

## Fünfter Abschnitt.

Von den Erden und mineralischen Säuren,  
nebst ihren Verbindungen zu Neutral- und  
Mittelsalzen.

## Einfache Erden.

## §. 585.

Unter Erden (Terrae, *Fae*) verstehen wir hier diejenigen Stoffe des Mineralreichs, welche unentzündlich, mehr oder weniger zerreiblich, und feuerbeständig sind, sich ohne Zwischenmittel in 200 Theilen Wasser nicht auflösen lassen, und deren spezifische Schwere im reinen Zustande nicht über 4,000 geht. Im gemeinen Leben unterscheidet man noch Steine von den Erden; allein der Unterschied beziehet bloß in dem mehr oder weniger festem Zusammenhange, womit sie beim Zerreiben und Zerstückeln widerstehen, und sollte auf die Mineralogie ganz und gar keinen Einfluß haben.

## §. 586.

Einfache Erden (*terrae simplices, primitivae*) nennt man solche, die in keine andere ungleichartige Bestandtheile weiter durch die Kunst zerlegt werden können (§. 21.). Durch die bis jetzt angestellten Zergliederungen hat man nur fünf solche einfache Erden entdeckt, aus welchen die mannichfaltig verschiedenen Erden und Steine des Erdbodens vermischt oder vermengt bestehen. Diese sind 1) die Kieselerde; 2) die Kalkerde; 3) die Allauerde; 4) die Bittersalzerde; 5) die Schwererde.

## §. 587.

Diese Erden müssen wir für einfach halten, wenigstens für chemisch einfach (§. 22.), weil wir sie nicht weiter in andere ungleichartige Grundstoffe auflösen können, und weil ihre vermeinten Verwandlungen in einander und ihre Entstehung aus einander bis jetzt noch nicht erwiesen sind. Wir müssen sie aber auch für verschieden halten, weil sie sich in ihren Eigenschaften, in ihren Verhältnissen und Wirkungen gegen andere Körper ganz verschieden zeigen.

## §. 588.

Die vier leßtern Erden (§. 586) werden absorbirende oder alkalische (§. 227.) genannt, weil sie sich mit den Säuren zu wirklichen Mittelsalzen verbinden, was die Kieselerde nicht zu thun vermögend ist. Im natürlichen Zustande trifft man keine dieser Erdarten rein an, sondern immer mit andern oder mit Säuren vermischt; und man ist daher genöthigt, um ihre Natur und Eigenschaften kennen zu lernen, sie sich durch Kunst in einem möglich reinen Zustande zu verschaffen und darzustellen.

## Kieselerde.

## §. 589.

Die Kieselerde (terra silicea,  $\text{SiO}_2$ ) macht einen hauptsächlichsten Bestandtheil der sogenannten kieselartigen Steine aus, und man findet sie vorzüglich in dem Quarze am reinsten, obgleich nicht ohne alle fremde Beimischung. Da die kieselartigen Steine zur Bereitung des gewöhnlichen Glases angewendet werden, oder auch weil einige Arten derselben ein glasartiges Ansehen haben;

haben; so hat man die Kiesel-erde auch glasartige, glasachtige Erde (*terra vitrescibilis*) genannt.

## §. 590.

Die reine Kiesel-erde ist im Wasser unauflösbar, und nur höchst fein zertheilt kann sie unsichtbarer Weise darinn schweben; bey einem Grade der Hitze, welcher den Siedepunkt um vieles übersteigt, wie in der Papi-nianischen Maschine, scheint sie sich in etwas darinn auflösen zu können. Sie erregt auch ganz und gar keinen Geschmack auf der Zunge. Die Säuren verbinden sich mit derselben zu keinem Mittelsalze, und auch das mit Luftsäure geschwängerte Wasser hat keine Wirkung darauf. Nur die, im Folgenden abzuhandelnde, Flußspathsäure kann sie auflösen. Für sich allein ist sie durch unser Küchenfeuer nicht zum Schmelzen zu bringen, und auch selbst nicht in der Brennspiegelhitze. Sie heißt also mit Unrecht verglasbare Erde.

## §. 591.

Die feuerbeständigen äßenden Laugensalze hingegen greifen sie, wenn sie ganz fein zertheilt ist, auf nassem Wege etwas an; aber weder das flüchtige äßende Laugensalz, noch die feuerbeständigen milden Laugensalze, äußern auf nassem Wege eine auflösende Kraft auf die Kiesel-erde. Auf trockenem Wege zeigen die feuerbeständigen Laugensalze eine vorzüglich starke Verwandtschaft zu derselben, und bringen sogar im gewöhnlichen milden, trocknen, Zustande zwen Theile derselben in der Hitze zum Schmelzen; ohngeachtet sie sonst für sich allein un-schmelzbar ist. Das Laugensalz wirkt also hier als Fluß (§. 108.), und es geht eine wahre Auflösung auf trockenem Wege vor (§. 59.).

der Kiesel-erde mit den Laugensalzen wird die Luftsäure unter einer Art von Aufbrausen entbunden.

*Bergmann* de terra filicea; in seinen opuscul. Vol. II. S. 26.

### Gemeines Glas.

#### §. 592.

Aus dem Zusammenschmelzen der feuerbeständigen Laugensalze mit dem Sande und andern kieselartigen Erden und Steinen entspringt das gemeine Glas (*vitrum*, X), eine durchsichtige, nur durch benegemischte fremdartige Theile mehr oder weniger undurchsichtige, harte, spröde, im Wasser unauflösbare Materie, die im Bruche glänzend ist, und im Feuer nicht weiter zerstört wird. Jemehr man Laugensalz dazu nimmt, desto weicher, schmelzbarer und undurchsichtiger wird das Glas, und desto weniger widersteht es der Einwirkung des Wassers und besonders den Säuren.

#### §. 593.

Das gemeine grüne Glas wird aus Asche von hartem Holze oder von solchen Kräutern, die viel Laugensalz enthalten, und Sande zusammengesmolzen. Die weißern und feinem Krystallgläser aber werden aus reinem Laugensalze und reinern Kieselarten bereitet. In unsern Gegenden wendet man gewöhnlich das wohlfeilere vegetabilische Laugensalz 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. Je reiner das Laugensalz und die Kiesel-erde ist, desto schöner, klarer und farblosrer fällt auch das Glas aus.

#### §. 594.

## §. 594.

Die Kieselartigen Steine werden dazu erst zu wiederholtenmalen geglüheth, und in kaltem Wasser abgelöscht, gemahlen, gepocht, und mit dem Laugensalze, auch wohl noch mit andern Zusätzen vermengt, welche als Gläser für die Kieselarten dienen können, als Kalk, einige Neutralsalze, besonders Salpeter, im Kleinen Borax; oder, um das Glas dichter zu machen, Bleikalk. Die Kieselerde muß aber immer das Uebergewicht haben, und das Laugensalz, allein oder mit den andern Gläsern, nie über  $\frac{1}{3}$  der Kieselerde ausmachen.

## §. 595.

Das Gemenge, woraus nun das Glas zusammen geschmolzen wird, heißt der Einsatz, der Glasatz, oder die Fritte. Diese wird vorher, um die Luftsäure aus dem Laugensalze zu vertreiben, die das Glas blasicht 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 geheißt wird, oder seine Hitze zugleich mit vom Glasofen empfängt, und einem Backofen gleich, der sein Mundloch unmittelbar über dem Herde hat, unter beständigem Umrühren nach und nach gebrannt und ausgeglüheth.

## §. 596.

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 Oefnungen (Arbeitslöcher,

löcher, Mundlöcher, Fenster) angebracht sind, unter denen sich inwendig im Ofen ein Gefimse oder ein Vorsprung (die Banke) befindet, auf welchen die Glashäfen stehen, die durch das, hernach zu vermaurende, Ziegelloch, eingesetzt werden. In der Mitte des Ofens unter dem Gefimse liegt der aus eisernen Stäben bestehende Krost, 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 darinn 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 Würksamkeit herum.

## §. 597.

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 (§. 595.) genommene Salz nicht ganz rein war, so sondert sich oben auf ein Schaum ab, der beim Erkalten zu einer festen Masse erstarrt, und sorgfältig abgenommen werden muß, weil er sonst Knoten oder unverglasste Körner im Glase verursacht. Diese, aus den, nicht mit im Verglasung übergehenden, mehrentheils salzichten, Theilen entstehende, sogenannte, Glasgalle (Axungia, *fei vitri*), ist wegen der Verschiedenheit des Laugensalzes und der andern beigemischten Flüsse auf allen Glashütten nicht von einerley Natur. 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

so entziehet man ihm diese durch den Zusatz von etwas Braunstein; auch wohl noch, aber mit minderm Vortheil, durch weißen Arsenik; wovon die Ursach bey diesen Körpern im Folgenden selbst noch wird angeführt werden.

