da sie doch immer um so schwerer und langsamer ihre Wasserigkeit durch die Luft verliert, je mehr sie concentrirt wird. Bey dem Gradiren sondern sich die in der Soole mit aufgelöst gewesenen Gypstheile, so wie auch die durch Kohlensäure aufgelöste Kalkerde und Eisen ab, und überziehen die Dornenwände mit einer Incrustirung. Das aus der gradirten Soole erhaltene Salz ist aber deswegen nicht immer reiner, als das nicht gradirte.

K. Chr. Langsdorff über die vortheilhafteste Löslichkeit der Siedsoole und damit verbundene Anzahl Gradirungen; in den Samml. pract. Bemerk. St. 1. S. 163. ff.

§. 769.

An einigen Orten in Oberdeutschland leitet man auch in die in das Salzgebürge gemachten Gruben
(Sinf:

(Sinkwerke) süßes Wasser, welches das Salz der Salzsteine auflöst, und nachher in großen Behältnissen, deren Boden mit Thon belegt ist, zum weitem Versieden aufgehoben wird a). An manchen Orten verstärkt man den Gehalt ärmerer Soolen auch durch Steinsalz b); und in England löst man auch das schon zu Tage geförderte Steinsalz in süßem oder im Meerwasser auf, und versiedet es hernach, wie andere Soolen c).

a) Abb. einer Privatgesellsch. in Böhmen, Th. IV. S. 318. Th. V. S. 160. Schrank naturhistorische Briefe, B. I. S. 231.

b) Abich, a. a. O.

c) Kerbers Beitr. zur Mineralgesch. versch. Länder, B. I. S. 409. 413.

§. 770.

Aus dem Meerwasser erhält man das Küchensalz entweder blos durch freiwilliges Abdunsten oder durch künstliches Versieden. Das Meerwasser ist aber nicht allenthalben gleich stark gesalzen, und nach der Linie hin, so wie in der Tiefe, pflegt es mehr Salz zu enthalten, als nach den Polen zu und obenauf. Man pflegt daher auch nur in den wärmern Gegenden das Salz aus dem Meerwasser abzuschneiden. In den südlichen Provinzen von Frankreich läßt man das Seewasser einzig und allein durch die Wirkung der Sonnenhitze und der Luft abdunsten, indem man es bey der Fluth in große, flache, mit Thon ausaefütterte, **Salzsümpfe**, worin es durch Arten von Schleusen zurückgehalten wird, und welche wiederum in mehrere gemeinschaftliche Abtheilungen getrennt sind, bis zu einer geringen Höhe leitet, wo das Wasser fast gänzlich verdunsten muß. Man leitet hierauf von neuem Meerwasser hinein, verfährt, wie vorher, und häuft das sich gesammelte Salz in Haufen auf. Dies **Boysalz** enthält natürlicherweise alle fremdartige,

dem Meerwasser bengenemischte gewesene Salze und andere Theile. Es sieht daher grau von Farbe aus. In den mitternächtlichen Provinzen von Frankreich hingegen sammlet man den mit Seewasser befeuchteten Sand, trocknet ihn an der Sonne, wäscht ihn mit der hinreichenden Menge Wasser wieder aus, und raucht diese Auflösung hernach in blehernen Pfannen über dem Feuer ab, um das Salz zu scheiden.

Mémoire sur les marais salans des provinces d'Aunis et de Saintonge, par M. *Beaupied Dumenils*. à Rochelle 1765. 12.

Hier. Dav. Gaiubius de aqua maris septentrionalis orae belgicae, in seinen *adversar.* S. 1. *Bergman* de aqua pelagica, in seinen *opusc.* Vol. I. S. 179.

§. 771.

Auch das Soolensalz ließe sich blos durch Sonnenwärme und die Wirkung der freyen Luft mit Vortheil scheiden, so wie man darüber auch schon Versuche im Großen angestellt hat. — Hierher gehört auch das aus einigen Salzseen z. B. in mehrern Gegenden des asiatischen Theils des russischen Reichs durchs Verdunsten vermittelst der Sonnenwärme in großer Menge gesammlete Salz.

Abt. von Haller kurzer Auszug einer Beschreibung der Salzwerke im Amte Aelen. Bern 1765. 8. Mémoire sur l'évaporation de l'eau salée, par *Mr. Haller*; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1764. S. 9. ff.

§. 772.

Alles Küchensalz, es mag nun Steinsalz, Meersalz oder Brunnensalz seyn, ist nicht wesentlich von einander verschieden, als nur in bengenemigten Unreinigkeiten. Durchgehends möchte aber wol das verkäufliche Küchensalz nie ganz rein zu nennen seyn, sondern man findet es immer, mehr oder weniger, mit andern Salzen,

Salzen, besonders mit der, nachher zu erwähnenden, salzsauren Talk- und Kalkerde, verunreiniget. Ein reines Küchensalz muß weder an der Luft feucht werden, noch vielweniger bey der Auflösung im Wasser etwas zurücklassen, oder mit den kohlenfauren Alkalien einen Niederschlag geben. Die bey dem Versieden des Salzes zurückbleibende Mutterlauge kann man nach Verschiedenheit ihres Gehaltes entweder auf Bittersalz, oder auf Talkerde, oder wenigstens auf Salzsäure nutzen.

§. 773.

Ehedem glaubte man fälschlich, daß der mit der Säure in dem Kochsalze befindliche Grundtheil eine Erde wäre, weil die Auflösung des verkäuflichen Salzes im Wasser bey dem Zusatz eines Alkali eine Erde fallen läßt. Allein diese Erde (Kalkerde, Talkerde, oder beides) gehört, wie gesagt, nicht zur Mischung des Küchensalzes, und reines Küchensalz muß sie nicht haben. Demohngeachtet hat erst **Marggraf** in den neuern Zeiten diese falsche Meinung der Chémisten von der alkalischen Basis des Küchensalzes gänzlich widerlegt, nachdem auch schon **Du Hamel** Gründe dagegen vorgebracht hatte. Seit diesen Zeiten unterscheidet man auch erst eigentlich das Mineralalkali vom Gewächsalkali.

Sur la base du sel marin, par **Mr. Du Hamel**; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris* 1736. S. 215.; übers. in *Crells n. chem. Archiv* Th. IV. S. 166. **Marggrafs** Erweis, daß der aus dem Kochsalze geschiedene alkalische Theil ein wirkliches sal alcali und keine terra alcalina sey; im 1. B. seiner *chym. Schriften* S. 167. ff.

§. 774.

Die Säure des Küchensalzes ist mit dem Mineralalkali nicht so nahe verwandt, als mit dem Gewächsalkali; und man kann daher durch dieses, nach **Lagens** und **Bergmanns** Entdeckung, das Küchensalz zersetzen

und das Mineralalkali abscheiden. Sowol das ätzende, als das kohlen saure Gewächssalkali trennt das mineralische von der Säure, jenes durch eine einfache, dieses durch eine doppelte Wahlverwandtschaft, und verbindet sich selbst mit der Säure zum salzsauren Gewächssalkali. Es giebt uns dies ein Mittel an die Hand, das Mineralalkali zu gewinnen. Nach den von Bergmann angegebenen Bestandtheilen des Küchensalzes und Digestivsalzes erfordert das erstere, wenn es rein und trocken ist, gleiche Theile trockenes ätzendes Gewächssalkali, um zersetzt zu werden; bey dem gewöhnlichen Gewächssalkali läßt sich kein gewisses und beständiges Verhältniß festsetzen, wegen der verschiedenen Menge der Kohlen säure, die es führen kann. Im Großen wendet man hiezu die gemeine Pottasche an, deren zufällige Unreinigkeiten vollends kein allgemein bestimmtes Verhältniß zulassen.

Sagens Abh. chem. Inhaltes, S. 136. Bergmann opusc. Vol. III. S. 312.

S. 775.

Die reine Abscheidung des Mineralalkali aus dem Küchensalze durch Gewächssalkali, gelingt, nach meinen im Großen angestellten Versuchen, nur hauptsächlich zur Winterszeit. Man muß sich zu dem Ende erst von der Reinigkeit der anzuwendenden Pottasche überzeugen, und sie dann in dem Verhältniß zum Kochsalze setzen, daß das Verhältniß gleicher Theile ihres reinen Gewächssalkali und des trocknen reinen Küchensalzes stattfindet. Man löst Pottasche und Küchensalz entweder zusammen in hinlänglicher Menge Wasser, oder jene gleich in der Soole, wenn man diese haben kann, und sich von ihrem richtigen Gehalt an Salz völlig überzeugt hat, durch Kochen auf. Man gießt die lauge nach dem Setzen klar ab, wo sich dann zuerst der bey der Pottasche befindliche vitriolisirte Weinstein und nachher das Digestivsalz abscheidet. Das
Mineral-

Mineralalkali schießt nur bey völliger Erkältung an, und es ist dies ein bequemer Handgriff, es vom Digestivsalz zu scheiden. Man muß zu dem Ende die lauge öfters und so lange umgießen, als sie noch warm ist, um das niederfallende Digestivsalz wegzubringen. Das erhaltene Mineralalkali muß man aber doch noch einer wiederholten Reinigung durch Auflösen und Crystallisiren unterwerfen, wenn man es ganz rein haben will. Daß man übrigens hiebey mehr crystallinisches Mineralalkali erhält, als man Küchensalz angewendet hat, kann den nicht Wunder nehmen, der die Kohlensäure und das Crystallenwasser desselben zu schätzen weiß (§. 420.).

West: umb kurze Geschichte der Scheidung des mineralischen Laugensalzes aus seinen Mittelsalzen, nebst einer Beschreibung der wohlfeilsten Bereitungsart dieses Salzes; in seinen phys. chym. Abb. S. I. S. 131. ff. Dessen oben (§. 603.) angef. Abhandlung.

Gemeiner Salmiak.

§. 776.

Wenn man die Salzsäure mit dem Ammoniak sättiget, so entsteht daraus ein Neutralsalz, welches mit demjenigen völlig übereinkömmt, das unter dem Namen des Salmiaks (sal ammoniacum, OX) bekannt ist, und nach welchem man auch andere mit flüchtigem Alkali und Säuren bereitete Neutralsalze ammoniakalische Salze (§. 329.) genannt hat. Jenem pflegt man deswegen auch den Namen des gemeinen oder gewöhnlichen Salmiaks (sal ammoniacum vulgare) zu geben. Im Systeme nennt man ihn salzsauren Ammoniak (Ammoniacum muriaticum, Murias ammoniaci, *Muriate d'Ammoniaque*).

§. 777.

Der Salmiak hat einen starken, stechenden, gewissermaßen urindsen, Geschmack, und schießt zu doppelt

gesiederten Crystallen an, die eigentlich aus kleinen sechsseitigen pyramidalischen zusammengesetzt sind. Die Crystalle des Salmiaks enthalten nach *Kirwans* neuerer Berechnung 0,276 Ammoniak und 0,724 Salzsäure und Wasser. Bey dem 50° Fahr. erfordert der Salmiak 2,727 Theile Wasser zu seiner Auflösung; vom siedenden etwa gleiche Theile. Er bringt bey seiner Auflösung im Wasser besonders viele Kälte hervor. Der Salmiak läßt sich durchs Abkühlen crystallisiren; die Crystalle werden aber am deutlichsten bey unmerklichen Abdunsten.

§. 778.

Die Salmiakcrystalle werden an der Luft nicht verändert, sondern sind beständig, ohne zu zerfließen oder zu verwittern. Im Feuer ist der Salmiak ganz flüchtig, und verfliegt, ohne etwas zu hinterlassen, wenn er rein ist. Auf glühenden Kohlen macht er kein Geräusch. In verschlossenen Gefäßen läßt er sich sublimiren, und giebt bey einem schwächern Feuer die sogenannten *Salmiakblumen* (*flores salis ammoniaci simplices*), bey einer stärkern Hitze und mindern Abkühlung hingegen dichte durchscheinende Kuchen, die aus parallelen Nadeln bestehen, und in deren Mitte man manchmal, bey der Verrfertigung im Großen, regelmäßige Würfel wahrnimmt. Der sublimirte Salmiak besitzt einige Zähigkeit. Uebrigens wird der Salmiak durch Sublimation nicht zersezt.

§. 779.

Unreiner Salmiak läßt sich solchergestalt auf eine doppelte Weise reinigen, entweder durch Auflösen in Wasser, Durchsiehen und Crystallisiren; oder durch Sublimiren. Jene wendet man besser bey der Verunreinigung des Salmiaks mit solchen Dingen an, die bey der Auflösung im Wasser oder bey Crystallisiren zurückbleiben; diese, wenn ihm salzichte Dinge beygemengt sind, deren Abscheidung durchs Crystallisiren schwer hält.

§. 780.

§. 780.

Man findet den Salmiak natürlich und mehr oder weniger rein in Vulcanen, und in ihrer Nachbarschaft, und hat ihn auch sonst hin und wieder angetroffen a). Der Saft verschiedener Gewächse hält ebenfalls einen fertigen Salmiak b). In sehr großer Menge gewinnt man ihn aber in Aegypten, nach dem Berichte mehrerer Augenzeugen, aus dem bloßen Russe, der sich in den Rauchfängen beim Verbrennen des Mistes der Kameele und anderer Thiere anhängt, und den Salmiak also schon ganz fertig enthält, durch eine Sublimation; da bey uns der Caminruß hingegen nur flüchtiges Alkali, und keinen Salmiak in sich hat c). Doch hat auch Herr Weber aus den in Holland bey dem Verbrennen des Torfes in den Rauchfängen sich anlegenden Russe in ziemlicher Menge Salmiak ohne Zusatz durch Sublimation gewonnen d). Man füllt in Aegypten große runde gläserne Flaschen, die $1\frac{1}{2}$ Fuß im Durchmesser und einen kurzen Hals von 2 Zoll haben, nachdem sie vorher beschlagen worden sind, bis auf ohngefähr 4 Zoll weit vom Halse mit Russe an, und stellt sie in länglichte Defen neben einander, wo man sie erst nach und nach erhitzt, um alle flüchtige Theile des Russes auszutreiben. Man verstärkt hierauf das Feuer, nach Verschließung der Mündung der Flasche, und unterhält es drey Tage und drey Nächte mit brennendem Kameelmiste. Man zerbricht die Ballons, um die festen Salmiakfuchen herauszunehmen, welche auf der einen Seite convex, auf der andern concav, und überhaupt mit mehr oder weniger ruffigten Theilen stets verunreiniget sind. Man thut in jeden Ballon 40 Pf. Ruß, und erhält daraus bis an 6 Pf. Salmiak.

a) Joh. Geo. Models Versuche und Gedanken über ein natürliches oder gewachsenes Salmiak. Leipz. 1758. 8. Sers
bers

- bers Briefe aus Welschland; *Bergmann* opusc. Vol. III. S. 235.
- b) Almanach für Scheidekünstler, J. 1782. S. 65.
- c) Zubereitung des Salmiaks in Aegypten, beschrieben von *Fr. Hasselquist*, in den schwed. Abhandl. B. XIII. 1751. S. 266. *Niebuhrs* Reise nach Arabien, Th. I. S. 152. Observations sur la nature et la composition du sel ammoniac, par *Mr. Geoffroy*, le cadet, in den *Mém. de Paris* 1720. S. 189.; übersetzt in *Crells* neuem chem. Archiv, B. II. S. 60. Suite des observations sur la fabrique du sel ammoniac, par le *même*, ebendas. 1723. S. 210.; übers. ebendas. S. 158.
- d) *Weber*, im phys. chem. Magazin. Th. I. S. 126.

§. 781.

Ehemals war kein anderer Salmiak im Handel, als der aus Aegypten, wo man ihn schon seit undenklichen Zeiten bereitet. In Europa waren zwar die Bestandtheile des Salmiaks längst bekannt; allein man hat erst in neuern Zeiten angefangen, diese auf solche Weise zu verbinden, daß der daraus entstehende Salmiak nicht zu theuer ausfällt. In Frankreich waren *Hr. Baumé*, und in Deutschland die Gebrüder *Gravenhorst* die ersten, welche eine Fabrik von Salmiak errichteten, der in Rücksicht des Preises und der Güte mit dem ägyptischen wetteifern kann, und ihn offenbar an Reinigkeit übertrifft. So hat man auch an mehreren Orten, besonders in England, dergleichen Salmiakfabriken angelegt. Man hält aber in allen diesen Fabriken das Verfahren geheim. Aus den im Folgenden anzuführenden Verwandtschaftsgesetzen, welchen die kükensalzsauren Salze unterworfen sind, wird man leicht mehrere Arten der Salmiakbereitung kennen lernen, deren Ausführung mit Vortheil geschehen kann. Das nöthige flüchtige Alkali verschaffe am besten der gefaulte Urin durch Destillation; sonst gewinnt man es auch aus Knochen, Hörnern, Klauen, u. dergl. Nicht in allen Salmiakfabriken wird
der

der Salmiak durch Sublimation zu Kuchen gemacht, sondern vielmehr nach dem Crystallisiren in Brodte oder Hüte, in Form der Zuckerhüte, zusammengedrückt.

W. E. Alberti Anleitung zur Salmiakfabrik, Berlin 1780. 8.

J. S. A. Götlings chemische Versuche über eine verbesserte Methode den Salmiak zu bereiten, Weimar 1782. 12.

Meine Verfertigungsart des Salmiaks ohne Sublimation; in Crells neuesten Entdeck. Th. VII. S. 19. Beschreibung einer fabrikmäßigen Vereitung des Salmiaks, von Hrn. Wiegleb; in Demachy's Laborant im Großen, Th. II. S. 355.

§. 782.

Die feuerbeständigen Alkalien zersetzen den Salmiak, wegen der nähern Verwandtschaft der Salzsäure zu denselben; und entwickeln sogleich das Ammoniak daraus, entweder im milden oder im äßenden Zustande, je nachdem sie kohlenfauer oder rein sind. Die Salzsäure des Salmiaks hingegen verbindet sich mit ihnen zum Digestivsalz oder Kochsalz, je nachdem man Gewächsalkali oder Mineralalkali anwendet. Wenn man daher Salmiak mit feuerbeständigem Alkali zusammenreibt, so entsteht sogleich ein urindser Geruch von dem fortgehenden Ammoniak. Das sogenannte englische Riechsalz ist ein solches Gemenge, aus drey Theilen trockenem gepulverten Weinstein Salz, und einem Theile geriebenen Salmiak, in einem Glase mit eingeriebenem Stöpsel recht untereinander geschüttelt, und mit etwas Wasser befeuchtet.

§. 783.

Auf diese Art erhält man aus dem Salmiak das Ammoniak in vorzüglicher Reinigkeit, und auf eine bequeme Weise, und man bedient sich der Zersetzung des Salmiaks, um das Ammoniak, sowol im reinen Zustande, als mit Kohlenensäure verbunden, und zwar letzteres in fester oder in flüssiger Gestalt zu gewinnen (§. 425.).

Die

Die Auflösungen des Ammoniak im Wasser heißen daher auch **Salmiakspiritus** (*Spiritus salis ammoniaci*), und das reine kohlen saure Ammoniak führt in den Officinen den Namen des flüchtigen **Salmiakfalzes** (*Sal volatile salis ammoniaci*).