## §. 598.

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 Glästropfen und die Bologneser Flaschen beweisen. Diese Sprödigkeit rührt von der sehr großen Spannung der Theile des Glases her, welche sie beim schnellen Abkühlen erhalten, nicht aber, wie einige glauben, von eingeschlossnen Feuertheilen. Um diese Sprödigkeit zu verhüten, trägt man das fertig gemachte Glas, in erhitzten, großen Töpfen, wenn es bennah noch glühend ist, in den Kühlöfen, der mit dem Calcinirofen Aehnlichkeit hat, worinn das Glas nicht so stark erhitzt wird, daß es wieder weich werden könnte, und worinn es nur nach und nach abkühlt und temperirt.

S. Kunkels ars vitriaria experimentalis. Bosc. d'Antic, in seinen oeuvres; Macquers Wörterbuch, Th. V. S. 366. Beckmanns Technologie. S. 291.

Von der Spiegelackerey; s. Beckmanns Technol. S. 307. Von den gewöhnlichen Fehlern des gemeinen Glases, um zu achromatischen Fernrohren und Vergrößerungsgläsern zu dienen.

## Kieselfeuchtigkeit.

## §. 599.

Vemehr saurenhaltig und flüß man der Kieselerde bey der Hitze zusetzt, desto leichtflüssiger und weicher wird

wird das daraus gefertigte Glas, und desto leichter wird es von Säuren angegriffen. Glas, dem zuviel von denselben beigemischt ist, verliert auch schon in der Luft durch die Wirkung der darinn befindlichen Feuchtigkeit und Luftsäure von seinem Glanze, wie die bunten Regenbogenfarben beweisen, die solches schlechte Glas mit der Zeit zeigt. Selbst gutes Glas kann durchs Zusammenschmelzen mit mehrerem Laugensalze nicht nur weicher und leichtflüssiger, sondern auch selbst zur Auflösung im Wasser geschickt gemacht werden.

## §. 600.

Wenn man daher gutes weißes Glas mit drey Theilen Weinstein salze; oder reine kieselartige Steine oder Quarzsand mit vier Theilen desselben schmelzt, so erhält man daraus eine Masse, die zwar glasartig aussieht, aber einen scharfen, ähnden, alkalischen, Geschmack auf der Zunge verursacht, sich im Wasser auflöst, und auch schon an der Luft zerfließt. Die so zerfllossene, oder in wenigem Wasser aufgelöste, Masse heißt Kiesel Feuchtigkeit (Liquor silicum).

## §. 601.

Um die Kiesel Feuchtigkeit zu bereiten, muß man die (§. 600.) erwähnten Gemenge erst gut zusammenreiben, und dann in einem eisernen, nicht so gut in einem thönernen, Ziegel vor dem Gebläse so lange schmelzen, bis die Masse nicht mehr aufsteigt, sondern gleichförmig und dünne fließt, damit die Luftsäure aus dem Laugensalze völlig entweiche, welche die Reinigung des letztern mit der Kiesel Erde 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.

## §. 602.



## §. 602.

Bei diesem merkwürdigen Produkte gehet also eine aneignende Verwandtschaft (§. 46.) vor, und von dem, überflüssig zur Kieselerde gesehten, Laugensalze rühren die Eigenschaften desselben her. Eine jede Säure schlägt aus der Kieselfeuchtigkeit die Kieselerde nieder, weil das Laugensalz 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 bis achtmal so vielem Wasser gemacht ist, so erlangt sie durch zugesetzte Säure das Ansehen einer Gallerte, welches sie auch, selbst beym Ruhigstehen, in verschlossenen Gefäßen, behält. Die abgeschiedene Erde nimmt auf diese Art in der Flüssigkeit einen zwölffmal größern Raum ein, als sie hernach beym 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 Filtrum gehen. Wenn aber die Flüssigkeit durchs Abbrauchen in die Enge gebracht wird, so wird der Niederschlag sichtbar. Auch die Luftsäure kann die Kieselerde vom Laugensalze in der Kieselfeuchtigkeit abscheiden, wenn man sie zumischt, oder mit Luftsäure gesättigtes Wasser dazu bringt. Aus eben dieser Ursach wird die Kieselfeuchtigkeit auch mit der Zeit an der bloßen Luft trübe.

## §. 603.

Die Kieselfeuchtigkeit dient auch, um die Kieselerde rein darzustellen, wie wir sie in der Natur nicht antreffen (§. 588.). Man setzt nemlich zu der, aus reinen Kieselarten bereiteten, in destillirtem Wasser auf-

gelbsten Kieselfeuchtigkeit eine starke Säure, und zwar im Uebermaß, am besten Vitriolsäure, digerirt den Niederschlag in der Wärme, damit sich die überschüssige, mit niedergeschlagene, fremde Erde auflöse, seiher alles nach gehöriger Verdünnung mit destillirtem Wasser durch, süßt sie damit aus, und trocknet sie. Das spezifische Gewicht dieser getrockneten, reinen Kieselerde ist 1,975.

Bergmann a. a. O.

### Verglasung.

§. 604.

Sonst nennt man noch in der Chemie, alle durch das Schmelzen im Feuer dem gewöhnlichen Glase einigermaßen ähnlich gemachte salzichte, erdigte und metallische Körper und Gemische, Gläser, wenn sie auch eben keine Durchsichtigkeit, sondern nur einen glasichten, glänzenden Bruch besitzen. Im Hüttenwesen heißen diese Körper auch Schlacken (scoriae). Die Operation, wodurch jene Gläser oder glasähnliche Körper erhalten werden, wird die Verglasung (vitricatio) genannt, und ist im Grunde nur eine speziellere Art des Schmelzens (§. 104).

### Kalkerde.

§. 605.

Die Kalkerde (terra calcarea, calx,  $\Psi$ ) unterscheidet sich von der Kieselerde leicht durch ihre säurebrechende Eigenschaft, von den andern absorbirenden Erden aber durch ihre Verhältnisse gegen die Säuren, und durch die Mittelsalze, welche sie mit denselben liefert. Ihre vorzüglichsten Eigenschaften sind schon oben (§. 247 — 265.) angeführt worden. Im reinen Zustande (§. 256.) treffen wir sie in der Natur wohl nicht an, weil die Atmosphäre wohl nie frey von Luftsäure ist,

ist, die sich mit ihr verbindet. Wenn man aber auf die Luftsäure nicht achtet, mit der sie immer im rohen Zustande, wie in der Kreide, im Marmor, im Kalkstein, im Kalkspath, vereinigt ist, so bedarf es eben keiner besondern Operation, um sie ziemlich rein darzustellen.

## §. 606.

Die Kalkerde ist für sich allein im strengsten Feuer unschmelzbar, nach Ehrmann und Geijer selbst bei der Anwendung der dephlogistisirten Luft; auch mit der Kieselerde vermengt ist sie nach Hrn. Richard nicht im Fluß zu bringen. Mit den feuerbeständigen Laugensalzen hingegen, besonders mit den mineralischen, fließt sie in der Hitze zu einer Art von Glas, doch schwerer als die Kieselerde.

Richard Versuche über die Verglasung der mit den andern Erden auf alle mögliche Art verbundenen und in verschiedenen und bekannten Verhältnissen vermischten Kieselerde; in seiner Samml. phys. und chem. Abb. B. 1. S. 379. Ebenders. über die Verglasung der mit Salzen in verschiedenen Verhältnissen gemischten Kalkerde; ebendaf. S. 444.