§. 784.

Um festes kohlen saures Ammoniak aus dem Salmiak zu erhalten, vermengt man einen Theil gepulverten reinen Salmiak mit drey Theilen gepulverter Pottasche, schüttet alles sogleich in eine gläserne Retorte mit einem weiten Halse, kütet eine Vorlage aufs genaueste vor, und destillirt, oder sublimirt vielmehr, im Sandbade, mit erforderlicher Behutsamkeit, und bey mäßiger Regierung des Feuers das kohlen saure Ammoniak über, das sich wie Laubwerk, und in Krusten in der Vorlage anlegt. Man hebt dies Salz am besten in Gläsern mit eingeriebenen Stöpfeln auf.

§. 785.

Man erhält das kohlen saure Ammoniak aus dem Salmiak in flüssiger Gestalt, oder den Salmiakspiritus, auf gleiche Weise, wenn man noch eine hinlängliche Menge Wasser zusetzt. Man schüttet zu dem Ende zu dem vorigen Gemenge (§. 784.) in der Retorte noch zwey bis drey Theile Wasser, schüttelt alles wohl unter einander, und destillirt auf eben die Art. Das Ammoniak geht zuerst in fester Gestalt über, weil es flüchtiger ist, als das Wasser, und bildet erst nachher durch die Auflösung in dem übergegangenen Wässerigten den Salmiakspiritus. Man nennt ihn auch **einfachen** oder **wässerigten**, auch **tartarisirten Salmiakgeist** (*Spiritus salis ammoniaci simplex, aquosus, tartarificatus*). Es versteht sich von selbst, daß man ihn ebenfalls durch eine gesättigte Auflösung des festen kohlen sauren Ammoniak im Wasser erhalten könne. Uebrigens gehet bey dieser

dieser Ausscheidung des Ammoniak's aus dem Salmiak sowohl in fester als flüssiger Gestalt, wegen der Kohlensäure des zugesetzten feuerbeständigen Alkali's, eine doppelte Wahlverwandtschaft vor, und der Rückstand der Destillation ist salzsaures Gewächssalkali.

Salzsaure Mittelsalze. Salzsaure Kalkerde.

§. 786.

Die Kalkerde wird von der Salzsäure leicht aufgelöst, und die Verbindung liefert nach gescheneher Sättigung ein Mittelsalz, welches salzsaure Kalkerde (*Calx muriatica* s. *salita*, *Murias calcis*, *Muriate de Chaux*) genannt werden kann, sonst auch den uneigentlichen Namen des fixen Salmiak's (*sal ammoniacum fixum*) und des Kalköls (*oleum calcis*) führt. Es hat einen sehr bitteren, unangenehmen Geschmack, und läßt sich nicht anders zu Crystallen bringen, als daß man die Auflösung bis zur Syrupsdicke abraucht, und allmählich erkalten läßt. Man erhält alsdann nach *Fourcroy* vierflächige gestreifte prismatische Crystalle. Bei zu starkem Abrauchen und zu schnellem Erkalten erhält man daraus nur eine unförmliche Gerinnung.

Fourcroy Elemens de Chimie, T. II. 4 Edit. S. 134. 135.

§. 787.

Die Crystalle dieses Mittelsalzes lassen sich an der Luft nicht erhalten, sondern zerfließen sehr bald wieder. In der Kälte brauchen sie nur $1\frac{1}{2}$ Theil Wasser zur Auflösung, und vom heißen Wasser sehr wenig. Der gut ausgetrocknete kochsalzsaure Kalk enthält nach *Bergsmann* 0,44 reine Kalkerde und 0,31 Küchensalzsäure, wenn man das Wasser darin zu 0,25 schätzt. Der salzsaure Kalk schmilzt im Feuer, wie Wachs, und läßt auch selbst im Glühfeuer seine Säure nicht fahren.
Denn

Denn beim Erkalten gesteht er zwar in der Kälte, zieht aber die Feuchtigkeiten aus der Luft eben so schnell wieder an, als vorher.

§. 788.

Der Küchensalzsaure Kalk findet sich natürlich in vielen Wässern, und auch im Meerwasser und verschiedenen Salzquellen, wo er dann in die Mutterlauge des Küchensalzes eingetret, und der Grund der Zerfließbarkeit und Bitterkeit des Salzes werden kann, wenn er dabey ist.

§. 789.

Dies Mittelsalz wird durch feuerbeständige Alkalien auf nassem Wege zersetzt, und die Kalkerde fällt aus der Auflösung nieder, die sich aber freylich wieder auflöst, oder aufgelöst bleibt, wenn sie Wasser genug antrifft. Die Salzsaure muß also mit der Kalkerde nicht so nahe verwandt seyn, als mit den beiden feuerbeständigen Alkalien. Diese, wenn sie kohlenfauer sind, fällen die Kalkerde vermittelst der doppelten Verwandtschaft wegen der Kohlenfäure als rohen Kalk. Wenn hiebey die Auflösungen des kohlenfauen feuerbeständigen Alkali's und des salzfauren Kalks mit so wenigem Wasser, als möglich, gemacht sind, und nun im gehörigen Verhältniß mit einander vermengt werden, so entsteht aus diesen beiden ganz flüssigen Körpern erst eine gallertartige Gerinnung, die immer fester und fester, und endlich ganz hart wird. Man hat derselben den Namen des **chemischen Wunderwerks** gegeben. Sie besteht aus kohlenfau-rem Kalk, und Digestivsalz oder Küchensalz, und die veränderte Auflösbarkeit der neu entstandenen Körper, und ihre Einsaugung des Wassers erklärt das ganze Räthsel bey der Entstehung.

§. 790.

Das Ammoniak kann den salzsauren Kalk nicht zersetzen, wol aber macht das Kalkwasser, worin man Salmiak auflöst, sozleich das Ammoniak daraus los, und dies geschieht auch beyhm Zusammenreiben des ungelöschten Kalks mit dem Salmiake. Die Salzsäure ist folglich näher mit der Kalkerde verwandt, als mit dem Ammoniak. Freylich fällt das kohlen saure Ammoniak den Kalk aus der Salzsäure; aber hier wirkt die Anziehung der Kalkerde zur Kohlen säure, wie beyhm salpetersauren Kalk (S. 679.), und folglich geschiehet die Zersetzung durch eine doppelte Wahlverwandtschaft, die durch einfache nicht erfolgen kann; die Kalkerde wird zum rohen Kalk, und Ammoniak zum Salmiak. Man kann auf diese Art die Mutterlauge des Küchensalzes (S. 766.); wenn sie aus salzsaurer Kalkerde besteht, mit Vortheil auf Salmiak benutzen, wenn man durch einen wohlfeilen urindsen Geist, der kohlen saures Ammoniak enthält, die Erde niederschlägt. Kreide, und kohlen saure Kalkerde überhaupt, bringt beyhm Zusammenreiben mit Salmiak keinen flüchtigen urindsen Geruch und keine Zersetzung des letztern zuwege, wegen der Anziehung der Kalkerde zur Kohlen säure.

§. 791.

In der Hitze hingegen wird der Salmiak allerdings durch rohe Kalkerde zersetzt, weil durch jene die Anziehung der Kalkerde zur Kohlen säure vermindert, und diese auch ausgetrieben wird, so daß nun die Kalkerde ihre Anziehung zur Salzsäure äußern kann, indem das Ammoniak die Kohlen säure in sich nimmt. Man bedient sich daher auch der Kreide oder des rohen Kalks, um das feste kohlen saure Ammoniak aus dem Salmiak zu gewinnen, und zwar noch mit mehrerm Vortheil, als des feuerbeständigen Alkali's (S. 784.). Zu dem Ende werden

den 5 Theile getrocknete und zart gepulverte Kreide mit 3 Theilen fein gepulbertem Salmiak wohl vermengt, und aus einer gläsernen Retorte mit einem weiten Halse, an welche man eine nicht zu große Vorlage fest angefüttet hat, zuerst bey gelindem, und hernach bey stufenweise vermehrtem Feuer, im Sandbade destillirt, wo sich das feste kohlen saure Ammoniak in der Vorlage anlegt.

§. 792.

Des gebrannten Kalks bedient man sich ebenfalls mit Vortheil, um das reine oder ätzende Ammoniak aus dem Salmiak zu scheiden, das man auf diese Art am besten und am bequemsten erhalten kann. Freylich läßt es sich nicht in fester Gestalt darstellen (§. 318.), sondern erscheint entweder in Gasform, oder wird im Wasser aufgelöst unter dem Namen des **caustischen Salmiakspiritus** (*spiritus salis ammoniaci cum calce viva, Alkali fluor*) als ein reines ätzendes flüchtiges Alkali angewendet (§. 318.). Zur Bereitung des ätzenden Salmiakgeistes werden erst 2 Theile lebendiger Kalk mit 9 Theilen Wasser gelöscht, und nach dem Erkalten in eine geräumige Retorte geschüttet, worauf man 1 Theil gepulberten Salmiak hinzuthut, die Retorte wohl umschüttelt, sogleich eine Vorlage dicht anfüttet, und im Sandbade bey gelindem Feuer destillirt, bis der Rückstand ganz trocken ist.

Den ungelöschten Kalk zum Salmiak zu mischen, und das Wasser nachher darauf zu gießen, geht wegen der dabey entstehenden starken Erhitzung nicht wohl an. Da sich der Rückstand von dieser Destillation sehr fest an die Retorte anlegt, und ohne diese zu zerschlagen nicht ganz wieder durch Wasser herausgebracht werden kann, so hat man vorgeschlagen, obigem Gemenge noch einen Theil Küchensalz zuzusetzen.

§. 793.

Der erhaltene caustische Salmiakgeist hat einen weit durchdringendern Geruch, als der vorher erwähnte kohlen:

lensäure (§. 785.); er ist weit flüchtiger, braust nicht mit den Säuren, trübt das Kalkwasser nicht, und schlägt die Auflösung der Kalkerde in Salzsäure nicht nieder. Es versteht sich, daß man diesen Salmiakspiritus auch durch ätzende feuerbeständige Alkalien aus dem Salmiak entbinden könnte (§. 782.); es ist aber kein Grund da, sie dem wohlfeilern gebrannten Kalk vorzuziehen.

§. 794.

Der Rückstand, welcher von der Destillation des Salmiaks mit gebranntem Kalk (§. 792.), und auch mit rohem Kalk (§. 791.) zurückbleibt, ist natürlicherweise salzsaurer Kalk, den man überhaupt deswegen fixen Salmiak (§. 786.) genannt hat. Er zieht auch die Feuchtigkeit aus der Luft an, und zerfließt. Er enthält aber mehr Kalkerde, als zur Sättigung der Salzsäure hinreichend ist. Er schmelzt im Feuer, sobald der Siegel glühend wird. Die geschmolzene Masse sieht nach dem Erkalten grau und wie verglast aus. Wenn man mit einem harten Körper, wie z. B. mit einem Stahl, daran schlägt, so leuchtet es in der ganzen Strecke, wo der Schlag geschehen, im Dunkeln; und wenn man kleine eiserne oder kupferne Stangen mit der geschmolzenen Masse überzieht, so zeigt sich auch im Dunkeln ein phosphorisches Licht, wenn man den Ueberzug mit einem Eisen stark kratzt. Der Ueberzug wird aber an der Luft leicht wieder feucht, und man muß sie deswegen an einem trocknen Orte, in einem Glase, genau verwahren. Dies ist der **hombergische Phosphorus**. Mehrere schreiben dazu den bloßen salzsauren Kalk, oder die wässrige Ausziehung aus dem Rückstande von der Destillation des Salmiaks mit Kalk vor, den man eindicken, und im Blüthfeuer schmelzen soll; aber hiedurch erhält man nie eine feste harte Masse. Man muß vielmehr diesen Rückstand dazu so anwenden, wie er ist, und die über-

flüssigen Kalktheile nicht absondern, die zur Festigkeit der Masse wesentlich nothwendig sind.

Nouveau Phosphore, par Mr. Homberg; in den *anc. Mém. de l'acad. de Paris*, Tom. X. S. 445.; übers. in *Crelles chem. Archiv* B. I. S. 172.

Salzsaure Talkerde.

§. 795.

Mit der Talkerde liefert die Salzsaure ein Mittelsalz, von einem äußerst bitterm Geschmacke, und einer sehr großen Auflösbarkeit, das nur mit Mühe bey einem starken Abdampfen und schnellen Abkühlen zu nadelförmigen Crystallen gebracht werden kann, die aber an der Luft bald wieder zerfließen, woben es nach **Bergmann** gegen $\frac{66}{100}$ Wasser anzieht, sonst aber gewöhnlich nach dem Abrauchen eine gummirte Masse liefert. Dies Salz heißt **salzsaure Talkerde**, **Bitterkochsalz**, auch **Salzasche** (*magnesia muriatica* s. *salita* B., *Murias magnesia*, *Muriate de magnésie*), und enthält, wenn es gehörig ausgetrocknet worden ist, nach **Bergmann** 0,41 Talkerde und 0,34 Salzsaure, wenn man das Wasser zu 0,25 schätzt.

§. 796.

Die salzsaure Talkerde läßt in der Glühhitze ihre Säure gänzlich fahren, doch die leßtern Antheile sehr schwer. Die feuerbeständigen Alkalien, sowol die kohlensauern, als die äßenden, sonderen die Talkerde von der Salzsaure ab. Das Ammoniak thut es ebenfalls, aber nur das kohlen-saure zersezt die salzsaure Talkerde vollkommen; das äßende unvollkommen: denn es bildet sich auch hier ein dreyfaches Salz aus Salzsaure, Talkerde und Ammoniak, wie **Bergmann** zuerst entdeckte, und es scheidet sich nur soviel Talkerde ab, als das Verhält:

hältniß der Bestandtheile dieses dreifachen Salzes erfordert.

Torb. Bergman in seinen *opusc. phys. chem.* S. 351. Fourcroy oben (S. 505.) angeführte Abhandl.

§. 797.

Wenn man frisch gebrannte Talkerde mit Salmiak zusammenreibt, so entwickelt sich etwas Urindes; aber die Zersetzung geschieht in der Kälte nur unvollkommen; in der Hitze hingegen völlig, wenn Talkerde genug da ist. So zersetzt auch die kohlen-saure Talkerde, vermittelst der Hitze, den Salmiak wirklich, und zwar durch eine doppelte Wahlverwandschaft. Dies ist gar kein Widerspruch gegen die Zersetzung der salzsauren Talkerde durch kohlen-saures Ammoniak (§. 796.), sondern die Erklärung ist hier eben so zu geben, wie die Zerlegung des Salmiaks durch Kreide in der Hitze (§. 791.).

Neue Erfahrungen über Bittersalzerde und Salmiak, von Hrn. Westrumb; in *Crells chem. Annal.* t. 88 B. II. S. 11 ff. 111. ff. und in seinen *phys. chem. Abhandl.* B. III. S. I. S. 277. ff.

§. 798.

Das Kalkwasser schlägt die Talkerde aus der Auflösung in Salzsäure nieder. Ein gleiches thut der gebrannte Kalk. Kohlen-saure Talkerde bewirkt keinen Niederschlag.

§. 799.

Man findet dieses Mittelsalz häufig in der Natur; in Gesundbrunnen und Wässern, in Salzfoolen; und im Meerwasser häufiger, als jedes andere Salz, außer dem Küchensalz. Es ist die Ursache der Bitterkeit des Meerwassers, die man sonst unrichtig vom Erdharzigen ableitete. In der Mutterlauge der mehresten Salz-siederneyen macht es gewöhnlich den vorzüglichsten Be-

standtheil aus, und giebt auch, wenn es beim Kochsalze bleibt, den Grund der Zerfließbarkeit und Bitterkeit desselben ab. Es könnte aus dieser Mutterlauge mit Nutzen auf Magnesia genutzt werden.

Salzsaure Thonerde.

§. 800.

Die Thonerde wird von der Salzsäure ziemlich leicht aufgelöst, und giebt damit die **salzsaure Thonerde** (*Argilla muriatica* s. *salita*, *Murias argillae*, *Muriate d'Alumine*), die man sonst auch **salzsauren Alaun**, **alaunerdigtes Küchensalz**, **Thonsalz**, **Thonkochsalz** (*alumen muriaticum*) nennt, ein **Mittelsalz**, das einen sehr zusammenziehenden Geschmack besitzt, beim Abbrauchen eine gummiartige Masse liefert, und nur mit vieler Mühe zu Crystallen gebracht werden kann, an der Luft leicht Feuchtigkeiten anzieht und zerfließt. Es färbt den Violensyrup roth, wie der gemeine Alaun. In der Glühhitze läßt es die Säure endlich ganz fahren, aber schwerer als die salpetersaure Thonerde.

§. 801.

Von allen Alkalien, sowol von kohlenfauren, als äßenden, von der gebrannten Kalkerde und vom Kalkwasser, und von der kohlenfauren und gebrannten Talkerde wird die salzsaure Thonerde zersezt, und die erdige Basis abgeschieden, mit welcher also die Säure nicht so nahe verwandt ist, als mit jenen Stoffen. Natürlich hat man dies Salz noch nicht entdeckt, das nach Wenzel ein gutes Weizmittel in der Färberey abgeben kann.

Salzsaure Schwererde.

§. 802.

Die reine Salzsaure löst die Schwererde ziemlich leicht auf, und giebt damit ein eigenes Mittelsalz, die **salzsaure Schwererde** (*Barytes muriaticus*, *Terra ponderosa salita*, *Murias barytis*, *Muriate de Baryte*). Dies Salz schießt aus seiner Auflösung im Wasser beim unmerklichen Abdunsten zu ansehnlich großen, durchsichtigen Crystallen an, die, wenn sie regelmäßig sind, länglichte Tafeln mit abgestumpften Ecken vorstellen. Beim schnellen Abdunsten und Abkühlen werden die Crystalle schuppig und unordentlich blätterig. Der Geschmack dieser Salzcrystalle ist bitter. Sie sind an der Luft beständig, und erfordern vom Wasser in der mittlern Temperatur 6 Theile zu ihrer Auflösung.

§. 803.

Im Feuer läßt dies Salz die Säure ohne Zwischenmittel nicht fahren. Weder die feuerbeständigen Alkalien, noch das Ammoniak können die Schwererde von der Salzsaure trennen. Die kohlenfauren Alkalien thun es sämmtlich, wegen einer doppelten Wahlakziehung vermittelt der Kohlenensäure. Weder reine Kalkerde, noch Thonerde scheiden die Schwererde von der Salzsaure ab. Sie hat also unter allen alkalischen Stoffen die erste Stelle in der Stufenfolge der Verwandtschaft der Küchenalkaliensäure.

De Baryte muriato, scriptis *Jo. Aug. Schmidt*. Lips. 1793.
8. *Ejusdem* de Baryte muriato, specimen secundum,
ibid. eod. 8.

Salzsaure Zirkonerde.

§. 804.

Die Zirkonerde wird von der Salzsaure aufgelöst; die Eigenschaften dieser salzsauren Zirkonerde (*Circonia muriatica*) sind aber noch nicht bekannt.

Salzsaure Australerde.

§. 805.

Die Salzsaure ist unter allen Säuren die einzige, welche nach Hrn. Wedgwood die Australerde auflösen kann (§. 405.). Sie erfordert aber dazu die Beihilfe der Siedhitze. Die gesättigte Auflösung läßt sich nicht crystallisiren, sondern wird durch fortgesetztes Abdunsten in mäßiger Wärme dick und butterartig, und die Masse zerfließt wieder an der Luft. Der Geschmack ist salzig und stechend. In der Glühhitze wird die Säure wieder daraus entbunden. Merkwürdig ist es, daß die Auflösung dieser salzsauren Australerde (*Cambria muriatica*) durch bloßes, reines Wasser wieder niedergeschlagen wird. Alkalien, sowol ätzende, als kohlen-saure, bringen keinen andern Niederschlag zuwege, als bloßes Wasser.

Wedgwood oben (§. 405.) angeführte Abhandl.

* * *

§. 806.

Auf die Rieselerde und Korunderde hat die Salzsaure keine auflösende Kräfte.

Wechselseitige Verwandtschaften der Salzsaure und Kohlen-säure gegen Alkalien und Erden.

§. 807.

Die Salzsaure hat gegen alle Alkalien und Erden eine nähere Verwandtschaft, als die Kohlen-säure dagegen

gen besitzt; sie bewirkt daher ein Aufbrausen, wenn sie auf kohlenfaure Alkalien und Erden gegossen wird, und entwickelt kohlenfaures Gas.

§. 808.

Wenn salzsaure und kohlenfaure Neutral- und Mittelsalze zusammengebracht werden, so finden der Theorie nach folgende doppelte Wahlverwandtschaften auf nassem Wege statt. **Salzsaures Gewächssalkali** wird durch kein kohlenfaures Neutral- und Mittelsalz zerlegt; **Küchensalz** wird nur durch kohlenfaures Gewächssalkali, nicht durch die übrigen kohlenfauren Neutral- und Mittelsalze zerlegt; den **Salmiak** zerlegen kohlenfaures Gewächs- und Mineralalkali, nicht die übrigen; **salzsaure Kalkerde** wird durch kohlenfaures Gewächssalkali, Mineralalkali und Ammoniak, nicht durch kohlenfaure Talkerde und Schwererde zerlegt; **salzsaure Talkerde** durch kohlenfaure Neutralsalze, nicht durch kohlenfaure Mittelsalze; **salzsaure Thonerde** durch kohlenfaure Neutralsalze und kohlenfaure Kalk- und Talkerde, nicht durch kohlenfaure Schwererde; und endlich **salzsaure Schwerverde** durch alle kohlenfaure Neutralsalze, nicht durch kohlenfaure Kalkerde.

Wechselseitige Verwandtschaften der Salzsäure und Schwefelsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 809.

Aus allen Alkalien und Erden wird durch dazu gegossenes Vitriolöl die Salzsäure sogleich entbunden und entwickelt, und in der Stufenfolge der Verwandtschaft der alkalischen Körper muß die Salzsäure der Schwefelsäure nachstehen, sowol auf nassem, als auch auf trockenem Wege. Hierauf gründet sich die angeführte Berei-

tung der Salzsäure. Bey dieser Zersetzung der salzsauren Salze durch Schwefelsäure bleibt diese nothwendig mit der alkalischen Basis verbunden zurück, und bildet damit die unterschiedenen schwefelsauren Neutral- und Mittelsalze. Besonders merken wir hier noch die Empfindlichkeit der salzsauren Schwererde zur Entdeckung der Schwefelsäure in einer Flüssigkeit, indem diese mit der Schwererde einen Schwerspath bildet, der wegen seiner Unauflösbarkeit im Wasser die Flüssigkeit trüben und sich niederschlagen muß; doch muß, wie Hr. Westrumb erinnert, die Flüssigkeit gehörig mit Wasser verdünnt seyn, damit nicht etwa die darin aufgelöste Substanz durch ihre Anziehung zum Wasser die salzsaure Schwererde selbst präcipitirt, was zu einem falschen Schluß Gelegenheit geben könnte. Hierauf gründet sich auch die Anwendung jenes Salzes zur Reinigung der verkäuflichen Salzsäure von Schwefelsäure (§. 748.).

§. 810.

Hingegen scheint die Erfahrung, nach welcher der vitriolisirte Weinstein und das Glaubersalz durch concentrirte Salzsäure, bey ihrer Auflösung darin, zersetzt werden, und Digestivsalz oder Küchensalz damit liefern, dem erwähnten (§. 809.) Verwandtschaftsgesetze zu widersprechen. Allein es ist hier der Fall, wie bey der Salpetersäure (§. 693.), und Hr. Kirwan hat gefunden, daß nur der dritte Theil jener schwefelsauren Salze zersetzt, die Schwefelsäure aber nicht abgeschieden werde, die sich vielmehr mit dem alkalischen Grundtheile als überschüssige Säure fest verbindet.

Bergman opusc. phys. chem. Vol. III. S. 323. Berthollet Bemerkungen über das Königswasser und einige Verwandtschaften der Kochsalzsäure, aus den Mém. de l'acad. roy. des sc. 1785. S. 269. ff. übers. in Crells Chem. Annalen 1791. B. II. S. 156. ff.

§. 811.

Die mancherley Zerfetzungen, welche sich bey dem Zusammentreffen der schwefelsauren Neutral- und Mittelsalze mit den salzsauren ereignen können, lassen sich beurtheilen, wenn man die nähere Verwandtschaft der Alkalien und Erden zu der Schwefelsäure als zur Salzsäure, und ihre Stufenfolge in der Verwandtschaft der Schwefelsäure zu denselben vergleicht.

§. 812.

Es wird diesernach zerfetzt: das **salzsaure Gewächssalkali** durch Glaubersalz, schwefelsaures Ammoniak, Bittersalz und Alaun; durch letztere nur in der Frostkälte; vielleicht auch dann durch Gyps; nicht durch Schwerspath; das **Rüchensalz** durch schwefelsaures Ammoniak, Bittersalz, Alaun und Gyps, die drey letzteren nur in der Frostkälte; nicht durch Schwerspath, und schwefelsaures Gewächssalkali; der **Salmiak** vielleicht durch Alaun und Bittersalz zum Theil; nicht durch schwefelsaures Gewächssalkali, Glaubersalz, schwefelsaures Ammoniak, Gyps und Schwerspath; die **salzsaure Kalkerde** durch schwefelsaures Gewächssalkali, Glaubersalz, schwefelsaures Ammoniak, Bittersalz und Alaun; nicht durch Schwerspath; die **salzsaure Talkerde** durch Alaun? durch Bittersalz?; die **salzsaure Thonerde** durch fein schwefelsaures Neutral- und Mittelsalz; die **salzsaure Schwererde** durch alle schwefelsaure Neutral- und Mittelsalze.

§. 813.

Die Kenntniß der angeführten (§. 812.) Zerfetzungen der salzsauren und schwefelsauren Neutral- und Mittelsalze unter einander, vermittelt der doppelten Wahlverwandtschaft, giebt uns sehr nützliche Mittel an die Hand, verschiedene Salze im Großen mit Vortheil

auf eine bequeme Art zu bereiten. Ich führe nur hier die darauf sich gründende Bereitung des Glaubersalzes und Salmiaks an. Wenn man sich nemlich erst schwefelsaures Ammoniak durch Sättigung der Schwefelsäure mit einem wohlfeilen urindösen Geiste bereitet, und diesen mit Küchensalz versetzt, so wird durch eine doppelte Verwandtschaft Glaubersalz und gemeiner Salmiak daraus entstehen, die man nach den Regeln der Kunst von einander scheiden muß. Das Verhältniß, in welchem man das Küchensalz zum schwefelsauren Ammoniak zu setzen hat, ist, nach Hrn. Görtling, 6 Theile vom erstern zu 4 Theilen Vitriolöl, die man zu schwefelsaurem Ammoniak gemacht hat, nach Wenzel und Struve gleiche Theile Küchensalz und trockenen schwefelsauren Ammoniak. Diese Bereitungsart des Salmiaks und Glaubersalzes ziehe ich der von mir sonst vorgeschlagenen, (nach welcher man erst aus 12 Theilen Küchensalz und 7 Theilen Alaun, in 32 Theilen kochenden Wasser aufgelöst, und der Frostkälte ausgesetzt, Glaubersalz bereitet, und die übrige nicht crySTALLISABELE salzsaure Thonerde, nachdem alle fremdartige Salze gehörig ausgeschieden sind, durch zugesetztes urindöses Salz in gemeinen Salmiak verwandelt und die Thonerde ausscheidet,) bey weitem vor. Die Zersetzung des Alauns mit Küchensalz geschiehet nur im Winter, und erfordert immer den Ueberschuß von Küchensalz, da sonst die Schwefelsäure in 2 Theilen Alaun das Alkali in 1 Theil Küchensalz sättigen könnte. Mit Vortheil kann man auch nach Hrn. Wiegleb aus dem Alaun erst durch Fällung der Erde mit flüchtigem Alkali schwefelsaures Ammoniak machen, und durch Zusatz von der Hälfte Küchensalz in Vergleichung des angewendeten Alauns Glaubersalz und gemeinen Salmiak gewinnen.

S. die oben (§. 781.) angef. Schriften von der Salmiakbereitung.

§. 814.

Nach ähnlichen Gesezen der doppelten Verwandtschaft kann man auch ein Glaubersalz nach Hrn. Scheele bereiten, wenn man 10 Theile Bittersalz in 8 Theilen kochenden Wasser auflöst, und mit einer heißen gesättigten Auflösung von 5 Theilen Küchensalz zusammenmischt, durchsiebet, und in die Frostkälte hinstellt, wo das Glaubersalz anschießt, und die salzsaure Talkerde übrig bleibt, die man mit Vortheil durch Fällung mit einem urindsen Geiste auf Salmiak oder auf Talkerde nutzen könnte.

Scheele in Crells chem. Annalen, J. 1785. B. II. S. 513.
Ebendesselben Anmerkung über die Bereitung der Bittersalzerde, ebendaf. 1787. B. I. S. 454.

§. 815.

Die Verfertigung und Zusammensetzung des verkäuflichen englischen oder Bittersalzes (S. 503.) geschieht nach ähnlichen Gesezen der Verwandtschaft, indem man die, salzsaure Talkerde enthaltende, Mutterlauge des Mercursalzes oder der Salzsoolen mit Eisenvitriol versetzt, kocht und crystallisirt. Die bey dem verkäuflichen Bittersalze noch befindliche salzsaure Talkerde ist der Grund der Zerfließbarkeit desselben.

Sourcroy über die Unreinigkeit des gemeinen Bittersalzes und die damit vereinigte Salzmagnesie; in seinen chem. Beob. und Verf. S. 405.

§. 816.

Hieher gehört auch die Bereitung des Glaubersalzes aus dem Pfannensteine der Salziedereyen (S. 479.). Gemeiniglich glaubt man zwar, daß dies Glaubersalz schon wesentlich im Pfannensteine enthalten wäre; was aber schon um deswillen unwahrscheinlich ist, weil das Glaubersalz so auflöslich im Wasser ist, und folglich gewiß nicht eher, als das Kochsalz, aus der Soole niederfallen würde;

würde; überdem würde auch das Glaubersalz dieser Soolen mit der salzsauren Kalkerde, die sie oft führen, nicht bestehen können. Vielmehr bildet sich in der Frostkälte, woben man die Bereitung dieses Salzes vornimmt, aus dem Gypse des Pfannensteins und dem Kochsalze desselben durch doppelte Wahlverwandtschaft erst das Glaubersalz; aber nur in der Frostkälte; denn über dem Gefrierpuncte zersetzen sich Gyps und Kochsalz nicht. Eben deswegen ist das Concentriren schwacher Salzsoolen durch den Frost nicht thunlich, wenn sie viel Gyps enthalten, weil dabey ein ansehnlicher Theil Küchensalz durch den Gyps zersetzt, und in Glaubersalz verwandelt wird. — Wenn die Mutterlauge der Salzsoolen Bittersalz enthält, so kann durch den Frost daraus und aus dem noch darin befindlichen Kochsalze auch Glaubersalz erzeugt werden (§. 814.).

Wechselseitige Verwandtschaften der Salzsäure und Salpetersäure gegen Alkalien und Erde.

§. 817.

Auch selbst die Salpetersäure treibt die im Küchensalze sich befindende Säure aus, wenn man sie darüber abzieht. Nur muß man den concentrirten Salpetergeist dazu anwenden, und zwar in etwas reichlicher Menge, z. B. drey bis vier Theile auf einen Theil Küchensalz. Die übergehende Salzsäure ist daher auch immer mit Salpetersäure verunreiniget, die man durch Rectificiren über frisches Küchensalz zwar zum Theil, aber nicht ganz davon ausscheiden kann. Der Rückstand von dieser Destillation des Kochsalzes ist natürlicherweise Rhomboidal-salpetet. Diesen kann man auch erhalten, wenn man Kochsalz im Salpetergeist auflöst, abraucht und crystallisiren läßt. **Marggraf** bewies zuerst das Daseyn des Mineralalkali im Kochsalze dadurch, daß er aus diesem einen

einen Rhomboidalsalpeter bereitete, mit Kohlenstaub verpuffte, noch eine Zeitlang calcinirte, im Wasser auflöste, durchsiebete und crystallisiren oder bis zur Trockniß abdampfen ließ.

Marggraf von der besten Art, das alkalische Wesen des gemeinen Salzes zu scheiden; im 1. B. seiner chym. Schr. S. 144.

§. 818.

Daß aber auch die Salzsäure aus dem Salpeter in einer bestimmten Menge die Salpetersäure austreibe, wenn man nemlich nach Herrn Marggraf einen Theil gemeinen oder Rhomboidalsalpeter mit acht Theilen recht starker Salzsäure aus einer Retorte destillirt, wo jene gänzlich zerlegt werden, und die Salpetersäure völlig ausgeschieden wird; das ist wol von nichts anderm, als von der übersehten Menge herzuleiten, welche die Kraft der Anziehung des Alkali's zur Salpetersäure übersteigt, wenn man anders nicht Widersprüche in den Gesetzen der Verwandtschaft zulassen will. Doch könnten hierbey auch mehrere Kräfte zugleich vereinigt wirken, wie die Anziehung der Salpetersäure zum Brennstoff der Salzsäure, und die Anziehung der letztern zur Lebensluftbasis der erstern. Bey dieser Phlogistisirung der Salpetersäure würde dann ihre Anziehung zum Alkali schwächer, als die der dephlogistisirten Salzsäure dagegen ist.

S. Berthollets oben (§. 810.) angef. Abhandlung.

§. 819.

Sonst treibt die concentrirte Salpetersäure nicht nur aus dem Küchensalze (§. 817.), sondern auch aus allen salzsauren Neutral- und Mittelsalzen die Säure aus, und verbindet sich mit ihrem alkalischen Grundtheile. Vergleicht man hiemit die Stufenfolge in der Verwandtschaft der Salpetersäure zu den Alkalien und Erden, so sieht man, daß vermöge einer doppelten Wahl-
verwandt:

verwandtschaft zersezt werden müßte: das **salzsaure Gewächsalkali** durch salpetersaures Mineralalkali, salpetersaures Ammoniak, salpetersaure Kalkerde, Talkerde, und Thonerde; das **Rüchensalz** durch salpetersaures Ammoniak, salpetersaure Kalkerde, Talkerde und Thonerde; der **Salmiak** durch salpetersaure Thonerde; die **salzsaure Kalkerde** durch salpetersaures Ammoniak, salpetersaure Talkerde und Thonerde; die **salzsaure Talkerde** durch salpetersaure Thonerde; die **salzsaure Thonerde** durch kein salpetersaures Neutral- und Mittelsalz; die **salzsaure Schwererde** durch alle salpetersaure Neutral- und Mittelsalze, salpetersaure Schwererde freylich ausgenommen. Diese Zersezungen führe ich nur an, wie sie der Theorie nach erfolgen müßten, und überlasse es künftigen Versuchen und Erfahrungen, sie zu bestätigen oder zu widerlegen.

Dephlogistisirte Salzsäure.

§. 820.

Man nehme eine gläserne Tubulatretorte mit einem langen Halse, der unten wieder nach oben zu gekrümmt ist; man schütte 1 Theil fein gepulverten Braunstein in die Retorte, erwärme sie gelinde in einem Sandbade, und bringe ihre Mündung unter den Trichter der mit Wasser gefüllten Wanne des pneumatischen Apparats. Man gieße nun durch die Tubulirung 3 Theile rauchenden Salzgeist auf den Braunstein in die Retorte. Es entsteht eine Art von Aufbrausen, und es entwickelt sich zuerst die atmosphärische Luft, die in der Retorte und ihrem Halse ist; bald aber wird das Innere der Retorte mit einer blaßgelben elastischen Flüssigkeit erfüllt, die als Gas in die Vorlagen übergeht. Man fängt dieses Gas in Gläsern mit eingeriebenen Stöpfeln auf.

§. 821.

§. 821.

Diese elastische Flüssigkeit, deren Erfinder Scheele ist, oder vielmehr ihre Basis, heißt **dephlogistisirte Salzsäure** (*Acidum muriaticum dephlogisticatum*), nach dem antiphlogistischen System aber **sauerstoffhaltige oder oxygenisirte Salzsäure** (*Acidum muriaticum oxygenatum, Acide muriatique oxygéné*). Außer der angezeigten Weise kann man sie auch so erhalten, daß man in der Retorte auf ein fein gepulvertes Gemenge von 3 Theilen Küchensalz und 1 Theil Braunstein, $1\frac{1}{2}$ Theil Vitriolöl gießt, das man vorher mit gleichen Theilen Wasser verdünnt hat.

E. W. Scheele vom Braunstein und dessen Eigenschaften; in den schwedischen Abhandl. vom J. 1774. S. 89. ff. übers. in Crells neuesten Eud. in der Chemie, Th. I. S. 112. ff. (S. 126.). Karsten phys. chem. Abhandl. S. 1. S. 206.

§. 822.

Mit Unrecht nennt man die nach der vorher angeführten Art erhaltene elastische Flüssigkeit ein **Gas** (*Gas acidum muriaticum oxygenatum, Gas acide muriatique oxygéné*). Denn, wenn eine Gas- oder Luftart sich durch die Permanenz ihrer Elasticität in der Kälte vom Dampfe unterscheidet (§. 130.), so kann ihr jener Name nicht zukommen. Die elastische dephlogistisirte Salzsäure gerinnt nemlich in der Kälte zu einer festen crystallinischen Masse, von spießiger Gestalt, die durch die Wärme wieder zur elastischen Flüssigkeit wird, wie der sel. Karsten zuerst beobachtet hat. Hr. Westumb leitet die Ursach dieser Gerinnbarkeit mit von dem Braunstein ab, den die dephlogistisirte Salzsäure aufgelöst enthält, und mitverflüchtiget hat, der sich auch durch ein Alkali aus der Auflösung der elastischen dephlogistisirten Salzsäure im Wasser fällen läßt, und in desto größerer Menge

Menge darin ist, je concentrirter die zur Bereitung angewendete Salzsäure war.

Karsten physik. chem. Abhandl. S. II. S. 151. ff. Ueber die Ursach der festen Gestalt, worin zuweilen das dephlogistifische salzsaure Gas erscheint; von Herrn Westrumb; in Crells chem. Ann. 1790. B. II. S. 45. ff.