## M ö r t e l.

## §. 607.

Mit den kieselartigen Steinen backt die gebrannte und gelöschte Kalkerde stark zusammen; und hiervon hängt die Verreibung des Mörtels (Caementum) ab, indem man den, zu einem Teige gemachten, lebendigen Kalk mit der gehörigen Menge nicht zu feinen Sandes sorgfältig vermengt. Der Grund des Zusammenhanges dieses Mörtels liegt wohl in der Verwandtschaft der reinen Kalkerde zur Kieselerde, in der feinen Zertheilung der erstern durchs Löschchen, und in ihrer Anziehung zum Wasser; und die Güte des Mörtels hängt von  
der

der Anwendung eines gut und gehörig gebrannten Kalksteines, von dem richtigen und zeitigen Löschen desselben, von der gehörigen Vermeidung des Zugangs der Luft nach dem Löschen, von dem richtigen Verhältniß des Sandes, und auch von der Figur desselben ab. Gebrannter und gröblich gestoßener Thon giebt auch einen sehr nützlichen Zusatz ab. Nach Hrn. Lorioth erhält man einen wasserfesten Kütt, wenn man dem gewöhnlichen Mörtel noch ein Drittel ungelöschten Kalk zusetzt, und schnell verbraucht; der überdem auch noch einen Theil fein gestoßener Ziegelsteine, zwey Theile feinen Flußsand, und so viel gelöschten Kalk, daß man noch über ein Viertel der Summe der beyden erstern Ingredienzien vom ungelöschten und gepulverten Kalk hinzumischen könne, als einen sehr festen Mörtel empfiehlt. Sonst nimmt man auch wohl Puzollane und Traaß wegen ihrer porösen Beschaffenheit mit Nutzen zum Mörtel.

Mémoire sur une decouverte dans l'art de batir, faite par le Sr. Lorioth. 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 Crells chem. Annalen. B. 2. J. 1785. S. 107.

### Bittersalzerde.

§. 608.

Wenn man reines englisches Purgir- oder Bittersalz im destillirten Wasser auflößt, und zu dieser Auflösung ein, ebenfalls im destillirten Wasser aufgelöstes, mildes Laugensalz tröpfelt, so wird sie sogleich getrübt, und es scheiden sich zarte Flocken daraus ab, die zwar anfangs

anfangs beym Schütteln des Gemisches wieder verschwinden, aber bey mehrerm zugesetzten Laugensalze wieder zum Vorschein kommen, und einen weißen lockern Niederschlag bilden. Man fährt mit dem Zumischen des Laugensalzes so lange fort, bis sich nichts mehr niederschlägt; worauf man alles zusammen in einem schicklichen Gefäße über dem Feuer auffieden und dann ruhig stehen läßt, die klare Flüssigkeit von dem weißen Bodensatze abgießt, diesen mit heißem reinem Wasser zu wiederhöchstenmalen so lange vermengt und ausfüßt, bis das abgessene Wasser nicht mehr salzicht schmeckt, und dann den Niederschlag auf einem Filtrum von Löschpapier oder Leinwand trocknet.

## §. 609.

Diese so erhaltene Erde heißt Bittersalzerde oder Bittererde (*Magnesia alba, salis Epsomienis, ♁*). Sie unterscheidet sich von den andern einfachen Erden (§. 586.) durch ihre Verhältnisse gegen andere Körper eigenthümlich, und ist keinesweges eine Kalkerde, wie man sonst fälschlich glaubte. Sie wurde zuerst zu Anfang dieses Jahrhunderts unter dem Namen *Palvis Comitis de Palma* als Arznei angewendet. Black und Marggraf bewiesen zuerst ihren Unterschied von der Kalkerde und ihre Identität.

Black's oben (§. 275.) angef. Schrift. Marggrafs chymische Versuche mit der letztern intrystallisablen sogenannten Mutterlauge des Kochsalzes, in Absicht auf die darinn enthaltene Erdart; in seinen chym. Schr. V. II. S. 20. Ebendess. Versuche mit der in der zulezt zurückbleibenden Salzmuttersohle enthaltenen Erdart; ebendaf. S. 32.

## §. 610.

Die, nach dem angeführten Prozeß, gewonnene trockene Bittersalzerde, ist weiß und locker. Ihr spezifisches

zistisches Gewicht ist 2,155. Sie braust mit den Säuren auf, und verliert dabei  $\frac{2}{100}$  am Gewicht. Der Verlust ist Luftsäure. Durch gelindes Calciniren verliert sie  $\frac{1}{100}$ , und sie hat also noch  $\frac{1}{100}$  an Wasser nach Bergmann bey sich. Die gebrannte Bittersalzerde (Magnesia calcinata, usta), welche Bergmann auch reine Bittersalzerde (Magnesia pura) nennt, und die also ihrer Luftsäure und ihres Wassers beraubt ist, verhält sich keinesweges, wie die gebrannte Kalkerde (S. 249.). Jene zeigt keine Klebbarkeit, löst sich im Wasser nicht auf, wie der ungelöschte Kalk, und erhitzt sich auch nicht damit. In den Säuren löst sie sich natürlicherweise ohne Aufbrausen auf; zwar langsamer, als die ungebrannte, aber doch völlig; welches Hr. Mönch mit Unrecht leugnet. Sie liefert eben die Mittelsalze mit den Säuren, als diese; und ganz verschiedene von denen, welche die Kalkerde mit eben diesen Säuren hervorbringt. Die gewöhnliche ungebrannte Bittersalzerde löst sich auch einigermaßen im Wasser auf; und dieß kann bey einer mittlern Temperatur  $\frac{2}{1000}$  Theile davon in sich nehmen.

S. Mönch, in Crells neuesten Entdeckungen. Th. I. S. 16.

§. 611.

Die Abscheidung der Bittersalzerde aus dem englischen Salze (S. 608.) gründet sich eigentlich auf eine doppelte Wahlverwandtschaft (S. 49.). Die alkalischen Salztheile des milden Laugensalzes vereinigen sich nemlich mit der Säure (der Vitriolsäure), welche in jenem Mittelsalz befindlich ist; und die Luftsäure des Laugensalzes tritt an die Bittersalzerde, die damit verwandt ist, und sie muß also als luftsäurehaltige Magnesia (Magnesia aërata) niederfallen (S. 610.). Daher kommt es auch, daß bey der Vermischung des milden Laugensalzes mit dem Bittersalze kein Aufbrausen wahrgenommen wird.

§. 612.

## §. 612.

Ueberhaupt verbindet sich die Bittersalzerde mit der Luftsäure gern. Die gebrannte (§. 610.) zieht aber aus der Luft nur langsam die Luftsäure an, und wird dann wieder mit Säuren brausend. Das luftsäurehaltige Wasser löst von der gewöhnlichen Bittersalzerde (§. 608.)  $\frac{2}{27}$  beim 50° Fahr. auf. läßt man diese Auflösung an der freyen Luft stehen, so entweicht das Auflösungsmittel, die Luftsäure, allmählich, und es sondert sich die Bittersalzerde wieder ab, in Gestalt eines dünnen Häutchens, das sich wie die gewöhnliche Magnesia verhält, zum Theil auch in einer krystallinischen Form. Hieraus ist auch abzuleiten, warum beim Schütteln des Gemisches, nach dem erstern Zutropfen des milden Laugensalzes 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 milden Laugensalzes mehr Luftsäure enthält (§. 246.), als die Bittersalzerde aufnehmen kann, die sich daher mit dem Wasser verbindet, und zur vermehrten Auflösbarkeit darinn beiträgt, durchs Kochen aber wieder verjagt wird. Man trifft deswegen auch, wenn man die Vermischung des aufgelösten Bittersalzes mit dem milden Laugensalze ruhig stehen läßt, oft den Niederschlag in einer krystallinischen Form an, und Hr. Proust bemerkte auf diese Art weiße, undurchsichtige, prismatische, hexaëdrische, abgestumpfte Krystalle.\*)

\*) S. Sage Analyse chimique, T. I. S. 371.

## §. 613.

Die luftsäurehaltige Magnesia kann man also auch, wie die rohe Kalkerde, gewissermaßen, als ein  
schwess

schwerauflösliches, Mittelsalz ansehen. Wenn sie mit Luftsäure ganz gesättiget ist, so enthält sie nach Bergmann  $\frac{30}{100}$  derselben, und dann löst das destillirte Wasser in der mittlern Temperatur  $\frac{42\frac{7}{10}}{100}$  davon auf. Die calcinirte Bittersalzerde (S. 619.) kann vom Wasser, worinn man sie legt, nach gelindem Austrocknen nur  $\frac{18}{100}$  an Wasser zurückbehalten, da die luftsäurehaltige  $\frac{30}{100}$  enthält (S. 610.).