§. 823.

Der Geruch der elastischen dephlogistifirten Salzsäure ist ungemein stechend und stark, und hängt sich ziemlich fest an die Körper an. Sie röthet nicht nur erst blaue Pflanzensäfte, sondern zerstört ihre Farbe und alle Pflanzfarben überhaupt. Bringt man etwas Lackmustrinctur in ein Glas, worin der Dunst der dephlogistifirten Salzsäure enthalten ist, so verschwindet die Farbe in kurzer Zeit ganz. Alle bunte Blumen und grüne Blätter werden darin endlich weiß. Die verlorne Farbe der Pflanzen läßt sich durch kein Alkali wieder herstellen.

Auf diese die Farben zerstörende Kraft der dephlogistifirten Salzsäure gründet sich ihre Anwendung zum Bleichen, wovon in der Folge erst gehandelt werden kann.

§. 824.

In dem Dunste der dephlogistifirten Salzsäure verbrennt eine brennende Wachskerze nach **Sourcroy** nicht, sondern brennt darin fort, obgleich mit verminderter und dunkelerer Flamme. Er ist also fähig, das Verbrennen zu unterhalten. Phosphorus, ja einige, sogar schwer verbrennliche, Körper, wie z. B. Kohle, Zinnober, Mineralfermes, graues Spießglanzerz, Spießglanzmetall, Arsenikmetall, Wismuth, Zink u. a. entzünden sich nach **Herrn Westrumb** darin von selbst, wenn man den Dunst vorher bis 60° oder 70° Fahrenheit's erwärmt hat, nicht zu wenig davon anwendet, und jene Substanzen geulvert hineinschüttet. Die dephlogistifirte

firte Salzsäure wird hierbey ganz oder zum Theil in gemeine Salzsäure verwandelt, die mit den verbrannten Rückständen jener Körper mannichfaltige Verbindungen eingeht. Wegen jener Fähigkeit nennt Hr. Westrumb den Dunst der dephlogistisirten Salzsäure auch zündens des Salzgas.

Ueber das Gas der dephlogistisirten Salzsäure von H. ; in Crells Beytr. zu den chem. Annalen, B. I. St. 3. S. 38. ff. Extrait d'un Mémoire sur la combustion de plusieurs corps dans le gaz acide muriatique oxigéné, par Mr. de Fourcroy: in den Annales de Chimie T. IV. S. 249. ff. Ueber das Verbrennen verschiedener Körper im dephlogistisirten salzsauren Gas, von Fourcroy; übers. in Greus Journ. der Phys. B. II. S. 446. ff. Neue Bemerkungen über einige merkwürdige Erscheinungen durch die dephlogistisirte Salzsäure, von Hrn. Westrumb; in Crells chem. Annal. 1790. B. I. S. 3. ff. S. 109. ff. Bemerkungen über die Entzündung mehrerer Körper durch brennstoffieere Salzsäure, von Hrn. Prof. Arbogast, mit Erläuterungen von Herrn Westrumb, ebendas. 1791. B. I. S. 10. ff. S. 137. ff.

§. 825.

Ueberhaupt wirkt die dephlogistisirte Salzsäure mit beträchtlicher Kraft auf verbrennliche Körper, und verändert sie. So zersezt sie auch den Schwefel in der Wärme, und verwandelt ihn in Schwefelsäure; sie selbst wird zur gemeinen Salzsäure.

§. 826.

Der Dunst der dephlogistisirten Salzsäure tödtet Thiere sehr schnell, und ist ganz irrespirabel. Er erregt, wenn man ihn in die Lunge einzieht, einen convulsivischen Husten.

§. 827.

Vom Wasser wird die elastische dephlogistisirte Salzsäure eingesogen, und zwar noch schneller, als das fehe

lensäure Gas. Kaltes Wasser nimmt mehr davon auf, als heißes. Man kann daher den Dunst nicht durch Wasser sperren, und bis jetzt kenne ich keine Flüssigkeit, womit dies geschehen könnte. Denn das Quecksilber wird, wie alle Metalle, sogleich davon aufgelöst. Gläser mit eingeriebenen Stöpfeln dienen deswegen am besten zu ihrer Aufbewahrung. Das Wasser, das mit dem Dunst der dephlogistisirten Salzsäure angeschwängert, und gesättigt worden ist, hat eben den Geruch und eben die Kraft auf Pflanzenfarben, als der Dunst selbst, und eben die auflösenden Kräfte. Man könnte dies Wasser **liquide dephlogistisirte Salzsäure** im Gegensatz der **elastischen** oder der **dunstförmigen** nennen.

§. 828.

Wenn man das mit dem Dunst der dephlogistisirten Salzsäure angeschwängerte Wasser in einer weißen gläsernen Retorte, die mit dem pneumatischen Apparat verbunden ist, den Sonnenstrahlen aussetzt, so entwickelt sich eine ziemliche Menge der reinsten Lebensluft, und die übrige Flüssigkeit wird gemeine Salzsäure. Bloße Wärme allein, ohne Licht, entwickelt sie nicht.

§. 829.

Das Stickgas, das kohlen saure Gas, und das brennbare Gas erleiden von dem Dunste der dephlogistisirten Salzsäure, womit man sie zusammenmischt, keine Veränderungen. Ein Gemisch aus brennbarem Gas und dem Dunste der elastischen dephlogistisirten Salzsäure läßt sich aber entzünden, und verbrennt mit einigem Schläge. Es bilden sich weiße Nebel, die sich theils zu gemeiner Salzsäure, theils zu Wasser verdichten, und die beiden vorigen elastischen Flüssigkeiten werden zerstört.

§. 830.

Wenn man ein Glas, worin Ammoniakgas enthalten ist, öffnet, und ein anderes, das den Dunst der dephlo-

dephlogistisirten Salzsäure enthält, darüber hält, so entstehen sogleich unter Erwärmung eine Menge weißer Nebel, die nach gemeiner Salzsäure riechen. Das Ammoniakgas wird bey der Vermischung mit dem Dunste der dephlogistisirten Salzsäure völlig zersezt; es entsteht eine Art von Verbrennung; es bildet sich Stickgas, Wasser, und gemeine Salzsäure. Ist des Ammoniakgas zu viel, so entsteht aus ihm und letzterer auch gemeiner Salmiak. Diese Erfahrung bestätigt die Zusammensetzung des Ammoniaks (S. 323. 741.). Gießt man in ein Glas, das 30 bis 40 Cubikzoll erwärmten Dunst enthält, mit einemmale zwey Quentchen starken ägenden Salmiakgeist, so wird das Glas unter tausendem Geräusch mit rothem Feuer erfüllt, und heftig erhitzt.

Bertholler's oben (S. 741.) angef. Abhandl. Westrumb 4, 4. O. in Cr. Ann. 1790. B. I. S. 20.

§. 831.

Das Salpetergas wird vom Dunste der dephlogistisirten Salzsäure zersezt; es bilden sich rothe Nebel unter Erwärmung; und beide elastische Flüssigkeiten werden eben so zerstört, als wenn man Lebensluft zum Salpetergas bringt. Es erzeugt sich aus beiden ein Gemisch von phlogistisirter Salpetersäure und gemeiner Salzsäure.

§. 832.

Auch das hepatische Gas wird von der dephlogistisirten Salzsäure zersezt, und es schlägt sich sowol aus dem Gas selbst, als aus dem hepatischen Wasser, das man damit in Berührung bringt, Schwefel nieder, während die dephlogistisirte Salzsäure zur gemeinen Salzsäure übergeht.

Neutral- und Mittelsalze mit dephlogistisirter
Salzsäure.

§. 833.

Die dephlogistisirte Salzsäure zeigt in ihren Verbindungen mit Alkalien und Erden ein anderes Verhalten, als die gemeine Salzsäure. Bringt man den Dunst derselben an eine Lauge vom feuerbeständigen Alkali oder vom Kalkwasser, so wird er davon weit schneller eingesogen, als vom Wasser allein. Die mit der dephlogistisirten Salzsäure bereiteten Neutral- und Mittelsalze nennt man in der neuern französischen Nomenclatur *Muriates oxygénés*.

§. 834.

Mit dem Gewächsalkali gesättigt giebt die dephlogistisirte Salzsäure ein Neutralsalz (*Muriate de Potasse oxygéné*), das nach Hrn. Berthollet in rhomboidalischen, nach Hrn. Trommsdorff in sechsseitigen flachen, auch in fünfseitigen prismatischen Crystallen, mit dachförmig abgestumpften Enden, anschießt. Die Crystalle sind nicht zerfließend. Ihr Geschmack ist kühlend und salzig. Kochendes Wasser löst viel mehr davon auf, als kaltes; und das Salz schießt durch Erkälten an. Dies Neutralsalz zeigt auf Pflanzenfarben noch eben die zerstörende Kraft, als die dephlogistisirte Salzsäure selbst. In der Hitze schmilzt es erst ruhig für sich, ohne zu knistern, wird aber nachher wieder zu gemeinem salzsauren Gewächsalkali. Bringt man es in einer beschlagenen gläsernen Retorte, die mit dem pneumatischen Apparat in Verbindung ist, in die Hitze, so entwickelt sich daraus im Feuer die reinste Lebensluft, und der Rückstand ist gemeines salzsaures Gewächsalkali (Digestivsalz). Das Salz zeigt einige ähnliche Eigenschaften vom Salpeter. Trägt man es mit Kohlenstaub vermischet in einen glühenden Schmelz-

Schmelztiegel, so entsteht eine heftige Verpuffung. Auch mit dem Schwefel verpufft es in der Glühhitze. Mit Phosphor zusammengerieben entsteht eine heftige Detonation mit einem starken Knall, die leicht für den Arbeiter gefährlich werden kann, und mit einem heftigen Schläge begleitet ist. Die Schwefelsäure treibt nach Hrn. Trommsdorff daraus wieder dephlogistisirte Salzsäure aus.

Berthollet in Crells chem. Ann. 1787. B. II. S. 57. Ueber einige neue Mittelsalze mit der dephlogistisirten Salzsäure, von Hrn. Dollfus; ebendasselbst 1788. B. I. S. 319. ff. Ueber das Neutralsalz aus dephlogistisirter Salzsäure und Pflanzenalkali, von Hrn. Trommsdorff, ebendas. 1792. B. I. S. 422. f. Wurzeln, ebendas. II. B. S. 402.

§. 835.

Mit dem Mineralalkali und der dephlogistisirten Salzsäure erhielten Hr. Dollfus und Gadolin ein Neutralsalz (*Muriate de Soude oxygéné*) in prismatischen Crystallen, das auch auf glühenden Kohlen, wie Salpeter, verpufft, und in seinem übrigen Verhalten dem mit Gewächsalkali bereiteten Salze ähnlich ist.

Dollfus a. a. D. S. 321. f.

§. 836.

Das Ammoniak wird von der dephlogistisirten Salzsäure zerseht, wie ich schon vorher (§. 830.) angeführt habe; die letztere wird zur gemeinen Salzsäure, die sich dann mit dem überschüssig zugesetzten Ammoniak zum gemeinen Salmiak vereinigt.

§. 837.

Vom Kalkwasser wird der Dunst der dephlogistisirten Salzsäure verschluckt; man kennt aber zur Zeit diese Verbindung der dephlogistisirten Salzsäure mit der Kalk-

Kf 3

erde

erde nicht hinreichend; und eben so wenig die mit Talkerde, Thonerde, und Schwererde.

Theorie der dephlogistisirten Salzsäure.

§. 838.

Nach dem antiphlogistischen System unterscheidet sich die oxynisirte Salzsäure von der gemeinen nur durch ein größeres Verhältniß von Oxylene oder Basis der Lebensluft gegen die säuerbare Grundlage. Die säuerbare Grundlage der Salzsäure ist nemlich, wie die säuerbare Grundlage der Schwefelsäure, oder wie der Schwefel, verschiedener Grade von Oxynirung fähig, und giebt so verschiedene Producte. Aber ein Ueberschuß des Oxyns bringt darin eine ganz andere Wirkung zuwege, als er beim Schwefel thut. Der letztere wird dadurch feuerbeständiger und erlangt mehr Verwandtschaft zum Wasser; die säuerbare Grundlage der Salzsäure hingegen wird dadurch flüchtiger, minder mischbar mit dem Wasser, ja sogar minder sauer. Wenn also gemeine Salzsäure über Braunstein abgezogen wird, so entreißt sie ihm Oxynen, wird dadurch flüchtig, und geht in der Hitze als elastische Flüssigkeit über. Dieser Dunst besteht demnach aus Wärmestoff, (Lichtstoff,) Oxynen, und säuerbarer Grundlage der Salzsäure; und aus diesen Bestandtheilen erklärt man die Phänomene, welche derselbe zeigt. Viele verbrennliche Körper entziehen nemlich bey einem gewissen Grade der Temperatur der oxynisirten Salzsäure einen Antheil ihrer Lebensluftbasis und verwandeln sie in gemeine Salzsäure; sie verliert folglich ihren elastischen Zustand, und ihr Wärmestoff, so wie der stillschweigend darin angenommene Lichtstoff, wird frey, und bildet Feuer (§. 821.). Beim Ausstellen des mit dieser Säure angeschwängerten Wassers an die Sonnenstrahlen verbindet sich der Wärme- und Lichtstoff mit einem

einem Antheile ihres Oxygens, das nun als Lebensluft entweicht, und der Rückstand wird gemeine Salzsäure (§. 828.). Wie die Zersetzung des Ammoniafs (§. 830.), des Salpetergas (§. 831.), des hepatischen Gas (§. 832.), des brennbaren Gas bey der vorhergehenden Entzündung (§. 829.), durch die oxygenisirte Salzsäure nach diesem System erklärt werden, wird man nun leicht beurtheilen. Die starke explodirende Kraft des aus dieser Säure und dem feuerbeständigen Alkali verfertigten Neutralsalzes mit verbrennlichen Dingen in der Hitze (§. 834.) leitet Hr. Lavoisier von der großen Menge des Wärmestoffs her, den die Säure auch bey der Sättigung mit Alkali noch gebunden zurückbehält. Wenn man das Neutralsalz für sich allein in die Hitze bringt, so bemächtigt sich der Wärmestoff eines Antheils des Oxygens, und verwandelt es in Lebensluft, und das Alkali bleibt nun mit gemeiner Salzsäure gesättigt zurück (§. 834.).

Lavoisier *traité élémentaire*. S. 70. f. Berthollet über die entbrennbare Kochsalzsäure; aus den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1785. S. 276. ff. übers. in *Crells chem. Annal.* 1790. B. II. S. 444. ff.

§. 839.

Man muß leicht einsehen, daß bey der vorher angeführten Erklärung eine Lücke stattfindet, die das antiphlogistische System nicht ausfüllt. Denn, wenn man auch annimmt, daß das Licht, das bey dem Verbrennen der Körper in der elastischen dephlogistisirten Salzsäure zum Vorschein kömmt, in der letztern gebunden zugegen gewesen sey; so bleibt dabey doch die Frage unbeantwortet, woher sie ihr Licht empfängt, ob aus dem Braunschneide, oder aus der gemeinen Salzsäure? Die Lehre vom Brennstoff kann diese Lücke ausfüllen, wenn sie mit der antiphlogistischen Lehre vereiniget wird. Ich nehme also

an, daß die gemeine Salzsäure, wenn sie über Braunstein abgezogen wird, nicht bloß noch mehr Basis der Lebensluft von ihm aufnimmt, sondern ihm auch ihren Brennstoff dagegen überläßt, und daß also hierbey eine doppelte Wahlverwandtschaft stattfindet. Der Antheil der gemeinen Salzsäure, der solchergestalt dephlogistisirt und mit mehr Lebensluftbasis verbunden worden ist, geht in der Wärme als elastische Flüssigkeit über; der phlogistisirte Braunstein aber bleibt von der übrigen gemeinen Salzsäure aufgelöst zurück. Der Dunst der dephlogistisirten Salzsäure besteht demnach aus Wärmestoff, Lebensluftbasis, und salzsaurer Grundlage. Werden bey einem hinlänglichen Grade der Wärme gewisse entzündliche Körper hineingebracht, so verbindet sich ein Antheil der Lebensluftbasis der dephlogistisirten Salzsäure mit der Grundlage dieser verbrennlichen Substanzen, und der Brennstoff der letztern mit dem Wärmestoff der erstern. Es entsteht Feuer, die dephlogistisirte Salzsäure wird zerseht, und durch gleichzeitige Phlogistisirung wieder zur gemeinen (§. 824.). Wenn man das mit dephlogistisirter Salzsäure angeschwängerte Wasser dem Sonnenlichte ausstellt, so verbindet sich die Basis des Lichts oder der Brennstoff mit der salzsauren Grundlage, und bildet gemeine Salzsäure; die Lebensluftbasis hingegen tritt mit dem Wärmestoff zusammen als Lebensluft aus (§. 828.). Wenn Ammoniak mit elastischer dephlogistisirter Salzsäure in der Wärme zusammengebracht wird, so tritt der Brennstoff des Ammoniaks theils an die salzsaure Grundlage der dephlogistisirten Salzsäure, und macht gemeine Salzsäure, während ein Antheil Lebensluftbasis der letztern mit dem Hydrogen des Ammoniaks Wasser bildet; das übrige Brennbare des Ammoniaks bildet mit dem Wärmestoff der dephlogistisirten Salzsäure auch wol Feuer, wenn die Temperatur hoch genug ist, und also Brennbares genug entlassen werden kann (§. 830.). Das
Azote

Azote des Ammoniafs bleibt hierben zurück. Mische man Salpetergas und dephlogistisirte Salzsäure zusammen, so entzieht das erstere der letztern einen Antheil Lebensluftbasis, und wird Salpetersäure; die letztere nimmt dagegen vom Brennstoff das Salpetergas auf, und wird gemeine Salzsäure (§. 831.). Wenn man das mit dephlogistisirter Salzsäure gesättigte feuerbeständige Alkali in die Glühhitze bringt, so nimmt die salzsaure Grundlage wieder Brennstoff oder Lichtbasis auf, und überläßt ihre Lebensluftbasis dem Wärmestoff. Es entwickelt sich folglich Lebensluft, und der Rückstand enthält wieder gemeine Salzsäure.

§. 840.

Lebensluft und salzsaure Luft zusammengebracht geben keine dephlogistisirte Salzsäure. Die starke Anziehung der Basis der erstern zum Wärmestoff hindert, daß die salzsaure Grundlage der letztern diese Basis aufnehmen und ihren Brennstoff dagegen entlassen könnte.

§. 841.

Wenn man auch den Braunstein in einem offenen Siegel anhaltend und stark genug geglüheth hat, so verwandelt er die gemeine Salzsäure doch noch in dephlogistisirte. Durch dies bloße Glühen verliert er nemlich weder alle Basis der Lebensluft, noch wird er mit Brennstoff gesättigt.

Königswasser.

§. 842.

Man hatte schon in den ältern Zeiten beobachtet, daß ein Gemisch aus Salzsäure und Salpetersäure andere Eigenschaften und auflösende Kräfte habe, als die einzelnen Säuren desselben für sich besitzen, und gefun-

den, daß ein solches Gemisch das Gold auflöse, welches weder die Salpetersäure, noch die gemeine Salzsäure für sich zu thun vermagend sind. Die Alchemisten gaben deswegen diesem Gemische den Namen **Königswasser** (*Aqua regis*, *R*), weil es den König der Metalle, das Gold, auflösen könne. Man nennt es auch **Goldscheidewasser**, und nach der neuen Nomenclatur **salpetersaure Salzsäure** (*Acidum nitro-muriaticum*, *Acide nitro-muriatique*).

§. 843.

Wenn man einen oder zwei Theile starke und farbenfreye Salpetersäure mit vier Theilen rauchendem Salzgeist zusammenmischt, so entsteht eine Erhitzung und ein Aufbrausen, und man bemerkt, wenn man die Mischung in einer Luftgeräthschaft macht, daß sich dephlogistisirte Salzsäure entwickelt; so wie sie übergeht, färbt sich die rückständige Flüssigkeit; aber es entbindet sich keine Salpeterluft, die auch mit der dephlogistisirten Salzsäure nicht bestehen kann (§. 831.).

Berthollet Bemerkungen über das Königswasser und einige Verwandtschaften der Kochsalzsäure; aus den *Mém. de l'Ac. roy. des sc.* 1785. S. 269. übersetzt in *Crells chemischen Annalen* 1791. B. II. S. 156. ff.

§. 844.

Es entzieht also in diesem Prozeß nach einer doppelten Wahlverwandtschaft die Salpetersäure der Salzsäure den Brennstoff, und tritt ihr dagegen einen Antheil Lebensluftbasis ab. Die Salpetersäure wird also phlogistisirt, und die Salzsäure dephlogistisirt; da aber letztere flüchtig ist, so erhebt sie sich, und zwar um so mehr, je mehr das Gemisch erhitzt wird. Die Salpeterluft, die zugleich mit übergeht, wird von der dephlogistisirten Salzsäure wieder zersetzt, und zersetzt auch diese; es findet sich daher

baher in dem Wasser der Mittelflasche gemeine Salzsäure und Salpetersäure; die übrige dephlogistisirte Salzsäure geht unzerseht in die Vorlagen über. Das Königswasser ist demnach ein Gemisch aus Salpetersäure und dephlogistisirter Salzsäure.

§. 845.

Es erhellet hieraus, warum es nur wenig Salpetersäure bedarf, um der Salzsäure die Eigenschaften des Königswassers zu geben; warum man ein minder wirksames Königswasser erhält, wenn man sich, bey übrigens gleichen Umständen, der phlogistisirten statt der dephlogistisirten Salpetersäure bedient; und endlich warum das Königswasser eine andere auflösende Kraft hat, und warum seine Verbindungen mit Körpern andere Resultate gewähren, als die Salpetersäure oder die gemeine Salzsäure allein.

§. 846.

Das Königswasser hat einen eigenthümlichen, starken Geruch, und gewöhnlich eine gelbliche Farbe. Es entwickelt im Sonnenlichte Lebensluft. Es bringt, mit Wasser zusammengemischt, Wärme hervor, und liefert mit den Alkalien und Erden gemischte Neutral- und Mittelsalze, die Salpetersäure und dephlogistisirte Salzsäure zu Bestandtheilen haben, und sich nach Maassgabe ihrer Auflöslichkeit und Crystallisirbarkeit von einander trennen lassen.

§. 847.

Sonst verfertigt man das Königswasser zu besondern Anwendungen, besonders zur Auflösung gewisser Metalle auch so, daß man Salmiak oder Küchensalz in Salpetersäure auflöst.

Flußspathsäure.

S. 848.

Auch aus dem feingeriebenen **Flußspathe** treibt das zu gegossenes starkes **Witriolöl** sogleich eine eigene Art von weißgrauen scharfen Nebeln heraus, die einen Geruch wie **Salzsäure** haben. Wenn man auf ganz fein gestoßenen **Flußspath** gleiche Theile **Witriolöl** in einer gläsernen **Retorte** gießt, und nachdem man eine **Vorlage**, in welche man vorher etwas **Wasser** geschüttet, und die **Fugen** mit dem dichtesten **Kütte** wohl verwahrt hat, die **Destillation** im **Sandbade** bey allmählich verstärktem **Feuer** anstellt, so sammeln sich diese **Nebel** in der **Vorlage**. So wie sie aber die **Oberfläche** des **Wassers** berühren, bildet sich daselbst, und allenthalben, wo die **Vorlage** inwendig feucht ist, eine weiße **erdigte Rinde**, und die **Retorte** selbst wird undurchsichtig und angegriffen. Sie hält es niemals so lange aus, daß man eine etwas beträchtliche **Quantität** der **Säure** daraus **destilliren** könnte. Das **Wasser** in der **Vorlage** erhält die **allgemeinen Eigenschaften** einer **Säure**. Diese erhaltene saure **Flüssigkeit** ist die **Flußspathsäure** (*Acidum fluoricum, fluoris mineralis, Acide fluorique, +F*).

S. 849.

Die **Flußspathsäure** besitzt einen **Geruch**, welcher dem der **Salzsäure** ungemeyn ähnlich ist; und auch im **Geschmacke** zeigt sie viele **Ähnlichkeit**. Da die **wasserfreie** oder **concentrirte** **Flußspathsäure** eigentlich nur in **Gasform** erscheint, so muß man sich des vorgeschlagenen **Wassers** bedienen, um dies **Gas** aufzulösen, und deswegen kann man sie so wenig, als die **Salzsäure**, sehr **concentrirt** erhalten. Wegen feiner **brennbarer Theile**, die dem **Flußspathe** gewöhnlich ankleben, ist die erhaltene **Flußspathsäure** auch wol mit etwas **schwefligter Säure**

ver-

verunreiniget, welches vermieden werden kann, wenn man den Flußspath vorher erst eine Zeitlang calcinirt.

§. 850.

Bei dieser Destillation der Flußspathsäure aus einer gläsernen Retorte findet sich nicht nur das vorgeschlagene Wasser und das innere Gewölbe und der Hals der Retorte mit der weißen erdigten Rinde (§. 848.) überzogen, sondern es entsteht auch bei dem Zusatz des Ammoniak zu der durchgeseihten Säure selbst ein gallertartiger Niederschlag, der nach der Absonderung durch ein Filtrum und nach dem Ausfüßen mit den erwähnten erdigten Theilen völlig übereinkömmt, wenn man diese ebenfalls ausgefüßt hat. Beide haben dann keinen Geschmack, lösen sich im Wasser gar nicht auf, und in keiner andern Säure, schmelzen für sich allein im Feuer nicht, mit feuerbeständigem Alkali aber zu einem wirklichen Glase. Sie sind also eine wahre Kieselerde. Wenn man die Flußspathsäure nochmals für sich allein aus einer gläsernen Retorte destillirt, so zeigen sich wieder dieselben Erscheinungen; eine erdigte Rinde auf dem vorgeschlagenen Wasser, ein solcher Ueberzug in dem innern Gewölbe und Halse der Retorte, und ein Anfressen dieser Theile.

§. 851.

Wir verdanken die Entdeckung dieser Säure und ihrer Eigenthümlichkeit dem sel. Scheele. Es folgt aus allen Umständen, daß die Flußspathsäure das Vermögen habe, was keine einzige bis jetzt bekannte andere Säure besitzt, die Kieselerde nicht nur aufzulösen, sondern sie auch mit zu verflüchtigen, und in Dunstgestalt überzuführen; daß ihre Anziehungskraft zu derselben geschwächt werde, wenn sie Wasser in der Vorlage antrifft, und dieselbe daher auf die Oberfläche des Wassers absetze; und daß die Säure
in

in gläsernen Gefäßen niemals rein erhalten werden könne. Zur Bereitung einer reinen Flußspathsäure muß also die Destillation des Flußspaths in einer zinnernen oder bleernen Retorte vorgenommen werden, mit einer bleernen Vorlage, oder einer solchen, die auf der innern Fläche mit Wachs überzogen ist. Del, Weingeist, bringen bey der aus gläsernen Gefäßen destillirten Flußspathsäure die erdigte Rinde nicht zuwege, wenn sie in der Vorlage vorgeschlagen sind.

C. W. Scheelens Untersuchung des Flußspaths und seiner Säure, aus den schwed. Abhandl. 1771. S. 122. ff. übersetzt in Crells chem. Journal, Th. II. S. 192. ff. Eben desselben neue Beweise der Eigenthümlichkeit der Flußpathsäure; in Crells chem. Annal. 1786. B. 1. S. 3. ff.

Nach Entdeckung dieser Säure, die Margaraf zwar zuerst wahrnahm, Scheele aber als eigenthümlich bewies, war man sowol über ihre Natur und Identität, als über den Ursprung und die Beschaffenheit der dabey in gläsernen Gefäßen gebildeten erdigten Rinde ungewiß. Man hielt jene, wie Priestley und Monnet, bald für eine besonders modificirte Vitriolsäure oder Schwefelsäure, bald, wie Boulanger und Abilgaard, für eine Salzsäure, welche die Kiesel Erde versüchtigt hätte, bald, wie Sage und Bosc D'Anic, für eine besondere Abänderung der Phosphorsäure; diese hingegen hielten Scheele und Bergmann erst für wahre Kiesel Erde, welche aus der Verbindung der flußspathsauren Dämpfe mit dem Wasser ganz neu entstanden und erzeugt wäre; Herr Richard hingegen behauptete, daß sie eine ganz besondere, eigene Erde sey, welche sich mit der angewendeten Schwefelsäure versüchtige, und es auch mit andern Säuren thue, durch Alkalien wieder davon getrennt werde, und alkalischer Natur sey. Er nennt sie flüchtige Flußspatherde.

Scheele a. a. O. in Crells chem. Journal. Boulanger experiments, recherches and observations on the vitreous Spat. Lond. 1775. 8. Einige Versuche mit Flußspath und Flußpathsäure von D. P. C. Abilgaard; aus den Schriften der Societät zu Copenhagen, übers. in Crells neuesten Entdeck. Th. II. S. 168. Monnet im Journ. de Phys. T. X. S. 106. Sage in Elem. de mineralog. docimast.

S. 58. *Bosc d'Antic*, in seinen *Oeuvr.* T. II. S. 17. *Bergman* in seinen *opusc. phys. chem.* T. II. S. 44. *Achar* über die Veränderungen, welche die Metalle, die metallischen Kalke, die einfachen Erden und die ganze Substanz von der flüchtigen Flußspatherde im Schmelzfeuer erleiden; in seiner *Samml. phys. chem. Abhandl.* B. I. S. 332. und in *Crells chem. Annal.* J. 1785. B. I. S. 145.

Den wahren Ursprung der erwähnten erdigten Substanz hat aber zuerst *Hr. Wiegleb* aufgedeckt, da er bey genauer Untersuchung fand, daß die zur Destillation der Flußspathsäure angewendete Retorte ohngefähr um so viel am Gewichte abgenommen hatte, als die erhaltene Erde betrug, und die Retorte inwendig zerfressen war. Er schloß also, daß diese Erde keinesweges aus dem Flußspathe selbst herrühre, sondern allerdings durch die eigene Säure desselben aufgelöstes und abgesetztes Glas sey, und daß die Flußspathsäure überhaupt darin von allen andern Säuren wesentlich verschieden sey, daß sie das Vermögen besitze, das Glas und die Kieselerde aufzulösen. Diese Wahrheit ist nun ganz außer allen Zweifel gesetzt, nachdem *Herr Scopoli* in silbernen vergoldeten, *Herr Wenzel* in bleynen, und *Hr. Meyer* in zinnernen Gefäßen die Flußspathsäure aus dem Flußspath entbanden, und hier nichts von dieser Erde weder auf dem vorgeschlagenen Wasser, noch durch Zusatz eines Alkali erhielten. Wol aber erhielten die letztern, bey dem Zusatz des Quarzes oder Sandes, in metallenen Gefäßen alle Erscheinungen, wie bey der Destillation der Säure aus gläsernen Retorten. *Hr. Scheele* und *Bergmann* gaben daher auch ihre Meinung von der Erzeugung dieser Kieselerde wieder auf.

Scheelens Anmerk. vom Flußspath gegen *Herrn Boulanger* und *Monner*; in den *schwed. Abhandl.* 1780. S. 81. *Bergman* a. a. O. T. III. S. 357. *Sage* analyse chimique, T. II. S. 45. *Wieglebs* chemische Untersuchung der Flußspathsäure in Absicht der dabey befindlichen Erde, in *Crells n. Entdeck.* Th. I. S. 3. *Scopoli*, in den *chem. Annalen*, J. 1784. B. I. S. 236. *Wenzels* chem. Untersuchung des Flußspathes, Dresden 1783. 8. *Meyer*, in den *chem. Annalen* 1785. B. II. S. 520., und in den *Schriften der Berl. Gesellsch. naturforschender Freunde*, B. II. Nr. 16.

§. 852.

Die bey der Destillation der Flußspathsäure aus gläsernen Gefäßen in dem Gewölbe und dem Halse der Retorte befindliche weiße Erde ist nicht ganz reine Kieselerde, sondern besteht aus dieser, aus Flußspathsäure, und dem Alkali des Glases. Es ist daher auch kein Wunder, daß sie nach Hrn. Achards Versuchen schmelzbar war. Auch bey dem Niederschlagen der Kieselerde aus der Flußspathsäure, worin sie aufgelöst ist, durch Gewächsalzkali, ist sie, nach Scheelens Versuchen, mit fixem Alkali und Flußspathsäure verbunden, und deswegen in vielem Wasser auflöslich, im Feuer leichtflüchtig, und giebt endlich bey fortgesetztem Schmelzen ein klares Glas, das alkalisch ist, und beym Zerfließen oder Auflösen im Wasser eine wahre Kieselfeuchtigkeit abgiebt. Nur beym Niederschlagen mit Ammoniak erhält man nach dem Ausfüßen die Kieselerde aus der Flußspathsäure rein.

§. 853.

Der Rückstand nach der Destillation des Flußspaths mit Vitriolöl (§. 848.) ist ein wahrer Gyps, wenn anders Schwefelsäure genug zur Zerlegung des erstern angewendet worden ist. Immer aber enthält er noch etwas weniges Alaun und andere, besonders metallische Theile. Der Flußspath bestehet also aus Kalkerde und seiner eignen Säure, der Flußspathsäure, die wegen ihrer besondern Eigenschaften und Verhältnisse auch mit Recht eine eigene Stelle unter den Säuren des Mineralreichs verdient. Thonerde und metallische Theile gehören ohne Zweifel nicht wesentlich zur Mischung des Flußspaths.

Flußspathsaures Gas.

§. 854.

Ohne vorgeschlagenes Wasser würde man durch concentrirte Schwefelsäure aus dem Flußspathe wenig
oder

oder keine Säure desselben in den Vorlagen sammeln können. Denn diese wird ebenfalls, wie die Salzsäure, in luftförmiger Gestalt entbunden, und erst vom Wasser hernach eingefogen. Man erhält daher eine wirkliche bleibende Luft, das **Flußspathsaure Gas**, das **Flußspathgas** (*Gas acidum fluoricum, gas fluoris mineralis, aër fluoratus, Gaz acide fluorique*), wenn man die Destillation des Flußspaths mit Bitrioidl (§. 848.), vermittelt des Quecksilberapparats vornimmt. Herr **Priestley** ist auch von dieser Luftart der Erfinder.

§. 855.

Das Flußspathsaure Gas ist der atmosphärischen Luft in den allgemeinen Eigenschaften einer Luft ganz ähnlich; aber, so wie in seiner Mischung, so auch in seinem besondern Verhalten, von dieser und allen andern Luftarten verschieden. Es wird sogleich zersezt, und in weißgrauen Dampf verwandelt, wenn es die atmosphärische Luft berührt, zumal wenn diese feucht ist, woben sich Wärme erzeugt. Es wird vom Wasser schnell verschluckt; und wenn es aus gläsernen Gefäßen destillirt worden war, so bildet sich auf dem Wasser sogleich jene erdigte kieselige Rinde, unter mancherley artigen Gestalten, nicht aber wenn es aus einer metallenen Retorte entbunden wird. Das Wasser, welches das Gas eingefogen hat, ist wahre Flußspathsäure. Das Gas ist schwerer als die atmosphärische Luft. Es dient nicht zum Verbrennen, sondern löscht die Flamme aus; ist irrespirabel und tödtet die Thiere schnell. Es besitzt den Geruch der Küchensalzsäure, und den sauren Geschmack; es röthet den Violensyrup und die Lackmustinctur. Das Kalkwasser wird sogleich davon getrübt, auch wenn es aus metallenen Gefäßen destillirt worden ist. Ammoniakgas und Flußspathsaures Gas verlieren beide, wenn sie zusammenkommen, sogleich unter Erwärmung, ihren luftigen Zustand, und bilden

bilden einen salzigten Niederschlag. Das Verhalten gegen andere Gasarten ist noch nicht hinlänglich geprüft. Auf das Glas und die Kiesel Erde wirkt das Gas in der mäßigen Temperatur und Kälte nicht, wol aber, wenn es erhitzt wird.

§. 856.

Alle Umstände bringen es zur Gewißheit, daß das flußspathsaure Gas flußspathsäure sey, welche, durch die Aufnahme von Wärmematerie, in den Zustand einer wahren, luftförmigen 'Flüssigkeit' gebracht ist. Das Wasser, womit das flußspathsaure Gas in Berührung kömmt, zieht die Basis, die flußspathsäure daraus in sich, und Wärmestoff wird frey. Die Zersetzung des flußspathsauren Gas an der respirablen Luft ist wol nicht bloß der Feuchtigkeit der letztern zuzuschreiben, sondern es geht hier ohne Zweifel etwas Aehnliches, obgleich in weit minderm Grade vor, als bey der Zersetzung des Salpetergas durch Lebensluft. Die Absetzung der kieseligten Rinde auf das Wasser, wenn das Gas aus gläsernen Gefäßen destillirt, oder sonst Kiesel Erde bey dem flußspathe war, lehrt uns den sonst kaum glaublichen Satz, daß auch die feuerbeständige, feste, schwere Kiesel Erde durch Hülfe dieser Säure nicht nur verflüchtigt, sondern auch damit in den luftförmigen, elastischen Aggregatzustand versetzt werden könne.

§. 857.

Das in gläsernen Gefäßen entbundene flußspathsaure Gas ist schlechterdings nicht für rein zu halten, wegen der aufgelösten Kiesel Erde. Demohngeachtet unterscheidet sich das Gas in seinem reinen Zustande wesentlich von dem salzsauren Gas, mit dem es sonst viel Aehnlichkeit hat, dadurch, daß es das Kalkwasser niederschlägt, welches das letztere nicht thut.

§. 858.

Die Analogie mit andern Säuren läßt schließen, daß die Flußspathsäure aus der Basis der Lebensluft, oder einem eigenen Radical bestehe; bis jetzt hat man aber so wenig die erstere, als das letztere daraus darstellen können. Mir ist es aus den Erscheinungen des flußspathsauren Gas wahrscheinlich, daß die Flußspathsäure noch brennbares Wesen enthalte, und nach Abscheidung desselben, wie die Salzsäure, in einem ganz andern Zustande erscheinen würde. Diese gemeine Flußspathsäure sollte also in der neuen Nomenclatur, wenn diese consequent seyn will, nicht Acidum fluoricum, *Acide fluorique*, sondern Acidum fluorosum, *Acide fluoreux* genannt werden. Die Darstellung der vollkommenen oder dephlogistisirten Flußspathsäure vermittelst des Braunsteins verdient noch eine weitere Untersuchung.