## S. 614.

Die gesättigte Auflösung der Bittersalzerde in dem mit Luftsäure ganz angeschwängerten destillirten Wasser, macht das Lackmuspapier (S. 206.) dunkelblauer, das Fernambucpapier violet, das Curcumapapier etwas bräunlich. Die Auflösung der ganzen milden Laugensalze schlägt die Bittersalzerde daraus nicht nieder. Die äßenden feuerbeständigen hingegen schlagen die Bittersalzerde luftleer oder rein (S. 610.) daraus nieder, weil sie näher mit der Luftsäure verwandt sind; und aus der luftsäurehaltigen Bittersalzerde ziehen die damit vermengten feuerbeständigen äßenden Alkalien auch die Luftsäure an, werden wieder milde, und jene wird luftleer, aber nicht äßend. Sie unterscheidet sich also auch von der Kalkerde, die näher mit der Luftsäure verwandt ist, als die Laugensalze (S. 261.). Das flüchtige Laugensalz hingegen ist mit der Luftsäure entfernter verwandt, als die Bittersalzerde. Wenn diese gebrannt ist, so entzieht sie jenem die Luftsäure. Äßendes flüchtiges Alkali schlägt zwar aus der Auflösung der Bittersalzerde in luftsäurehaltigem Wasser die Bittersalzerde, aber nicht als luftleere, sondern als gewöhnliche luftgesäuerte Magnesie nieder, indem es nur die überschüssige Luftsäure anzieht, die das Auflösungsmittel derselben im Wasser war.



## §. 615.

Durch milde Kalkerde wird die Bittersalzerde aus der Auflösung in luftsaurem Wasser nicht niedergeschlagen, wohl aber durch Kaltwasser. Der Kalk fällt als roher Kalk mit der luftleeren Bittersalzerde zugleich nieder; weil sie nun beyde unauflösbar werden. Gebrannter Kalk entzieht der luftsauren Magnesia die Luftsäure, und wird wieder milde. Die gebrannte Bittersalzerde kann aber dem milden Kalk keinesweges die Luftsäure entziehen; und wenn sie das kalkhaltige Wasser (§. 255.) trägt, so thut sie es nur, weil sie hier den Ueberschuß der Luftsäure, wodurch die Kalkerde im Wasser aufgelöst ist, an sich zieht: denn der Kalk fällt als roher Kalk. In der Verwandtschaft zur Luftsäure gehen ihr also die Kalkerde und die feuerbeständigen Laugensalze vor; sie selbst aber steht vor dem flüchtigen Alkali (§. 614.).

Aus dem angeführten wird begreiflich, warum milder Kalk, mildes Mineralalkali und Bittersalzerde in mineralischen luftsauren Wässern zusammen bestehen können.

## §. 616.

Auch in Absicht der Verwandtschaft mit andern Säuren bleibt diese Stufenfolge; und die reine Bittersalzerde kann weder die kalkerdigten Mittelsalze, noch die Neutralsalze mit einem fixen alkalischen Grundtheile zersehen; aus dem Ammoniakalksalze (§. 226.) aber macht sie das flüchtige Laugensalz, doch nur langsam in der Kälte, los. Die luftsäurehaltige oder gemeine Bittersalzerde zerlegt auf nassem Wege die kalkerdigten Mittelsalze; aber frehlich wegen einer doppelten Wahlverwandtschaft, die von der einfachen wohl zu unterscheiden ist (§. 51.).

Hieraus ist die Ursach abzuleiten, warum Bittersalz, und überhaupt erdiges Mittelsalz, mit einem milden Mineralalkali zusammen in einem mineralischen Wasser nicht vorkommen und bestehen können.

## §. 617.

Man glaubte sonst aus der oben (§. 608.) angeführten Erscheinung, daß die milden Laugensalze, besonders aber das flüchtige, die Bittersalzerde auflösen könnten; aber diese Auflösung erfolgt nicht vom Laugensalze, als Laugensalz, sondern von der daraus entbundenen Luftsäure (§. 612.), die am häufigsten bey dem flüchtigen Laugensalz entwickelt werden muß.

## §. 618.

Im Glühfeuer verliert die Bittersalzerde zwar alles ihr anhängende Wasser und die Luftsäure; aber sie schmelzt nicht für sich allein; und nur vor dem Löthrohre mit dephlogistisirter Luft floß sie Hrn. Ehrmann mit Mühe zu einer glasartigen Masse. Durch starkes Glühen im Feuer schwindet sie sehr; und wenn man die rohe Bittersalzerde 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. Mit der Kieselerde schmelzt sie in der gewöhnlichen Hitze nicht; wohl aber mit der Kalkerde, und Hr. Achard erhielt aus 2 Theilen der letztern und 1 Theile der erstern, ein gelbes, feuerschlagendes Glas; auch mit Kieselerde und Kalkerde zusammen fliebt sie, wenn die letztere im größern Verhältniß zugesetzt worden ist. Die Laugensalze wirken auf trockenem Wege nicht leicht auf die Bittersalzerde; mit viermal so vielem fein gestoßenen grünen Glase vermengt giebt sie im Schmelzfeuer eine porzellanähnliche Masse, die mit dem Stahl Feuer schlägt.

Achard a. a. S. 383. 441. Bergmann de Magnesia; in seinen opusc. T. I. S. 365.

## Alaunerde.

## §. 619.

Wenn man gestoßenen gemeinen Alaun in drey bis vier Theilen kochenden destillirten Wasser auflöst, und zu der durchgeseihten Lauge ein aufgeldstes mildes, am besten das flüchtige, Laugensalz, tröpfelt, so wird sie sogleich gerührt, und es entstehet unter Aufbrausen ein sehr zarter, weißlicher Niederschlag, der sich nur langsam und allmählich zu Boden setzt. Man fährt hierauf mit dem Zumischen des Laugensalzes so lange fort, bis kein Niederschlag weiter erfolgt; worauf man diesen nach der vorher (§. 608.) angeführten Weise mit destillirtem Wasser gehörig aussüßt, und trocknet.

## §. 620.

Diese hier erhaltene Erde heißt Alaun- oder Thonerde (terra aluminis, argilla, terra argillacea,  $\nabla$ ), und ist wegen ihres Verhalten als eine eigenthümliche Erde mit Recht von den andern einfachen Erden zu unterscheiden (§. 586.). Sie ist, so lange sie noch nicht trocken geworden ist, ungemein fein, schlüpfrig, und von gallertartigem Ansehen; und daher rührt auch ihr langsames Sehen (§. 619.). Beym Austrocknen zieht sie sich sehr zusammen; und wenn jenes nicht in stärker Hitze geschehen war, so erhält sie durchs Wasser, das sie stark in sich nimmt, und womit man sie zusammenschüttelt, eine gewisse Zähigkeit und Schlüpfrigkeit wieder, welches die vorher angeführten Erden nicht thun. Das spezifische Gewicht der gelinde ausgetrockneten Alaunerde ist 1,305.

## §. 621.

Die Alaunerde läßt sich zwar in dem Wasser höchst fein zertheilen, aber sie löst sich nicht eigentlich

Et 2

darinn

darinn auf. Mit den Säuren bräust sie nur wenig auf; da sie aber bey ihrer Auflösung in denselben wirkliche Mittelsalze liefert, so trage ich auch gar kein Bedenken sie zu den absorbirenden Erden zu rechnen (§. 227. 588.). Mit der Luftsäure sieht die Alaunerde nur in geringer Verwandtschaft, und jene verbindet sich damit nicht in der Menge und auf die Art, wie mit der Kalk- und Bittersalzerde. Luftsaures Wasser löst von der Alaunerde kaum etwas merkliches auf. Inzwischen fand Kirwan doch in der durch mildes Laugensalz aus dem Alaun niedergeschlagene und stark ausgetrocknete Erde  $\frac{1}{100}$  Luftsäure.

## §. 622.

Aus der geringen Verwandtschaft der Alaunerde zur Luftsäure läßt sich das Aufbrausen herleiten, welches bey der Abscheidung derselben aus dem Alaun durch mildes Laugensalz entstehet (§. 619.). Der Alaun bestehet nemlich aus einer Säure (der Vitriolsäure) mit der Alaunerde vereinigt, und indem sich das Laugensalz mit jener, wegen seiner nähern Verwandtschaft dazu, vereinigt, wird die Luftsäure desselben frey, wovon nur ein Theil an die Alaunerde tritt, und der andere größte Theil nothwendigerweise, weil er ungebunden ist, das Aufbrausen erregen muß.

## §. 623.

Wenn man die, noch nicht völlig ausgetrocknete, Alaunerde, ins Feuer bringt, so bekommt sie Risse, und springt umher, wegen der eingeschlossenen Wassertheile, die schnell expandirt werden. Durch ganz allmähliches Austrocknen kann man dieß verhüten; sie schwindet aber ganz außerordentlich stark im Feuer, bakt zusammen und wird hart, daß sie sogar mit dem Stahl Feuer giebt. Sie verliert alle ihre vorige Schlüpfrigkeit und

und Zähigkeit, und löst sich auch nicht wieder mit dem Wasser erweichen, wegen der verengerten Zwischenräume und des nunmehr festgewordenen Zusammenhanges der Theilchen. Durch Auflösen in Säuren und Nieserschlagen mit Alkalien erlangt sie aber ihre vorige Beschaffenheit wieder.