Flußspathsaure Neutralsalze.

§. 859.

Mit dem Gewächssalkali liefert die aus gläsernen Gefäßen destillirte Flußspathsäure ein gallertartiges Gemisch und keine Crystalle. Es erfolgt dies aber wegen der aufgelösten Kieselerde, und nach Wenzel läßt sich das reine flußspathsaure Gewächssalkali (*Potassium fluoricum, tartarus fluoratus, alkali vegetabile fluoratum, Fluas Potassae, Fluats de Potasse*) allerdings crystallisiren. Im Wasser ist es schwerauflöslich. Im Feuer läßt sich die Säure durch Hilfe der Kieselerde austreiben, und von dem mit kieselhaltiger Flußspathsäure bereiteten Salze bleibt ein Glas zurück, das an der Luft zur Kieselfeuchtigkeit wird.

Darstellung reiner flußspathsaurer Mittelsalze ohne zur Destillation dieser Säure angewandte Destillirgefäße; von Herrn Richter; über die neuern Gegenstände der Chemie, St. I. S. 67. ff.

§. 860.

Mit dem Mineralalkali giebt die Flußspathsäure kleine, länglichte, viereckigte Crystalle, von einem bitterlichen Geschmacke, welche sich im Wasser schwer auflösen lassen, und im Feuer verknistern. Wenn das flußspathsäure Mineralalkali (*Natrum fluorium, Alkali minerale fluoratum, Fluas sodae, Fluat de Soude*) mit kieselartiger Flußspathsäure bereitet ist, so giebt es nur ein gelatinöses Gemenge beim Abbrauchen, und hinterläßt im heftigen Feuer die Kieselerde mit dem Alkali zu einem Glase vereinigt, welches wegen des vielen Alkali zur Kieselweichigkeit werden kann. **Bergmann** stellt in seiner Verwandtschaftstafel der Flußspathsäure das Gewächsalkali vor dem Mineralalkali.

§. 861.

Aus der Bereinigung der reinen Flußspathsäure mit dem Ammoniak entspringt der Flußspathsalmiak oder das flußspathsäure Ammoniak (*Ammoniacum fluorium, alkali volatile fluoratum, Fluas ammoniaci, Fluat d'ammoniaque*), der wie schwefelsaures Ammoniak schmeckt, zu kleinen prismatischen Crystallen anschießt, und Feuchtigkeiten aus der Luft anzieht. Er läßt sich sublimiren, und hat, nach **Hrn. Wiegleb**, noch die Eigenschaft, auf die Kieselerde des Glases auf nassem Wege zu wirken, und es aufzulösen. Wahrscheinlich hat das feuerbeständige Alkali des Glases auch Antheil an dieser Wirkung. Beide feuerbeständige Alkalien zersetzen den Flußspathsalmiak, und entbinden das Ammoniak.

Flußspathsäure Mittelsalze. Flußspath.

§. 862.

Mit der Kalkerde verbindet sich die Flußspathsäure zu einem ganz unauflöselichen Mittelsalze, das daher auch

auch als ein erdigter Niederschlag erscheint, selbst, wenn man Flußspathsäure zum Kalkwasser tröpfelt. Diese **Flußspathsaure Kalkerde** (*calx fluorica* s. *fluorata*, *Fluas calcis*, *Fluate de chaux*) kömmt in ihrem Verhalten mit dem natürlichen **Flußspathe** (*Fluor mineralis* s. *spatosus*) überein. Die Unauflösbarkeit dieses Mittelsalzes im Wasser ist Ursach, daß der künstliche Flußspath nicht in Crystallenform dargestellt werden kann, in welcher man den natürlichen häufig antrifft. Sein gewöhnlicher Crystall ist der vollkommene Würfel. Er ist gewöhnlich halbdurchsichtig oder durchscheinend, seltener durchsichtig, und von den schönsten und mannigfaltigsten Farben.

Zu den Arten der flußspathsauren Kalkerde gehören als mineralogisch-einfache Fossilien: (*Karsten a. a. O. S. 16.*)

- a) Flußerde. (Kalkerde, Flußspathsäure, Phosphorsäure. Klaproth.)
- b) Dichter Fluß.
- c) Flußspath.

§. 863.

Wegen der Unauflöslichkeit im Wasser wird der Flußspath mit Recht zu den Erden oder Steinen gerechnet. Der natürliche enthält nach Scheele 0,57 Kalkerde, 0,16 Flußspathsäure und 0,27 Wasser. Ich glaube mit Hrn. Kirwan, daß das Verhältniß des letztern zu groß angegeben worden ist. An der Luft ist der crystallinische Flußspath beständig. In der Hitze zer springt er unter einem Knistern, wegen des eingeschlossenen Crystallenwassers, und wird endlich zu einem weißen Pulver. Im starken Feuer schmelzt er für sich allein zu einem durchsichtigen Glase; läßt aber seine Säure dabey nicht fahren. Er löst im Fluß die feuerbeständigen Alkalien, den Borax, die Thonerde, die Kalkerde und die Schwererde auf. Mit Kalkerde wird er besonders leichtflüssig, und löst dann auch alle Kiesel-

arten auf, was er sonst für sich allein nicht vermag. Eben wegen dieser seiner Wirkung, das Schmelzen anderer Erd- und Steinarten zu befördern, bedient man sich seiner im Hüttenwesen als Fluß, oder als Zuschlag. Bei einer gekindten Erwärmung, auch schon ohne das Feuer unmittelbar zu berühren, leuchtet er im Dunkeln; durch vollkommenes Durchglühen verliert er diese Eigenschaft gänzlich. Wahrscheinlich rührt diese phosphorescirende Eigenschaft von anhängendem Phlogiston her.

§. 864.

Legendes feuerbeständiges Alkali kann weder auf nassem Wege durch Digeriren und Kochen, noch auf trockenem Wege durch Schmelzen den Flußspath zersetzen. Hingegen schlägt das Kalkwasser aus dem Flußspathsäuren Gwächs- und Mineralalkali sogleich einen wiederhergestellten Flußspath nieder, und wenn man diese Neutralsalze mit ungelöschtem Kalke und Wasser kocht, so bleiben endlich bloß die Alkalien in ätzender Gestalt in der Auflösung. Die Flußspathsäure ist also näher mit der Kalkerde, als mit den feuerbeständigen Alkalien verwandt, und unterscheidet sich auch hiedurch hinlänglich von der Küchensalzsäure.

§. 865.

Wenn man aber den ganz zart geriebenen Flußspath mit kohlen-sauren feuerbeständigen Alkalien und Wasser lange Zeit digerirt oder kocht; oder mit doppelt soviel, dem Gewichte nach, kohlen-saurem feuerbeständigen Alkali im mittelmäßigen Feuer fließen läßt, so geht die Flußspathsäure an das Alkali und die Kalkerde des Flußspathes bleibt, nach dem Auslaugen mit kochendem Wasser, als rothe Kalkerde zurück. Diese Zersetzung erfolgt hier bloß nach den Gesetzen der doppelten Wahlverwandtschaft, und widerspricht gar nicht dem vorher (§. 864.) angeführten.

§. 866.

§. 866.

Mit der Talkerde giebt die Flußspathsäure ein Mittelsalz, das sich auch bey seiner Entstehung sogleich niederschlägt, und nur bey einem Uebermaaß der Säure in vielem Wasser auflösbar ist. Bey dem freywilligen Abdunsten dieser Auflösung sahe **Bergmann** lange zarte crystallinische Fäden an den Seitenwänden des Gefäßes, und auf dem Boden sechsseitige säulenförmige Crystalle anschießen, deren niedrige pyramidalische Endspitzen aus drey rhomboidalischen Flächen zusammengesetzt bestanden. Diese **flußspathsaure Talkerde** (*magnesia fluorica* s. *fluorata*, *Fluas magnesia*, *Fluate de Magnesie*) läßt sich nicht durch Feuer zersetzen, und auch nicht durch ätzende, wol aber durch kohlen saure, feuerbeständige Alkalien, und auch durch kohlen saures Ammoniak. Die Flußspathsäure ist also hierin von den bisher erwähnten mineralischen Säuren verschieden, die mit den feuerbeständigen Alkalien durchgehends näher verwandt sind, als mit der Talkerde. Die gebrannte Talkerde und das Kalkwasser hingegen zersetzen die Auflösung der flußspathsauren Talkerde.

§. 867.

Mit der Schwererde erzeugt die Flußspathsäure ein pulverförmiges Gemisch, die **flußspathsaure Schwererde** (*Barytes fluoricus* s. *fluoratus*, *Fluas barytis*, *Fluate de Baryte*), die sich nur in sehr vielem siedenden Wasser auflöst, in der Hitze für sich allein die Säure nicht fahren läßt, durch ätzende Alkalien nicht zerlegt wird, wol aber durch kohlen saure vermittelst einer doppelten Wahlverwandtschaft; bey der Vermischung mit Kalkwasser aber aus seiner Mischung gesetzt wird, und einen wieder erzeugten Flußspath mit der Schwererde zugleich fallen läßt. Die Flußspathsäure ist also mit Schwererde nicht so nahe verwandt, als mit der Talkerde; nach **Bergmanns**

manns Verwandtschaftstafel aber mit jener noch näher, als mit der Talkerde.

§. 868.

Mit der Thonerde liefert die Flußspathsäure ein leicht auflösliches, nicht crystallisirbares Salz, die Flußspathsaure Thonerde (*argilla fluorica* s. *fluorata*, *Fluas argillae*, *Fluate d'alumine*), die beim Abbrauchen eine zähe, gummiartige Masse liefert, und einen süßlichten Geschmack besitzt, deren übriges Verhalten aber sonst noch nicht gehörig erforscht ist. Nach der Analogie mit andern Säuren zu schließen, ist die Flußspathsäure mit der Thonerde wahrscheinlich entfernter verwandt, als mit den übrigen alkalischen Substanzen.

Flußspathsäure und Kieselerde.

§. 869.

Die merkwürdigste Eigenschaft der Flußspathsäure ist die, daß sie die Kieselerde auflöst, welche sonst von keiner andern Säure angegriffen wird, und welche auf nassem Wege nur von den feuerbeständigen Alkalien aufgelöst erhalten werden kann. Die Kieselerde benimmt aber der Flußspathsäure die Eigenschaften einer Säure nicht, und verwandelt sie in kein Mittelsalz. Durch Verdünnung mit Wasser wird die Auflösungskraft der Flußspathsäure darauf sehr geschwächt, und daher rührt die Abjekung der Kieselerde aus der Flußspathsäure bey der Destillation aus gläsernen Gefäßen, wenn diese vom Wasser eingesogen wird. Verdünnte Flußspathsäure wirkt daher auch nur langsam auf das Glas. Am stärksten löst sie die Kieselerde in der Dampfgestalt auf. Aus der Auflösung der Kieselerde in der wässrigen Flußspathsäure sah Bergmann nach einigen Jahren dem Bergcrystall ähnliche Crystallisationen entstehen.

Bergman opusc. Vol. II. S. 33.

§. 870.

§. 870.

Auf diese auflösende Kraft der Flußspathsäure gegen die Kieselerde gründet sich ihre Fähigkeit, in Glas zu äßen. Die Anwendung der Flußspathsäure hierzu, ohne daß sie deswegen als eine eigene Säure bekannt war, ist schon ziemlich alt. Man hat diese Eigenschaft der Flußspathsäure besonders vortheilhaft zur Verfertigung der Glasmicrometer benutzt. Das von Hrn. Relins bekannt gemachte Verfahren hierzu ist sehr empfehlenswerth.

Ueber eine längst schon bekannte und noch bessere Art durch Flußspathsäure auf Glas zu äßen; von Hrn. Hofr. J. Beckmann; in Crells chem. Annal. 1792. B. II. S. 195. ff. Hrn. Relins Verfahren beim Äßen der Glasmicrometer mittelst der Flußspathsäure; in Hrn. Joh. Tob. Mayer's gründl. und ausführl. Unterrichts zur practischen Geometrie, Th. II. 2 Aufl. S. 612. ff.

§. 871.

Das Verhalten der Flußspathsäure gegen Zirkonerde, Corunderde, und Australerde ist noch nicht bekannt.

Wechselseitige Verwandtschaften der Flußspathsäure und Kohlensäure gegen Alkalien und Erden.

§. 872.

Die Flußspathsäure braust mit den kohlensauern Alkalien und Erden auf, und treibt aus allen die Kohlensäure aus.

§. 873.

Wegen der Unauflöslichkeit mehrerer kohlensaurer und flußspathsaurer Mittelsalze kommen nur wenig Fälle

in Betracht, wo eine wechselseitige Zersetzung derselben durch doppelte Wahlverwandtschaft auf nassem Wege stattfindet. Das flussspathsaure Gewächssalkali wird durch kein kohlen-saures Neutralsalz zerlegt; das flussspathsaure Mineralalkali wahrscheinlich durch kohlen-saures Gewächssalkali, und das flussspathsaure Ammoniak durch kohlen-saures Gewächssalkali und Mineralalkali.

Wechselseitige Verwandtschaften der Flussspathsäure und Schwefelsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 874.

Da die Schwefelsäure aus dem Flussspath die Flussspathsäure austreibt, so muß die Kalkerde näher mit jener, als mit dieser Säure verwandt seyn; da aber die Flussspathsäure näher mit der Kalkerde verwandt ist, als mit den Alkalien und übrigen Erden (§. 864.), so könnte man schon daraus schließen, daß die Schwefelsäure alle flussspathsauren Neutral- und Mittelsalze zersetzen und die Säure daraus entbinden würde, und dies bestätigt die Erfahrung, nach welcher sowohl auf nassem als auf trockenem Wege durch Schwefelsäure alle Alkalien und Erden von der Flussspathsäure getrennt werden. Auch durch Digestion des zartgeriebenen Flussspathes in verdünnter Schwefelsäure kann man daher einen Selenit daraus absondern.

§. 875.

Hieraus lassen sich auch, wenigstens der Theorie nach, die Zersetzungen beurtheilen, die bey Verbindung der flussspathsauren Neutral- und Mittelsalze mit schwefelsauren Neutral- und Mittelsalzen auf nassem Wege erfolgen müssen. So wird flussspathsaures Gewächssalkali zersetzt durch Glaubersalz, schwefelsaures Ammoniak, Bittersalz und Alaun, nicht durch Gyps und Schwefelspath;

spath; **flußspathsaures Mineralalkali** durch schwefelsaures Ammoniak, Bittersalz und Alaun, nicht durch vitriolisirten Weinstein, Gyps und Schwerspath; **flußspathsalmiak** durch Alaun und Bittersalz. **flußspath** selbst würde zerlegt werden durch vitriolisirten Weinstein, Glaubersalz, schwefelsaures Ammoniak, Bittersalz und Alaun, wenn seine Unauflösbarkeit im Wasser die Wirkung der Verwandtschaft auf dem nassen Wege zuließe. Wenn man aber fein geriebenen flußspath mit schwefelsaurem Ammoniak vermengt, und destillirt, so erhält man im Rückstande Selenit, nachdem der flußspathsalmiak aufgestiegen ist. **flußspathsaure Talkerde** wird leicht durch kein schwefelsaures Neutral- und Mittelsalz zerlegt; **flußspathsaure Schwererde** durch alle, und **flußspathsaure Thonerde** wol nur durch Bittersalz. Bey allen diesen und noch anzuführenden Zersetzungen der flußspathsauren Salze muß aber noch in Zukunft die Erfahrung einzig und allein entscheiden.

flußspathsaure Neutral- und Mittelsalze mit Salpetersäure.

§. 876.

Auch die concentrirte Salpetersäure macht die flußspathsaure aus dem feingeriebenen flußspathe los, wenn man sie darauf gießt, und eine Destillation anstellt, nur ist die übergehende flußspathsaure wegen des anzuhängenden Ueberschusses der Salpetersäure immer mit dieser verunreiniget; der Rückstand ist Kalksalpeter, der freylich durch starkes Feuer wieder zerlegt wird. Verdünnte Salpetersäure zerlegt durch Digestion den flußspath ebenfalls schon.

§. 877.

Diesen Erfahrungen gemäß muß also die Kalkerde mit der flußspathsaure nicht so stark zusammenhängen,
als

als mit der Salpetersäure. Auch von den Alkalien und der Thonerde wird die Flußspathsäure durch die Salpetersäure ausgetrieben; nach Bergmans Erfahrung aber nicht von der Schwererde und Talkerde. Diese Sache verdiente in der That nähere Prüfung und wiederholte Versuche mit reiner Flußspathsäure.

§. 878.

Wenn sich aber die von Bergman angenommene Stufenfolge in der Verwandtschaft der Alkalien und Erden zu den Säuren bestätigt, so müßte vermöge der eignen Verwandtschaft der Salpetersäure durch eine doppelte Wahlanziehung zersezt werden: das **flußspathsaure Gewächsalkali** durch Rhomboidalsalpeter, salpetersaures Ammoniak, salpetersaure Talkerde, Talkerde, Schwererde und Thonerde; das **flußspathsaure Mineralalkali** durch salpetersaures Ammoniak, salpetersaure Talkerde, Talkerde, Schwererde und Thonerde, nicht durch prismatischen und rhomboidalischen Salpeter; der **flußspathsalmiak** durch salpetersaure Schwererde, Talkerde und Thonerde. Der **flußspath** selbst ist wegen seiner Unauflösbarkeit im Wasser auf nassem Wege keiner Zersezung durch salpetersaure Salze fähig. Die **flußspathsaure Talkerde** hingegen würde zerlegt werden durch salpetersaure Schwererde; die **flußspathsaure Thonerde** durch salpetersaure Talk- und Schwererde; die **flußspathsaure Schwererde** durch keines der erwähnten salpetersauren Neutral- und Mittelsalze.

Wechselseitige Verwandtschaften der Flußspathsäure und Salzsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 879.

Der Salzsäure muß die Flußspathsäure ebenfalls in ihrer Verwandtschaft zur Talkerde, zu den Alkalien und
zur


zur Thonerde weichen; nach Bergman nicht zur Schwererde und Talkerde. Die Zersetzung des Flußspaths durch Salzsäure läßt sich am besten durch verdünnte Säure, vermittelt der Digestion, nicht so gut durch concentrirte vermittelt der Destillation vornehmen, wegen der Flüchtigkeit der letztern.

§. 880.

Nach diesem Verwandtschaftsgesetze müßten also die salzsauren und flußspathsäuren Neutral- und Mittelsalze bey ihrer Verbindung unter einander auf eine ähnliche Art zersetzt werden, als die salpetersauren mit den flußspathsäuren (§. 878.), nemlich flußspathsäures Gschwächsalz durch Kochsalz, Salmiak, salzsaure Talkerde, Talkerde, Schwererde und Thonerde; flußspathsäures Mineralalkali durch Salmiak, salzsaure Talkerde, Talkerde, Schwererde und Thonerde; flußspathsalmiak durch salzsaure Schwererde, Talkerde und Thonerde; flußspathsäure Talkerde durch salzsaure Schwererde; flußspathsäure Thonerde durch salzsaure Talkerde und Schwererde; flußspathsäure Schwererde aber durch kein salzsaures Neutral- und Mittelsalz. Der Flußspath kommt wegen seiner gänzlichen Unauflösbarkeit hier nicht mit in Betracht.

Borax. Boraxsäure.

§. 881.

Aus dem Borax (borax, ) scheiden die mineralischen Säuren, und überhaupt alle Säuren auf nassem Wege ein eigenes, saures Salz ab, das wir nachher näher betrachten wollen, wenn wir hier uns erst mit dem Borax bekannt gemacht haben. Er ist ein Salz von einem bitterlich laugenhaften Geschmacke, welches den Violensyrup grün färbt, wie ein Alkali, mit Säuren nicht aufbraust,

aufbraust, beym 50° Fahr. nach **Fourcroy** 12 Theile Wasser zur Auflösung erfordert, vom siedenden aber nur 6 Theile, und in sechsseitigen Säulen anschießt, wovon zwey Seiten breiter sind als die andern, mit dreyseitigen pyramidalischen Endspitzen. Sonst finden sich aber auch mehrere Abwechselungen in seiner Crystallengestalt, z. B. die doppelte sechsseitige Pyramide. Er läßt sich durchs Abkühlen crystallisiren; am schönsten aber werden die Crystalle durchs unmerkliche Abdunsten.

§. 882.

An der Luft wird der Borax wenig geändert; doch verliert er mit der Zeit auf der Oberfläche etwas von seinem Crystallenwasser, und wird unscheinbar. In mäßiger Hitze zergeht der Borax erst in seinem Crystallenwasser, und schwellt dabey ungemein auf, so wie er dies allmählich verliert und zäher wird. Nach dem Erkalten stellt er jetzt eine weiße, leichte, lockere Masse vor, die wie gebrannter Alaun aussieht; und heißt gebrannter Borax (*borax usta, calcinata*), der vom crystallinischen Borax nur in Rücksicht des mangelnden Crystallenwassers, sonst aber nicht in seiner Mischung verschieden ist, und nach dem Auflösen im Wasser und Crystallisiren wieder zu ordentlichen Boraxcrystallen anschießt. Dies Crystallenwasser beträgt nach **Bergman** 0,49 Theile. Der calcinirte Borax schmelzt endlich beym Anfange des Glühens zu einer Art von durchsichtigem, sehr schmelzbarem Glase, das aber an der Luft mit der Zeit unscheinbar und mehlartig wird, und zerfällt. Dies Boraxglas ist übrigens auch unveränderter Borax; es löst sich wieder völlig im Wasser auf, und giebt nach dem Abrauchen und Abkühlen ordentliche Boraxcrystalle. Das Verwittern desselben kömmt ohne Zweifel nicht vom Verluste eines wässerigten Antheils, der nicht dabey seyn kann, sondern vom Anziehen desselben aus der Luft her. Das Boraxglas

zarglas dient als Schmelzungsmittel und Fluß für die Erden und Steine, die es sowol im Tiegel, als vor dem Löthrohre auflöst.

§. 883.

Wir erhalten den Borax in reinen Crystallen (raffinirtten, gereinigten, venedischen Borax) gegenwärtig im Handel nicht mehr aus Venedig, sondern aus Holland, wo man ihn aus dem Tinkal scheidet. Dieser Tinkal, (Tincar, Borech, Pounxa), der auch roher Borax (borax cruda, nativa) oder Chrysocolla genannt wird, ist eine ihrem Ursprunge nach nicht ganz bekannte Materie. Eine Sorte kömmt aus Persien, in grünlichen, fettig anzufühlenden Stücken, oder in undurchsichtigen, grünlichgelben Crystallen in sechsseitigen zusammengedrückten Prismen, mit irregulären Endspitzen, mit allerley fremdartigen, schleimigten und fettigen Theilen vermengt und eingewickelt; eine andere Sorte aus China erscheint in weißen oder weißgrauen Klumpen, die weniger fett riechen und mit einem weißen erdigsten Staube vermengt sind. Alle Sorten des Tinkals sind aber nicht gleich reichhaltig an Borax.

§. 884.

Aus allen Arten des Tinkals kann man durch Auslaugen mit heißem Wasser, Durchsiehen und sorgfältiges Crystallisiren, Borax in Crystallen und rein erhalten. Obgleich man in Holland das Verfahren geheim hält, so ist doch wahrscheinlich, daß man die Arbeit auf eine ähnliche Art vornimmt, und sie bloß durch einige Handgriffe abkürzt. Die Crystalle des verkäuflichen Boraxes sind nicht regelmäsig. Bey einigen Sorten Tinkal soll der Zusatz des Mineralalkali vortheilhaft und nöthig seyn. Um die dem Tinkal anhängende Fettigkeit bequem wegzubringen, würde das von Hrn. Wiegleb vorgeschlagene
Cal

Calciniren desselben nützlich seyn, und die Arbeit abkürzen, welches man auch sonst in Venedig gethan zu haben scheint.

Von der Borarraffinerie; in Demachy's Labor. im Großen, B. II. S. 87. Serbers Beiträge zur Mineralgeschichte, B. I. S. 332. Nachricht von dem Borax, den Kennzeichen des rechten und des nachgekünstelten, und der Kunst, den erstern zu raffiniren und zu vermehren; aus des Don Alessio Piemontese de Secreti libr. VI. Venet. 1555. 4. S. 200, übers. im 1. B. des gemeinnützigen Nat. und Kunst-Magaz. S. 469. V. Justi Beschreibung, wie die Venetianer den Borax bereiten; in seinen chym. Schriften B. II. S. 179. J. G. Model von der Reinigung oder sogenannten Raffinirung des Boraxes; in seinen chymischen Nebenst. S. 192. Untersuchung und Reinigung des rohen Boraxes oder Zinkals, von Hrn. Tychsen, in Crells Chem. Annal. 1787. B. II. S. 215. ff.

§. 885.

Sonst hielt man den Borax im Zinkal fast durchgehends für eine durch Kunst erzeugte Substanz. Seitdem aber Hr. Grill Abrahamson natürlichen Borax nach Europa sandte, der in Thibet aus der Erde gegraben, und nach Engström ein mit vielem Borax vermengter Mergel war; seitdem man auch, wie nachher angeführt werden soll, die Bestandtheile des Boraxes an andern Orten natürlich angetroffen hat; und seitdem nun auch mehrere Reisende sich an Ort und Stelle überzeugt haben, daß der Zinkal natürlich in Indien gefunden wird; so ist es wol keinem Zweifel mehr unterworfen, daß aller Zinkal, welcher im Handel vorkömmt, seinem Ursprunge nach einzig von der Natur erzeugt wird, und kein Product der Kunst ist.

J. H. Pott de borace; in seinen observ. chym. coll. II. S. 54.; übers. im Hamb. Magaz. B. I. S. 569. Sam. Benj. Cnoll litterae de boracis artificialis compositione, ab anno 1742.; im Prodrum. praevert. cont. Act. Hafn. S.

64. *Andr. Thue* epicrasis in dictas litteras; ebendas. S. 67. *J. H. Pottii* extractum ex litteris S. B. *Cnollii* alcali nativum indicum et boracem praecipue concernens; in den *Misc. berol.* T. VII. S. 318.; übersetzt in *Crells neuem chemischen Archiv* B. 3. S. 317. De borace nativa, a Persis Borech dicta, diss. *J. G. Model.* Lond. 1747. 4. Hal. 1749. 4., und in seinen *dym. Nebenst.* S. 199. *J. S. G. von Justi* Betrachtung über das Wesen des Boraces, und ob solcher durch die Kunst verfertiget werden könne; in seinen *dym. Schr.* B. II. S. 147. *H. D. Gaubius* de sale ammoniaco indico et borace, in seinen *adversar.* S. 138. Vom Pounxa oder natürlichen Borax, von *J. Abr. Grill* Abrahamson; in den *schwed. Abh.* B. XXXIV. S. 317.; übers. in *Crells n. Entd.* Th. I. S. 84. Versuche mit der Pounxa, von *G. von Engström*; ebendas. S. 319.; übers. ebendas. S. 85. *Rob. Saunders* mineralogische und botanische Reise nach Butan und Tibet; in dem *Magaz. neuer Reisebeschreibungen*, B. I. S. 384.

§. 886.

Wenn man zu einer Auflösung des Boraces im heißen Wasser so viel Schwefelsäure tröpfelt, bis die Auflösung einen säuerlichen Geschmack erhalten hat, und nun allmählich in einer Glasschaale so lange abrauchen läßt, bis sich glänzende Schuppen darin zeigen, und dann erkalten läßt, so schießen weiße glänzende Salzflöcken darin an, die man durch ein Ibschpapier von der übrigen Lauge absondert, mit kaltem Wasser abspühlt, und zwischen Ibschpapier trocknet. Die übrige Lauge giebt bei einer ähnlichen Behandlung durchs Abrauchen ebenfalls noch diese zarten Salzflöcken, die aber nicht so weiß sind, als die erstern. Zuletzt schießt endlich ein wahres Glaubersalz an, und deswegen darf man das ersteremal die Auflösung nicht zu weit abrauchen.

§. 887.

Jenes erhaltene glänzende, weich anzufühlende, schuppige Salz, hat einen kaum merklich säuerlichen *Ges*
Grens Chemie. I. Th. *M m* *schmack,*

schmack, röthet die Lackmüstinctur, den Violensaft aber nur langsam und kaum merklich, und heißt **Sedativsalz** (*sal sedativum Hombergii*, S) besser aber **Borarsäure** (*acidum boracicum*, *boracis*, *boracinum*, + □).

Becher scheint zwar schon dieses Salz gekannt zu haben, man eignet aber die erste Entdeckung desselben gewöhnlich **Zombergen** (1702.) zu, der es erhielt, da er ein Gemisch von gebranntem Vitriol, Borax und Wasser im Kolben mit dem Helme im Sandbade sublimirte. Er leitete den Ursprung desselben von dem bey der Arbeit angewendeten Vitriole ab, und nannte es daher: *sal volatile vitrioli narcoticum*.

Essays de chimie, par Mr. Homberg; in den Mém. de l'ac. roy. des sc. de Paris 1702. S. 33.; übers. in Crells chem. Archiv B. 2. S. 265. Becheri phys. subterr. S. 791.

§. 888.

Lemery, der Sohn, zeigte hernach (1728), daß man auch Salpetersäure und Salzsäure zur Ausscheidung jenes Salzes durch Sublimation anwenden könne, und daß es also nicht von der Vitriolsäure herrühre. Schon vor **Lemery** hat aber **Stahl** diese Sache gewußt. **Geofroy**, der jüngere, bewies endlich (1732), daß man des weitläufigen Sublimirens nicht bedürfe, um Sedativsalz aus dem Borax zu erhalten, sondern daß man es nach der (§. 886.) angegebenen Weise weit bequemer und vortheilhafter durch Crystallisiren scheiden könne; und zeigte zugleich, daß der Grundtheil des Küchensalzes (das Mineralalkali) einen wesentlichen Bestandtheil des Boraxes ausmache. **Baron** hat weiter dargethan (1745 und 1748), daß auch vegetabilische Säuren zur Abscheidung des Sedativsalzes angewendet werden könnten, und die angewendeten Säuren selbst nichts zur Entstehung desselben beytrügen.

Experiences et reflexions sur le borax; par Mr. *Lemery*, premier mémoire; in den *Mém. de l'ac. de Paris* 1728. S. 270.; übers. in *Crells neuem chem. Arch.* V. III. S. 124. Desselben second mémoire; ebendas. 1729. S. 282.; übers. ebendas. S. 167. Stahl von den Salzen, Halle 1723. S. 23. Nouvelles experiences sur le borax, avec un moyen facile de faire le sel sédatif, par Mr. *Geofroy*; in den *Mém. de l'ac. roy. des sc.* 1732. S. 398.; übers. in *Crells neuem chem. Archiv* V. III. S. 217. Experiences pour servir à l'analyse du borax, par Mr. *Baron*; in den *Mém. présent.* T. I. S. 295. 447. Examen chimique d'un sel apporté des Perles sous le nom de Borech par le même; ebendas. T. II. S. 412.

§. 889.

Mit Recht muß man das Sedativsalz als den sauren Grundtheil des Boraxes ansehen, wenn gleich die Säure desselben nicht sehr auffallend, und nur für empfindliche Reagentien bemerkbar ist. Es erscheint immer in fester, concreter Gestalt; als ein weißes, glänzendes, weiches, schuppigtes oder glimmerigtes Salz. Das sublimirte ist lockerer, flockigt und gestreift; das crystallisirte schuppigter und fester. Beide sind etwas zähe. Das eigenthümliche Gewicht desselben ist nach *Kaas* 1,480. Es löst sich im kalten Wasser etwas schwer auf, und erfordert beim 50° Fahrnh. 20 Theile, beim Sieden aber nur 2,211 Theile. Es läßt sich daher durchs. Abkühlen sehr bequem crystallisiren. Papier in die heiße gesättigte Auflösung desselben getunkt, brennt nach dem Trockenwerden mit einer hellgelben Flamme, und der Weingeist, der es aufgelöst hat, mit einer schönen grünen Flamme.

§. 890.

An der Luft wird das Sedativsalz nicht verändert. Sonst ist es an und für sich völlig feuerbeständig, und wird nicht verflüchtigt. Aber wegen der großen Leicht-
M m 2 tigkeit

tigkeit folgt es dem Wasser, womit es befeuchtet worden ist, und steigt mit diesem, gewissermaßen auf eine mechanische Weise, als höchst lockere und leichte Flocken in die Höhe. So bald aber das Wässerigte verdampft ist, bleibt es feuerbeständig zurück. Sonst schmilzt es in gelinder Hitze, blähet sich anfangs etwas auf, und fließt hernach beim Glühen ruhig zu einer hellen, durchsichtigen glasähnlichen Masse, wenn man es in einem silbernen Löffel schmilzt, im Tiegel aber zu einer milchweißen Substanz. Es verliert hiedurch fast die Hälfte seines Gewichtes, welches sein Crystallenwasser war, das auch beim Schmelzen immer etwas vom Sedativsalz mit in die Höhe nimmt. Das geschmolzene und glasähnliche Sedativsalz läßt sich wieder im Wasser auflösen und wie vorher crystallisiren. An der Luft wird das Sedativsalzglas undurchsichtig, und auf der Oberfläche mit einem weißen leichten Staube bedeckt. Dies rührt wahrrscheinlicher Weise von wässerigten Theilen her, welche sich aus der Luft daran hängen. In der Hitze zeigt das Sedativsalz starke auflösende Kräfte auf die Erden und Kreide, selbst auf die kieselerdeartigen, und giebt mit ihnen glasähnliche Massen.

§. 891.

Von den Säuren erleidet das Sedativsalz gar keine Veränderung. Mit den kohlen sauren Alkalien und Erden braust die Auflösung desselben nicht in der Kälte, wohl aber in der Hitze auf, und macht jene neutral salzig und mittelsalzig. Mit dem Mineralalkali in einem bestimmten Verhältnisse versetzt, bringt es wieder den Borax hervor, der nach Bergman aus 0,17 Mineralalkali, 0,34 Boraxsäure und 0,49 Crystallenwasser bestehet.

§. 892.

Der Borax ist aber noch nicht ganz mit Boraxsäure gesättiget, und also kein vollkommenes Neutralsalz. Das
her

her rühren seine alkalische Eigenschaften (§. 881.), und sein Vermögen, die fetten Oele in seifenartige Gemische zu verwandeln, wenn seine Auflösung im Wasser damit gekocht wird. Der Borax nimmt deswegen auch noch mehr Sedativsalz in sich auf, wenn man dieses in die heiße Auflösung desselben trägt, und wird endlich damit zu einem vollkommenen Neutralsalze, das den Weichensafft und die Lackmustinctur nicht ändert, und nicht mehr alkalisch schmeckt; aber sich auch nicht mehr, wie vorher, crystallisirt, sondern beim Abbrauchen eine klebrigte Masse liefert. Er erfordert dazu etwas mehr als gleiche Theile Boraxsäure.

§. 893.

Aus den erwähnten Eigenschaften des Sedativsalzes, wie aus seinem schwach säuerlichen Geschmack, aus seiner Wirkung auf blaue Pflanzensäfte und aus der Neutralisirung der Alkalien und Erden durch dasselbe, muß man allerdings folgern, daß es eine eigene Säure sey, die freylich von den bisher erwähnten mineralischen Säuren wesentlich verschieden und so schwach ist, daß sie auf nassem Wege in der Kälte nicht einmal die Kohlensäure aus den Alkalien und Erden austreiben kann.

§. 894.

Die Meinungen der Chemisten über die Natur und Mischung der Boraxsäure sind seit Entdeckung derselben immer sehr verschieden gewesen. Ehe man wußte, daß es auch ohne Schwefelsäure durch andere Säuren aus dem Borax geschieden werden konnte, hielt man es mit **Zornberg** für ein Product aus der Vitriolsäure; aber auch noch nachher hielt es **Pott** für ein erdigtes Mittelsalz, das aus einer sehr feinen, phlogistischen Erde und Vitriolsäure zusammengesetzt sey, und **Wedel** für ein vitriolloses Neutralsalz, das ein besonderes Alkali, welches er *alkali refractarium* nannte, zur Basis habe;

M m 3

Melzer,

Melzer, Cartheuser, Bourdelin, Cadet suchten Salzsäure darin, und der letztere nahm auch noch Kupfertheile und verglasbare Erde in demselben an. Andere haben auch wol Arseniksäure oder Flußspathsäure in ihm gesucht. Allein alle diese angeführten vorgeblichen Bestandtheile des Sedativsalzes können durch keine überzeugende Versuche dargethan werden. Auch die Erfahrung des Hrn. Baumé, nach welcher derselbe aus Thon, Fett und Wasser, durch einander geknetet, und mit einander liegen gelassen, nach anderthalb Jahren ein vollkommenes Sedativsalz auslaugen können, sind durch keinen einzigen der vielen Versuche des Hrn. Storr und Wiegleb bestätigt worden, und die Säure des thierischen Fettes macht in Verbindung mit der Thonerde nummermehr Sedativsalz aus. Hrn. Erschaquet und Struven's Versuche, das Sedativsalz zu zerlegen, beweisen zwar Aehnlichkeit in dieser oder jener Wirkung desselben mit der Phosphorsäure, aber noch lange nicht Gleichheit des Wesens.