## §. 624.

Die im Feuer gebrannte Alaunerde zeigt nicht eine Spur von der Lösbarkeit, welche der gebrannte Kalk besitzt, und zieht aus der Atmosphäre keine Luftsäure an. Sie macht auf nassem Wege weder den milden Kalk, noch die milden Alkalien, selbst nicht einmal das flüchtige, ähend, und entzieht auch der rohen Bittersalzerde die Luftsäure nicht. Sie folgt also in ihrer Verwandtschaft zu derselben erst nach der Bittersalzerde und dem flüchtigen Laugensalze. Auch gegen andere Säuren findet diese Stufenfolge statt, da sie weder die Neutralsalze, noch die mit andern Erden bereiteten Mittelsalze auf nassem Wege zersetzen kann; selbst nicht einmal die Ammoniakalsalze. Man kann deswegen die Alaunerde aus dem Alaun auch durch ähende Alkalien, selbst durch flüchtiges Abscheiden, wo dann freylich auch kein Aufbrausen (§. 622.) wahrgenommen werden kann. Frisch niedergeschlagene und ausgefüßte Alaunerde verbindet sich nach Scheele mit der im Wasser aufgelösten ähenden Kalkerde so, daß sie zum Kalkwasser gemischt, dieses von allem Kalle befreyet, und damit zusammen niederfällt.

S. Scheele Versuche und Anmerk. über den Kiesel, Thon und Alaun; aus den schwed. Abh. B. 37. S. 30 ff. übers. in Crells neuesten Entd. Th. 3. S. 174.

## §. 625.

Noch hat Hr. Macquer an der frischniedergeschlagenen Alaunerde die merkwürdige Eigenschaft wahrgenommen.

nommen, daß sie sich in den Laugensalzen, sowohl in den feuerbeständigen, als flüchtigen, in den milden und vorzüglich in den ägenden, in ziemlicher Menge auf nassem Wege auflöst, zumal wenn die Auflösung nicht mit zu vielem Wasser gemacht worden ist. Durch zu vielen Zusatz des Laugensalzes beim Fällen der Alaunerde aus dem Alaun (S. 619.) kann man daher diese wieder verschwinden machen, und diese alauerdigte Alkali (argilla alcalifata) am bequemsten bereiten, daß durch starke Verdünnung mit Wasser wieder von selbst zersetzt, und mit sehr vielem Vortheil als Färbungsmittel in der Färberei (S. 417.) besonders zum Festmachen des Krapproths auf Baumwolle, angewendet werden kann. Die Säuren zerlegen diese Verbindung, weil das Laugensalz auf nassem Wege näher mit ihnen verwandt ist.

S. Macquers Wörterb. Th. II. S. 178.

S. 626.

Im gewöhnlichen Feller schmelzt die Alaunerde für sich allein nicht; nur in der größten Hitze vor dem Löthrohr mit dephlogistisirter Luft stößt sie nach Herrn Ehemann hartnäckig zu einem weißen milchfarbenen Kügelchen. Selbst die feuerbeständigen Alkalien bringen sie in der Hitze nach Alchard nicht zum Fließen; nach Ehemann 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 Wasser auf, wie die Kieselerde in der Kieselfeuchtigkeit. Wenn viel Kieselerde mit der Alaunerde verbunden wird, so schmelzt diese durch Hälfte der Alkalien mit zu Glase. Weder mit der Kieselerde allein, noch mit der Bittersalzerde, fließt sie im Feuer, wohl aber mit der Kalkerde; und Hr. Alchard erhielt aus 3 Theilen der letztern mit einem Theile Alaunerde ein gelb-

gelbgrünlichtes, feuerschlagendes Glas. Deswegen fand Hr. Gerhard die Alaunerde auch in einem Kreidensiegel, aber nicht im Thontiegel schmelzbar. Durch Hülfe der Kalkerde fließt die Alaunerde auch mit der Bittersalzerde und der Kieselerde leicht zu einem Glase oder zu einer glasähnlichen Masse.

S. Achara a. a. O., und dessen Versuche über die Wirkung des Feuers auf die in verschiedenen Verhältnissen mit Alaun- und Bittersalzerde vermischte Kalkerde; ebendas. S. 440. Ebenders. über die Verglasung der mit den Salzen in verschiedenen und bekannten Verhältnissen vermischten Alaunerde; ebendas. S. 400.

### §. 627.

Die Alaunerde ist diesemnach 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 Beaumé, daß die Alaunerde eine modificirte Kieselerde und daraus entsprungen wäre, und beruhte sich darauf, daß, wenn man diese aus der Kieselfeuchtigkeit (§. 600.) niederschläge, ausfüßte, und noch vor dem Austrocknen eine Säure zusetze, solche den Niederschlag auflöse, und dann dasjenige Mittelsalz damit liefere, welches sonst aus Alaunerde und der angewandten Säure entspringe. Allein Hr. Scheele, Meyer und Wiegleb haben durch genaue Versuche dargethan, daß das auf solche Art entstehende alauerbigte Mittelsalz keinesweges von der Kieselerde entstanden, sondern entweder von der, bei der Verfertigung des Gemisches zur Kieselfeuchtigkeit im Schmelzen durchs Laugen Salz aufgelösten, Thonerde der dazu gebrauchten irdenen Ziegel, oder von der den Kieselerden immer benegemischten, und durch Laugen Salze mit aufgelösten, Thonerde herrühre; daß daher auch nur ein Antheil des Nie-

verschlages aus der Kieselfeuchtigkeit, und keinesweges die ganze Menge in den Säuren sich auflösen lasse. Ganz reine Kieselerde gab daher auch Hrn. Scheele durchs Schmelzen mit reinem Laugensalze in einem eisernen Tiegel, und durchs Auflösen zu einer Kieselfeuchtigkeit, nach dem Niederschlagen mit einer Säure nichts von Alaunerde; welches aber freylich gemeine Kieselarten, Feuersteine, wenn sie auch in einem eisernen Tiegel mit Laugensalz geschmolzen werden, thun, da sie allemal etwas Alaunerde in sich haben. Und selbst der Bergkrystall, den man sonst wohl für ganz reine Kieselerde ansieht, hat nach Hrn. Wiegels und Bergmanns Untersuchung etwas Thon- und Kalkerde. Kein Wunder also, wenn die daraus bereitete Kieselfeuchtigkeit mit Säure einen Niederschlag giebt, der Alaunerde enthält. Dem ohngeachtet hat neuerlich Herr Storr Beaumés Saß von der Verwandlung der Kieselerde wieder behauptet. Seine Versuche sind aber nicht entscheidend, und Hr. Bestrumb konnte auch bey wiederholter Schmelzung der reinen Kieselerde, die aus der Kieselfeuchtigkeit gefällt worden war, mit Laugensalzen keine Alaunerde daraus machen. Bey Anstellung dieser Versuche ist übrigens das reinste Laugensalz anzuwenden, (das manchmal wohl selbst Alaunerde aufgelöst enthalten kann,) (S. 625. 626.), und alle irdene Schmelzgefäße sind zu vermeiden; so wie man auch auf die oben (S. 601.) angeführte Eigenschaft der Kieselerde Rücksicht zu nehmen, und ihre unsichtbare Vertheilung im Wasser nicht für Auflöfung in der Säure zu halten hat.

Beaumés oben (S. 25.) angef. Schrift über den Thon; Pörners (S. 15.) angef. Anmerkungen; J. C. Fr. Meyers Versuche mit der Auflöfung der Kieselerde in Säuren; in den Beschäftigungen der berl. Gesellsch. naturf. Fr. B. I. S. 267.; Ebendesselben Nachtrag zu der Abhandlung von der Auflöfung der Kieselerde in Säuren; ebendaf. S. III.



V. III. S. 219; Scheele a. a. O.; Jo. Christ. Wiegels *disquisitionis chemicae de silice*; in *den nov. act. acad. nar. curios.*, im *append. T. VI. S. 397.*, übers. im *allgem. mütgl. phys. chem. Manchesterley. V. I. S. 251.*; Ueber die Umänderung der Glaserde, und die besondern Eigenschaften der im Thon mit der Maunerde verbundenen Art, der Binderde, vom Hrn. Storr; in *Crells chem. Annalen. J. 1784. V. I. S. 5. ff.*; Westrumb, *ebendas. J. 1785. V. I. S. 155.*

## §. 628.

Die Maunerde bleibt also noch in der Reihe der einfachen Erden stehen, und ihre Erzeugung aus andern Erden ist nichts weniger, als bewiesen. Uebrigens hat man sie bis jetzt in einem sehr reinen Zustande, bloß mit Luftsäure verbunden, noch an keinem andern Orte, als hier bey Halle, natürlich gefunden.