Pott *observat. coll.* II. S. 89. *Model diff. de borace* §. 6. und 28., und *dym. Lebenst.* S. 200. und 319. *Chr. Dan. Melzer diff. de borace, Regiomont.* 1728. 4. *F. A. Cartheuser de acido salis fedativi boracis observatio; in den act. soc. haff.* S. 57.; übeis. im neuen hamb. *Magaz.* B. XI. S. 571.; *Mémoire sur le sel fedatif, par Mr. Bourdelin; in den Mém. de l'ac. de Paris* 1753. S. 201. *Second mémoire, ebendas.* 1755. S. 397. *Experiences sur le borax, par Mr. Cadet, ebendas.* 1766. S. 365. *Lud. Claud. Cadet experimenta, quibus evincitur boraci inesse principium cupreum, arsenicale et terreum vitrescibile; in den nov. act. acad. nat. curios.* Vol. III. S. 96. *Ejusdem experimenta, quibus probabiliter evinci potest, in borace revera adesse terram vitrescibilem; ebendas.* S. 105. Baumé *erl. Experimentalsch. Th.* II. S. 156. und 175. *Theoph. Conr. Christ. Storr resp. Reufs diff. de tale fedativo Hombergii, Lub.* 1778 4. Untersuchung der von Baumé beschriebenen künstlichen Verfertigung des Boraxes und des Sedativsalzes, von
Wiegleb,

Wiegleb, in Crells chem. Journ. Th. IV. S. 44. Ueber die Zerlegung des Sedativsalzes und über die Zusammensetzung des Borax, von Hrn. Erschaquet und Struve; in Crells Ausw. eigenth. Abh. B. IV. S. 155.

§. 895.

Nachdem Hr. Höfer (ein Deutscher,) in verschiedenen Gegenden des Großherzogthums Toscana, insbesondere in dem Wasser des Lagone Cherchiajo und Castel nuovo, ein wahres natürliches Sedativsalz entdeckt hat, aus dem er vermittelst des Mineralalkali wirklichen Borax erhielt; nachdem Mascagni ebenfalls das Sedativsalz an den Ufern dieser Seen in trockener Gestalt fand; nachdem es gewiß ist, daß man den rohen Borax überhaupt natürlich findet, und nicht durch Kunst erzeugt; so ist es allerdings außer Zweifel, daß die Säure des Boraxes eben so wenig eine durch Kunst erzeugte Substanz, als eine besonders modificirte andere mineralische Säure sey.

Memoria sopra il sale fedativo naturale della Toscana e de Borace, che con quello si compone, scoperto de *Uberto Franc. Hoefler* (di Colonia sul Reno). in Firenz. 1778. 8. Ebendesselben Nachricht von dem in Toscana entdeckten natürlichen Sedativsalze, und dem Borax, welcher daraus bereitet wird; übers. von B. F. Herrmann, Wien 1781. 8. Maret vom Wasser aus dem Cerchiajo bey Monterotondo in Toscana; aus den *nouv. Mém. de l'ac. de Dijon* 1784. Sem. II. S. 151. übers. in *Crells chem. Annal.* 1790. B. I. S. 69. ff.

§. 896.

Nur aus Analogie mit andern Säuren kann man schließen, daß die Säure des Boraxes aus der Basis der Lebensluft und seinem eigenen Radical bestehe; denn durch wirkliche Versuche hat man dies noch nicht beweisen können. Die Boraxsäure gehört zu den unzerlegten Substanzen; dies hindert aber nicht, ihre Grundlage für identisch zu halten.

Boraxsaure Neutralsalze.

§. 897.

Mit dem feuerbeständigen Alkali des Gewächsreiches macht die Boraxsäure eine andere Art von künstlichem Borax aus, der in ansehnlichen vierseitig säulensförmigen Crystallen anschießt, einen laugenartigen Geschmack besitzt, an der Luft beständig ist, im Feuer, wie der gewöhnliche Borax, erst schäumt, und dann ruhig zu einer Art von Glas fließt. Man kann ihn **boraxsaures Gewächsalkali** (*Potassium boracicum, alcali vegetabile boraxatum, tartarus boraxatus, Boras potassae, Borate de Potasse*) nennen.

§. 898.

Mit dem Mineralalkali erzeugt die Boraxsäure wieder den gemeinen Borax, oder einen **wiederhergestellten Borax** (*borax regenerata*), wenn man das Alkali nicht ganz mit der Säure sättiget. Das vollkommen neutralisirte **boraxsaure Mineralalkali** (*Natrum boracicum f. boraxatum, Boras sodae, Borate de Soude*) ist schon vorher (§. 892.) erwähnt. Es ist noch nicht ausgemacht, ob die Boraxsäure mit dem Gewächsalkali näher verwandt sey, als mit dem mineralischen; die Analogie mit andern Säuren sollte es vermuthen lassen.

§. 899.

Mit dem Ammoniak liefert die Boraxsäure ein Neutralsalz, den **Boraxsalmiak** oder das **boraxsaure Ammoniak** (*Ammoniacum boracicum f. boraxatum, alcali volatile boraxatum, borax ammoniacalis, Boras ammoniaci, Borate d'Ammoniaque*), das in kleinen polyedriscen Crystallen anschießt, wovon nach **Hartmann** acht Flächen fast rhomboidalisch, und eine unregelmäßig gebildet ist. Es läßt sich durchs Abkühlen crystallisiren, hat einen scharfen und urindösen Geruch, und färbt den Violensyrup grün. Die Crystalle sind an der
Luft

Luft nicht ganz beständig, sondern beschlagen auf ihrer Oberfläche etwas. Im Feuer wird es nach Wenzel zersetzt, indem das Ammoniak davon entweicht, und die Borarsäure zurückbleibt, außer was sich vom letztern durch die Wasserigkeit des Salzes mit erhoben hat. Nach Laffone hingegen schmilzt der Borarsalmiak zu einem graulichen durchsichtigen Glase, das an der Luft beschlägt, nach der Auflösung im Wasser aber die nemlichen Borarsalmiakcrystallen giebt, wie vor dem Schmelzen. Die feuerbeständigen Alkalien sondern das Ammoniak, sowol auf nassem als trockenem Wege, ab.

Borarsäure Mittelsalze.

§. 900.

Die Borarsäure vereinigt sich mit der Kalkerde zu einem Salze, das sich im Wasser gar nicht auflöst, und daher bey seiner Entstehung auf nassem Wege sogleich aus dem Wasser niederfällt, geschmacklos ist, und mehr zu den erdigten Verbindungen zu rechnen ist. Es heißt Kalkborax oder borarsäure Kalkerde, Boracit (*calx boracica*, *boraxata*, *borax calcarea*, *Boras calcis*, *Borate de chaux*), und kann bequem so verfertigt werden, daß man eine Auflösung der Borarsäure in heißem Wasser zum Kalkwasser schüttet, da der Kalkborax in Pulvergestalt zu Boden fällt. Im Feuer ist der Kalkborax leichtflüchtig, und liefert eine dem Glase ähnliche Masse, die aber nach dem Erkalten nur halbdurchsichtig bleibt.

§. 901.

Die borarsäure Kalkerde ist jetzt auch natürlich entdeckt worden, und zwar in dem ehemals sogenannten cubischen Quarze des Lüneburger Gyps. Diese Crystalle, deren Grundgestalt eigentlich ein Würfel ist, woran aber entweder mehrere oder alle Kanten und Ecken abgestumpft sind, fand Hr. Westrumb bey der Zerlegung

554 V. Abschn. Mineral. Säuren u. ihre Verbind.

derung derselben, zusammengesetzt aus 0,68 Boraxsäure, 0,11 Kalkerde, 0,13 Talkerde, 0,02 Kieselerde und 0,01 Thonerde. Diese Crystalle sind mehr oder weniger durchsichtig, weiß, grau, auch wol aquamarinfarben, und so hart, daß sie mit dem Stahl Feuer schlagen. Sie schmelzen im starken Feuer zu einem gelblichen Glase.

Job. Fr. Westrumb chemische Untersuchung des Sedativspaths von Lüneburg; in seinen physik. chem. Abhandl. B. III. S. 1. S. 165. ff. Einige Versuche mit dem talkartigen Borax, von Hrn. Zeyer; in Crells chem. Annalen 1788. B. II. S. 21. ff.

§. 902.

Die ätzenden Alkalien zersetzen die boraxsaure Kalkerde nicht, wol aber wird der gemeine Borax zerlegt, wenn man ihn mit gebranntem Kalke kocht, und das ätzende Mineralalkali wird frey; daß man daher der Boraxsäure auf nassem Wege eine nähere Verwandtschaft gegen die Kalkerde, als gegen die Alkalien zueignen muß.

§. 903.

Die Talkerde löst sich nur langsam und in geringer Menge in dem boraxsauren Wasser auf, und liefert nach dem Abrauchen unregelmäßig gebildete crystallinische Körner, die schwerauflöslich sind, und die boraxsaure Talkerde oder den talkerdigten Borax (*magnesia boracica* s. *boraxata*, *Boras Magnesia*, *Borate de Magnésie*) ausmachen. Das in die heiße Auflösung dieses Salzes getunkte Papier brennt nach dem Trockenwerden mit einer dunkelgrünen Flamme. Im Feuer fließt es zu einem weißen, ganz durchsichtig bleibenden Glase. Der Weingeist scheidet nach Bergman die Boraxsäure daraus ab, und nimmt sie mit Zurücklassung der Talkerde in sich.

§. 904.

Das Kalkwasser schlägt aus der Auflösung dieses Salzes einen Kalkborax nieder, und zersetzt also dasselbe; die

die Kalkerde muß natürlicherweise zugleich mit niedersinken. Die Boraxsäure ist also mit der Kalkerde näher verwandt, als mit der Talkerde. Bergman muthmaßt, daß die Alkalien entfernter damit verwandt sind, als die Talkerde.

§. 905.

Auch mit der Thonerde verbindet sich die Boraxsäure auf nassem Wege, wenn man die durch ein Alkali aus dem Alaune niedergeschlagene, ausgesüßte und noch nicht getrocknete Erde mit Boraxsäure und vielem Wasser kocht. Die durchgeseihete Flüssigkeit liefert nach dem Abdunsten keine Crystalle, sondern eine gummiartige Masse, von einem sehr zusammenziehenden Geschmacke. Am besten und leichtesten läßt sich diese boraxsaure Thonerde (*argilla boracica* s. *boraxata*, *Boras argillae*, *Borate d'alumine*) dadurch verfertigen, daß man eine Auflösung des Boraxes in heißem Wasser zu einer Auflösung des Alauns schüttet und das Gemisch aufkocht, da sich durch eine doppelte trennende Verwandtschaft die Schwefelsäure des Alauns mit dem Mineralalkali des Boraxes zu einem Glaubersalze vereinigt, und beim Erkalten zuerst anschießt, ein Theil der Thonerde niedersinkt, und die übrige lauge die Verbindung der Boraxsäure mit der Thonerde enthält. Im Feuer fließt die boraxsaure Thonerde zu einer Art von Glas. Kalkerde, Talkerde und die Alkalien entziehen die Boraxsäure der Thonerde.

§. 906.

Mit der Schwererde liefert die Boraxsäure, wie mit der Kalkerde, ein erdigtes Salz, boraxsaure Schwererde (*Barytes boracicus* s. *boraxatus*, *Boras barytis*, *Borate de barite*), das noch nicht näher untersucht ist. Bergman vermuthet, daß die Boraxsäure mit der Schwererde nicht so nahe verwandt ist, als mit der Kalkerde, und stellt jene in der Stufenfolge der Verwandt-

wandtschaft der Borarsäure gleich nach dieser vor deralkerde und den Alkalien.

§. 907.

Die Kieselerde wird von der Borarsäure auf nassem Wege, auch im Kochen, nicht angegriffen. Auf trockenem Wege löst es dieselbe im Schmelzfeuer zu einer glasähnlichen Masse auf, die sich durch Alkalien mehr oder weniger leicht beim Kochen zersetzen läßt, je nachdem mehr oder weniger Borarsäure zu seiner Mischung gekommen ist.

Das Verhalten des Sedativsalzes mit den Erden im Feuer überhaupt, und bey verschiedenen Verhältnissen, findet man in Achards Samml. phys. chemisch. Abhandlungen, B. I. S. 358. u. f.

§. 908.

Das Verhalten der Borarsäure gegen Zirkonerde, Corunderde und Australerde ist noch nicht erforscht.

Wechselseitige Verwandtschaften der Borarsäure und Kohlensäure gegen Alkalien und Erden.

§. 909.

Die Borarsäure übertrifft in ihrer Verwandtschaft zu Alkalien und Erden auf nassem Wege die Kohlensäure nur um ein Geringes. Ihre Auflösung braust in der Kälte nicht einmal mit den kohlenfauren Alkalien und Erden auf, und es ist die Siedhitze nöthig, wenn sie auf nassem Wege daraus die Kohlensäure austreiben soll. Auf trockenem Wege beim Zusammenschmelzen weicht natürlicherweise die Kohlensäure.

§. 910.

Da die Stufenfolge der alkalischen Substanzen gegen die Borarsäure selbst noch nicht gehörig bestimmt ist, so sind auch die wechselseitigen Zersetzungen der borarsauren und kohlenfauren Neutral- und Mittelsalze unter einander noch unbestimmt. Hiezu kommt, daß die Unauflös-

lös-

löslichkeit oder Schwerauflöslichkeit mehrerer dieser Salze die Wirkungen dieser Verwandtschaften nicht einmal zwißt.

Wechselseitige Verwandtschaften der Borarsäure und Schwefelsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 911.

Die Borarsäure hängt mit den Alkalien und Erden so schwach zusammen, daß sie nicht allein durch Schwefelsäure, sondern durch alle andere mineralische, vegetabilische und thierische Säuren, nur Kohlensäure ausgenommen, davon auf nassem Wege getrennt wird. Aber auf trockenem Wege verhält sich die Sache anders, und hier bewirkt die Feuerbeständigkeit, was die bloße Kraft der Anziehung nicht bewirken kann, und die Borarsäure treibt alle flüchtige Säuren bey anhaltender Hitze aus den feuerbeständigen Alkalien und Erden, die Schwefelsäure ausgenommen.

§. 912.

Wenn die angegebene Verwandtschaft der Alkalien und Erden zu der Schwefelsäure, und die der Borarsäure zu den verschiedenen alkalischen Substanzen statt hat, so wird beim Zusammentreffen der schwefelsauren und borarsauren Neutral- und Mittelsalze durch doppelte Verwandtschaft auf nassem Wege zerlegt: das borarsaure Gewächsalkali durch Glaubersalz, schwefelsaures Ammoniak, Bittersalz und Alaun; der gemeine Borax durch schwefelsaures Ammoniak, Bittersalz und Alaun (§. 905.); das borarsaure Ammoniak durch Alaun und Bittersalz; der Kalkborax kömmt wegen seiner Unauflöslichkeit nicht in Betracht; die borarsaure Talkerde würde zerlegt werden durch Alaun; die borarsaure Thonerde durch kein vitriolisches Neutral- und Mittelsalz; die borarsaure Schwererde hingegen durch alle, ausgenommen durch den Schwerspath selbst.

Wech:

Wechselseitige Verwandtschaft der Boraxsäure und Salpetersäure gegen Alkalien und Erden.

§. 913.

Die Salpetersäure entbindet auf nassem Wege die Boraxsäure von allen Alkalien und Erden; auf trockenem Wege hingegen zersetzt diese in der Hitze nicht nur den Salpeter, sondern alle salpetersauren Neutral- und Mittelsalze, treibt die Salpetersäure aus, und verbindet sich mit dem alkalischen Grundtheil. Wenn man daher gemeinen Salpeter oder Rhomboidalsalpeter mit Boraxsäure aus einer irdenen Retorte im Reverberirfeuer destillirt, bis keine Salpetersäure mehr übergeht, so kann man aus dem Rückstande boraxsaures Gewächssalkali oder Mineralalkali auslaugen.

§. 914.

Vermöge der doppelten Verwandtschaft sollte auf nassem Wege zersetzt werden: das boraxsaure Gewächssalkali durch Rhomboidalsalpeter, salpetersaures Ammoniak, salpetersaure Kalkerde, Talkerde und Thonerde; der gemeine Borax durch salpetersaures Ammoniak, salpetersaure Kalkerde, Talkerde und Thonerde; der Boraxsalmaß durch salpetersaure Thonerde und Talkerde. Der Kalkborax kann wegen seiner Unauflöslichkeit wol nicht hierher gerechnet werden. Die boraxsaure Thonerde müßte durch kein salpetersaures Neutral- und Mittelsalz; die boraxsaure Schwererde durch alle, ausgenommen durch salpetersaure Schwererde zersetzt werden.

Wechselseitige Verwandtschaft der Boraxsäure und Salzsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 915.

Von der Salzsäure werden die boraxsauren Neutral- und Mittelsalze ebenfalls sämmtlich auf nassem Wege

Wege zerlegt, wie von der Salpetersäure, und das Sedativsalz wird abgetrennt. Aber auf trockenem Wege treibt die Boraxsäure aus den salzsauren Neutral- und Mittelsalzen die Säure, und verbindet sich mit dem alkalischen Grundtheil.

§. 916.

Vermöge einer doppelten Wahlverwandtschaft sollten auf nassem Wege zerlegt werden: das boraxsaure Gewächsalkali durch gemeines Küchensalz, Salmiak, salzsaure Kalkerde, Talkerde und Thonerde; der gemeine Borax durch Salmiak, salzsaure Kalkerde, Talkerde und Thonerde; der Boraxsalmiak durch salzsaure Thonerde und Talkerde; die boraxsaure Thonerde durch kein salzsaures Neutral- und Mittelsalz; die boraxsaure Schwererde durch alle, ausgenommen durch salzsaure Schwererde.

Wechselseitige Verwandtschaften der Boraxsäure und Flußspathsäure gegen Alkalien und Erden.

§. 917.

Auf nassem Wege entbindet die Flußspathsäure aus den Boraxarten das Sedativsalz; aber auf trockenem Wege treibt dieses aus den flußspathsäuren Neutral- und Mittelsalzen die Flußspathsäure, nach Bergman, aus, und verbindet sich mit dem alkalischen Grundtheil derselben.

§. 918.

Wenn sich die in dem vorhergehenden nach Bergman angegebene Verwandtschaft der Flußspathsäure zu den verschiedenen Alkalien und Erden bestätigt, so wird durch eine doppelte Verwandtschaft auf nassem Wege zerlegt: das boraxsaure ~~Gewächsalkali~~ durch flußspathsäures Mineralalkali, flußspathsäures Ammoniak und flußspathsäure Thonerde; der gemeine Borax durch flußspathsäures Ammoniak und flußspathsäure Thonerde;

erde; der Boraxsalmiak durch letztere; die boraxsaure Thonerde durch keines der erwähnten flussspathsauren Salze; die boraxsaure Schwererde durch alle.

* *

§. 919.

Auf verbrennliche Dinge, wie auf Oele, Schwefel, zeigt die Boraxsäure gar keine zersetzende Kraft, und überhaupt keine sonderliche bemerkenswerthe Verwandtschaft zum Phlogiston. Daß sie aber selbst einiges Phlogiston führe, ist aus der Phlogistisirung der Schwefelsäure, die einige beim Abziehen derselben über die Boraxsäure bemerkt haben, und aus der durch dieselbe gefärbten Flamme mancher verbrennlichen Körper wahrscheinlich. In luftförmige Gestalt hat man die Boraxsäure bis jetzt noch nicht bringen können.

§. 920.

Gleiche Theile Schwefel und Sedativsalz vermengt, brennen beim Schmelzen und Entzünden mit einer schönen grünen Flamme.

Ende des ersten Theils.





ROTANOX

2014