## S c h w e r e r d e.

## §. 629.

Man vermenge einen Theil fein gepulverten reinen Schwerspath mit anderthalb bis zwey Theilen reinen Weinsteinsalze aufs genaueste, und calcinire diese Gemenge in einem bedeckten Schmelztiegel unter mäßigem Glühen eine Stunde lang. Man schütte alles nach dem Erkalten in ein Gefäß mit destillirtem Wasser, rühre alles wohl um, und bringe es auf ein Filtrum von Löschpapier. Es bleibt dann eine weiße Erde zurück, welche man durch sorgfältiges Ausfüßen mit destillirtem Wasser von allen daran hängenden Salztheilen befreien muß.

## §. 630.

Die hier zurückbleibende, weiße, lockere Erde ist die Schwerspatherde oder Schwererde (*terra ponderosa*,

Ec 5

rosa,

rosa, Barytes, Barotes, ⚄, ♀), die man wohl vom erdigten Schwerspath, den man auch, aber mit Unrecht, Schwerspatherde nennt, unterscheiden muß. Die Aetiologie des Processes, wodurch man die Schweserde erhält (§. 629.), ist: daß der Schwerspath aus einer Säure (der Vitriolsäure) und dieser Schweserde zusammengesetzt ist, und daß durch Hülfe des überschüssig zugesetzten milden Laugensalzes, wegen der Anziehung der Schweserde zur Luftsäure des Laugensalzes, und der Anziehung der Säure zum alkalischen Salze, eine doppelte Wahlverwandtschaft (§. 50.) vorgehet, wodurch es geschieht, daß die beyden zusammengesetzten Stoffe, Schwerspath und mildes Laugensalz, ihre Bestandtheile gegen einander verwechseln, und aus der Säure des Schwerspaths und dem Laugensalze ein Neutralsalz erzeugt wird, welches durch Abwaschen mit Wasser von der, darinn kaum aufzudeckbaren, Schweserde abgetrennt werden kann, die also im Filter zurückbleibt. Die hiebei gewonnene Schweserde ist aber immer, zumal wenn sie in etwas beträchtlicher Quantität bereitet wird, noch mit unzersehtem Schwerspath vermengt, wovon man sie dadurch am besten befrehet, daß man sie in destillirten Essig auflöst, wobei jener unauflöslich zurückbleibt, und dann die Auflösung abermals durch zerfloßenes Weinstein Salz oder sonst durch ein aufgelöstes mildes Alkali niederschlägt, und gehörig mit destillirtem Wasser auswäscht.

## §. 631.

Die Schwerspatherde ist, im gereinigten Zustande, nach dem gelinden Austrocknen, weiß, unschmackhaft, fein. Sie ist erst in neuern Zeiten durch Herrn Bohn und Scheele bekannt geworden, da man sie sonst fälschlich für Kalkerde hielt, mit der sie zwar in vielen Stücken übereinkömmt, aber sich doch durch mehrere Ver-

Verbindungen, und besonders durch ihre Verwandtschaften nicht nur von diesen, sondern von allen den übrigen einfachen Erden so unterscheidet, daß man gar keinen Zweifel gegen ihre Identität weiter haben kann. Die Schwererde ist unter den einfachen Erden die schwerste, und ihr spezifisches Gewicht ist nach Bergmann 3,773.

## §. 632.

Die nach der vorher angeführten Art gewonnene Schwererde braust mit den Säuren auf, und verliert dabey  $\frac{1}{100}$  an Luftsäure, die man auch durchs Glühen daraus verjagen kann, woben sie noch  $\frac{1}{80}$  an Wasser verliert. Die durchs Brennen von der Luftsäure und dem Wasser befreute, gebrannte, Schwererde nennt Hr. Bergmann auch reine Schwererde (*terra ponderosa pura*), um sie so von der gewöhnlichen, rohen oder luftsäurehaltigen (*terra ponderosa aërata, barytes aëratus*) zu unterscheiden.

## §. 633.

Die rohe Schwererde löst sich kaum im destillirten Wasser auf. Das mit Luftsäure geschwängerte Wasser nimmt nach Bergmann  $\frac{1}{1570}$  davon in sich. Diese Auflösung macht zwar die Lackmustrinktur wegen der vorschlagenden Luftsäure röthlich; aber das Lackmuspapier dunkeler, das Fernambukpapier violet, das Curcumapapier wird kaum davon geändert. Durchs Ausstellen an die freye Luft und durch Sieden verfliehet die Luftsäure, und die rohe Schwererde fällt wieder daraus nieder. Uebender Kalk, ähende Laugensalze und gebrannte Bittersalzerde schlagen die Schwererde daraus nieder, weil sie die Luftsäure anziehen, welche diese aufgelöst hatte; aber sie fällt nicht als luftleere, sondern als rohe Schwererde nieder; daß sie also stärker mit der Luftsäure zusammenhängt, als jene.

## §. 634.

## §. 634.

Selbst die Auflösung der rohen Kalkerde in dem Luftsäurehaltigen Wasser würde durch die gebrannte Schwererde als ätzender Kalk niedergeschlagen werden, wenn sich soviel Schwererde in diesem Wasser auflösen könnte, daß sie alle Luftsäure des Kalkes in sich zu nehmen im Stande wäre. Die luftsaure Schwererde ändert deswegen auch das Kalkwasser nicht, wie geschehen müßte, wenn die Kalkerde näher mit der Luftsäure verwandt wäre, als die Schwererde.

## §. 635.

Die gebrannte Schwererde ist übrigens brennend und scharf von Geschmack, wie der gebrannte Kalk, sie löst sich in den Säuren ohne Aufbrausen, aber etwas langsamer, und auch in 900 Theilen Wasser, auf. Dieß schwererdigte Wasser hat die Eigenschaft, wie das Kalkwasser, daß es die reagirende Pflanzenfarben (§. 250.) ändert, daß es aus der Luft wieder Luftsäure an sich zieht, und dadurch auf der Oberfläche desselben von der luftsauren Schwererde so lange ein Rahm gebildet wird, als noch gebrannte Schwererde darinn aufgelöst ist. Die milden Alkalien, die Bittersalzerde, und ohne Zweifel auch der rohe Kalk, schlagen die Schwererde daraus nieder, die mit Luftsäure wieder verbunden unauflöslicher wird. Wirklich macht die gebrannte oder ätzende Schwererde die milden Laugensalze auch ätzend, nur, daß man eine weit größere Menge von derselben dazu anwenden muß, als vom Kalk, indem 928 Theile reine Schwererde nur 100 Theile Luftsäure in sich aufnehmen können (§. 632.); dieselbe Quantität der letztern aber schon von 161 Theilen ätzenden Kalkes gebunden (§. 269.), und also um so mehr hiedurch Kirwans Gesetz (§. 73.) umgestoßen wird, daß sich die Verwandt-

wandtschaft der Körper mit einem gemeinschaftlichen Auslösungsmittel, wie die Menge des davon aufgelösten Körpers verhalte. Die bisher erwähnten einfachen Erden und Alkalien folgen in ihrer Verwandtschaft zur Luftsäure folgendermaßen: Schwererde, Kalkerde, Gekochalkali, Mineralalkali, Bittersalzerde, flüchtiges Laugensalz, Alaunerde.

## §. 636.

Im Schmelzfeuer widersteht die Schwererde nicht so dem Flusse, wie die Kalkerde, und vor dem Löthrohre mit dephlogistisirter Luft fließt sie nach Geijer und Ehrmann leicht. Auch mit den feuerbeständigen Alkalien läßt sie sich leichter, als die Kalkerde, verglasen.

## §. 637.

Aus dem, was bisher von den absorbirenden Erden angeführt worden ist, erhellet die große Aehnlichkeit, welche sie, (besonders die Kalkerde und Schwererde,) mit den Laugensalzen haben. Die beyden letztern lösen sich im reinen Zustande im Wasser auf, sie wirken auf gegenwärtige Mittel wie Alkalien; ihr Geschmack, ihre Verwandtschaft mit der Luftsäure, die Aetzbarkeit, die sie annehmen können, und noch andere Verhältnisse gegen mehrere Körper sprechen für diese Aehnlichkeit. Demohngeachtet ist dieß doch noch bey weitem kein hinlänglicher Grund, um aus ihnen die Entstehung und den Ursprung der feuerbeständigen Laugensalze ableiten zu wollen; und bis jetzt ist man noch nicht vermögend gewesen, aus Bittersalzerde Mineralalkali, und aus Kalkerde vegetabilische Laugensalze zu machen, oder aus beyden Laugensalzen im reinen Zustande, jene Erden daraus abzuschneiden, oder sie darinn zu verwandeln. Ich halte mich vielmehr noch durch keine Erfahrung berechtigt, von der Meinung abzugehen: daß nicht

nicht nur die Erden, die ich als einfache (§. 586.) angeführt habe, sondern auch das vegetabilische und mineralische Laugensalz der Art nach (in specie) verschieden sind.

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

*Joh. Jak. Osburgs chemische Versuche über die Bestimmung der Frage: ob mineralisches Alkali und Laugensalz als Arten oder als Varietäten unterschieden sind. Erfurt 1786. 4.*

### Mineralische Säuren.

§. 638.

Der wesentlichste Unterschied, der unter den eben erwähnten (§. 637.) alkalischen Substanzen obwaltet, erhellet am mehresten aus den Verbindungen, die sie mit einer und eben derselben Säure liefern; und wir schreiten nun zur Kenntniß der letztern, wovon wir hier erst die vorzüglichsten und gewöhnlichsten des Mineralreichs (acida mineralia), in Rücksicht ihrer äußern Beschaffenheit, ihrer Gewinnung, ihrer Verbindung zu Neutral- und Mittelsalzen, ihrer Vereinigung mit Phlogiston, und ihren verschiedenen Verwandtschaften und den wechselseitigen Verhältnissen, in welchen sie mit den Laugensalzen und Erden stehen, betrachten. Der Nutzen dieser Kenntniß ist in der Chemie von ausgebreiteterer Umfange, indem diese Säuren die vorzüglichsten Auflösungsmitel auf nassem Wege für eine große Anzahl von Körpern abgeben, und durch dieselbe viele Zusammensetzungen und Scheidungen hervorgebracht werden; eben deswegen ist ihre Kenntniß auch von vorzüglichen und entschiedenen Nutzen in der Arzneikunst, und endlich auch in mehrern Gewerben und Künsten. Ueberhaupt muß ich hier die Kenntniß der Verwandtschaften der

salz-

salzartigen Stoffe untereinander empfehlen, durch welche sich der wissenschaftliche Chemist mit Recht von dem Empiriker unterscheidet, und in den Stand gesetzt wird, eine Reihe von anzustellenden Versuchen im Voraus zu übersehen, und darnach bey der Untersuchung selbst seine Maaßregeln zu nehmen, um die Versuche richtig zu ordnen, und gehörig auszuführen. Die Körper des Mineralreichs, welche ich hier nothwendig als bekannt voraussehen muß, sind: grüner- oder Eisenvitriol, Salpeter, Küchensalz, Flußspath und Borax.

### Vitriolsäure.

§. 639.

Wenn man grünen Vitriol (*Vitriolum viride*, *Gr. vir.*), (der sonst auch Kupferwasser, oder Eisenvitriol genannt wird, und ein metallisches Salz (§. 230.) ist, welches das Eisen zur Basis hat,) in einem irdenen oder eisernen Gefäße über das Feuer bringt, so zergeht er in feinem Krystallenwasser (§. 202.). 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.*).

§. 640.

Wenn man dieß 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. Dieß erhaltene Krystallenwasser nannte man sonst ros oder phlegma vitrioli. Durch das fortgesetzte Destilliren des bis zur Weiße calcinirten Vitrioles wird die übergehende Feuchtigkeit immer säuerlicher,  
und

und zuletzt ziemlich stark sauer, wenn man den Vitriol bis zum Rothwerden in der Hitze hält. Die übergegangene Säure hieß nun Vitriolspiritus (Spiritus vitrioli,  $\alpha$  Gli). 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,  $\delta$  G) erhielt.

## §. 641.

Da man die Destillation des Vitrioles doch nur zur Gewinnung dieser concentrirten Vitriolsäure (acidum vitrioli concentratum,  $\dagger$  Gli concentr.), wie man sie schicklicher nennt, unternimmt; da die zuerst übergehende wässerichte 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 Vitriolöles den bis zur rothen Farbe calcinirten Vitriol.

## §. 642.

Zur Bereitung dieses Vitriolöles im Großen wird zu dem Ende 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 (S. 157. 158.) gethan, die bis zu Zweydrittel damit angefüllt werden. Man legt die Retorten in einen Reberbericofen oder Galeerenofen (S. 158.), mauert die



die Defnung zu, durch welche die Retorten in den Ofen eingelegt sind, so daß bloß ihre Hälse aus dem Ofen hervortragen; man giebt zuerst gelindes Feuer, und legt dann, wenn saure Tropfen zum Vorschein kommen, große Vorlagen, auch wohl mit einem Vorstoße (S. 159.) vor, worinn man auch wohl etwas Wasser vorgeschlagen hat, und verwahrt die Fugen mit einem guten Kütte (S. 160.). Das Feuer verstärkt man hierauf allmählich und behutsam, so, daß es zuletzt bis zum Weißglähen der Retorte vermehrt und unterhalten wird. Die Vitriolsäure geht hierauf in weißgrauen Nebeln über; und um die Vorlagen bestomehr abzukühlen, muß man öfters nasse Tücher behutsam um sie schlagen, oder auch, um die Hitze des Ofens von ihnen abzuhalten, noch eine Wand von Ziegelsteinen zwischen jenem und diesen aufführen. Wenn endlich bey der stärksten Hitze die Vorlagen wieder kalt werden, so endigt man die Destillation, die wohl 24 bis 36 Stunden dauern kann. Nachdem der Ofen ziemlich wieder erkaltet ist, so nimmt man den Kütte von den Fugen der Gefäße behutsam ab, macht die Vorlagen los, und gießt das darinn befindliche Vitriolöl durch einen Glastrichter in ein gläsernes Gefäß oder in Flaschen von Steingut, die man mit ähnlichen Stöpfeln wohl verwahrt. Auf diese Art bereitet man das Vitriolöl vorzüglich gut im Großen zu Nordhausen; das mehreste, was aber jetzt im Handel vorkommt, wird auf eine andere, unten zu erwähnende, Art aus dem Schwefel gewonnen.

## §. 643.

Das Vitriolöl ist eine sehr starke Säure, die man aber nicht ohne Gefahr durch den Geschmack daran wahrnehmen kann; denn es brennt und äßt in die Haut ein. Die natürliche Farbe desselben ist die weiße; es wird aber durch alle Dinge, die mit Flamme, oder mit

Dd

Rauch

Rauch und Ruß verbrennen, mehr oder weniger braun. Diese Farbe hat gewöhnlicherweise das verkäufliche nordhäuser Vitriöldl; das auch an der Luft weißgraue Dämpfe ausstößt, und einen mehr oder weniger schweflichten Geruch besitzt, den das weiße Vitriöldl nicht hat. Zum Sieden erfordert es eine beträchtliche Hitze, die nach Fahrenheit's Thermometer bis zu  $546^{\circ}$  gehet. Es übertrifft das Wasser an spezifischer Schwere, und das eigenthümliche Gewicht eines guten Vitriöldls ist 1,800. Freulich findet hierinn ein beträchtlicher Unterschied statt; indem das zuletzt Uebergehende wegen seiner mehrern Entwässerung nach Bergmann wohl 2,125 schwer seyn kann. Wegen der größern Feuerbeständigkeit kann man daher schwächeres Vitriöldl auch von dem überflüssigen wässerichten 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 dieß Abrauchen in der Hitze kann man auch braunes Vitriöldl weiß machen, und ihm die Eigenschaft, an der Luft Dämpfe auszustossen, benehmen.

## §. 644.

Weißes starkes Vitriöldl gefriert in der Kälte weit später, als das Wasser, und wohl erst bey  $30^{\circ}$  unter 0 nach Fahrenheit. Bräunliches, starfrauchendes Vitriöldl gefriert aber eher, auch wenn es selbst mehr saure Salztheile enthält, als das weiße. Der Herzog d'Uyen hat gefunden, daß Vitriöldl, welches schon bey  $13^{\circ}$  bis  $15^{\circ}$  Reaum. gefror, durch die Verdünnung mit einer selbst etwas beträchtlichen Menge Wasser am Gefrieren gehindert wird. Sehr starkes, braunes, rauchendes nordhäuser Vitriöldl giebt schon bey einer mäßigen Kälte, in wohl verschlossenen Gefäßen, spießigte Krystalle, die in

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*).

## §. 645.

Es ist aber irrig, wenn man hieraus folgert, daß ein solches Vitriolöl nur aus wenigem Wasser und vielen sauren Salztheilen bestehe, und daß die Krystalle, 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 krystallinisch seyn; obgleich das letztere auch nur bey einer concentrirten Säure statt findet.

Hempel, über das Gefrieren des sogenannten Vitriolöls; in Crells Ausw. der n. E. Th. IV. S. 146.

## §. 646.

Man kann dieß 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 (§. 643.). Das übergegangene flüchtige Vitriolsalz (sal volatile vitrioli) hingegen raucht ganz ungemein stark, wenn es die Luft berührt; es zerfliehet sehr leicht an der Luft und in der Wärme; es löst sich im Wasser mit Erhitzung auf; schmeckt sehr sauer; und liefert nach der Auflösung mit Wasser und nach dem Ausstellen an die Luft eine gewöhnliche Vitriolsäure; 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 eingeriebenen Stöpsel auf, woein es aus der Vorlage gegossen werden kann, nachdem man diese erwärmt, und das Salz dadurch geschmolzen hat. Am besten stellt man die Destillation des Vitriolöls zur Erlangung dieses flüchtigen Wesens im Winter an.

Meyers Chem. Vers., S. 164.; Bernhards Chym. Erfahrungen. S. 3. und 45.; Jo. Godofr. Hempel Diss. de sale vitrioli volatili. Helmst. 1785. 4.

### §. 647.

Braunes Vitriolöl kann man zwar durch das Sieden in offenen Gefäßen völlig entfärben, und von dem rauchenden Wesen befreien (§. 643.); aber dieß Verfahren reicht nicht zu, um auch andere, darinn aufgelöste, feuerbeständigere, Unreinigkeiten auszuscheiden. Dieß wird nur durch eine Rectification des Vitriolöls bewürkt, die man nach Hrn. Bestrumb 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,

Sand, setzt den Tiegel in einen gut ziehenden Windofen, so daß er mit dem Schnabel auf der Wand des Ofens ruhet, und legt ohne allen Rütt eine Vorlage an. Man destillirt hierauf bey einem mäßigen Feuer, wobei der untere Theil des Tiegels glühet; 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.

Die sicherste Art, das Vitriolöl zu rectificiren; in Wessstrumbs chem. Abh. Heft 1. S. 149.

## §. 648.

Gegen das Wasser hat das Vitriolöl einen großen Hang, und es zieht auch an der bloßen Luft die wässrichen 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 (§. 644.). Wenn man starkes Vitriolöl ins Wasser tröpfelt, so zischt es, und erhitzt sich gewaltig damit. Diese Erhitzung leitet man von der Entbindung der darinn gehundenen Wärme her, da Herr Crawford die spezifische Wärme des weißen Vitriolöls 0,758, und des braunen 0,429 fand; allein ohne Zweifel trägt auch das Wasser (§. 291.) selbst mit dazu bey, welches durchs Vitriolöl mehr verdichtet wird. \*)

\*) S. Kirwans Vers. und Beob. S. 32.

## §. 649.

Durch die Verdünnung des weißen Vitriolöles mit destillirtem Wasser kann man auch den Vitriolspiritus bequemer, als nach der oben (§. 640.) 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 Eintröpfeln

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 unher spritzt. Durch die Verdünnung mit Wasser verliert das rauchende Vitriolöl alle rauchende Eigenschaft.

Vitriolische Neutralsalze. Vitriolisirter  
Weinstein.

§. 650.

Die Eigenthümlichkeit der Vitriolssäure, und ihr Unterschied von den bisher untersuchten Säuren, erhellet am besten aus den Verbindungen und Verhältnissen mit andern Körpern, besonders aus den Neutral- und Mittelsalzen, welche sie liefert. Sie braust mit allen milden Alkalien und luftsauren Erden auf, und entbindet die Luftsäure, wegen ihrer nähern Verwandtschaft zu diesen Körpern. Auf die Kiesel Erde hat sie keine Wirkung.

§. 651.

Wenn man stark verdünnte Vitriolssäure so lange zum aufgelösten vegetabilischen Laugensalze tröpfelt, bis die vollkommene Sättigung (§§. 221. 222.) geschehen ist, so erhält man daraus ein eigenes Neutralsalz, welches vitriolisirter Weinstein (*tartarus vitriolatus*), besser nach Bergmann *alkali vegetabile vitriolatum* genannt wird. Mynsicht nannte es *spiritum vitrioli coagulatum*. Dieß Salz schießt in kleinen, durchsichtigen Krystallen an, deren Gestalt aber von verschiedenen Umständen bey dem Abrauchen sehr abgeändert wird. Wenn man kleine Portionen langsam abraucht, so erhält man sechsseitige Pyramiden, oder kurze sechsseitige Prismen, die sich in eine oder zwey sechsseitige Pyramiden

miden endigen. Durch unmerkliches und freiwilliges Abdunsten an der Luft bekommt man oft zwölffseitige Krystalle, welche aus zwey sechsseitigen, an ihrer Grundfläche aneinander gefügten, Pyramiden bestehen, manchmal auch mit einer noch dazwischen liegenden kurzen sechsseitigen Säule. Durch schnelles Abdunsten der Salzlauge entstehen zusammenhängende, unordentliche Krystalle, wie das verkäufliche Salz ist. Noch hat man andere Methoden, nach welchen man den vitriolisirten Weinstein zusammensetzt; und gewöhnlich gewinnt man ihn auch bey verschiedenen andern Arbeiten als Nebenprodukt, wie im Folgenden wird angeführt werden.

## §. 652.

Der vitriolisirte Weinstein hat einen bitterlichen Geschmack. Er löst sich nur in geringer Menge und langsam im kalten Wasser auf. Beym  $50^{\circ}$  Fahr. erfordert er 16 Theile Wasser zur Auflösung, bey dem Sieden aber nur 4,120 Theile. Er löst sich also durch Abkühlen (§. 195.) krystallisiren. Seine Schwerlöslichkeit ist schuld, daß er als ein Pulver niederfällt, oder einen unförmlichen Klumpen bildet, wenn man, nicht stark genug verdünnte, Vitriolsäure zum vegetabilischen Laugensalz schüttet. Der vollkommene vitriolisirte Weinstein enthält nach Bergmann 0,52 an vegetabilischen Laugensalze, 0,40 Vitriolsäure und nur 0,08 Krystallisationswasser; nach Kirwan sind in 100 Gran des ganz trocknen Salzes 28,51 Säure, 66,67 Laugensalz und 4,82 Wasser. Nach Hrn. Wenzel nimmt die stärkste Vitriolsäure 1,208 vom feuerbeständigen vegetabilischen Laugensalze auf.

## §. 653.

An der Luft sind die Krystalle des vitriolisirten Weinsteines beständig; er zerfließt nicht und zerfällt

auch nicht in der Wärme. Auf Kohlen geworfen knirscht er, und zerspringt wegen der geringen Menge seines Krystallenwassers. 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 vitriolirter Weinstein ist, der nur sein Krystallenwasser verloren hat. Denn von der Säure löst sich durch die Hitze nichts aus ihm austreiben. Bey anhaltender Blut aber verflüchtigt sich dieß Salz endlich doch, aber ohne daß es zersetzt würde. Die Kieselerde bringt er in starker Hitze nach Achard zur Verglasung.

## §. 654.

Hr. Rouelle hat bemerkt, daß man mit dem vitriolirten Weinstein noch eine größere Menge von Bitriolsäure verbinden könne, als er sonst von Natur enthält, dadurch, daß man Vitriolöl aus einer Retorte darüber bis zum Glühen und zur Trocknis abziehet. Er wird dadurch mit Bitriolsäure übersättiget, und erlangt andere Eigenschaften. Er röthet die blauen Pflanzfarben, er ist auflöslicher im Wasser, er hat einen säuerlichen Geschmack, und braust mit den milden Laugensalzen auf. Aber seine überschüssige Säure hängt ihm nicht bloß mechanisch an: denn sie kann weder durchs Auflösen mit Wasser und durchs Krystallisiren, 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. nouv. ed. T. II. S. 70.

Hierher gehört das vor einiger Zeit angerühmte Goldsalz.

## §. 655.



## §. 655.

Der vitriolisirte Weinstein wird in dem Mineralreiche selten natürlich gefunden. In mehreren Gewächsen aber ist er zugegen, wenigstens trifft man ihn häufig in der Asche verschiedener Pflanzen an; und das gewöhnliche aus der Asche der harten Holzarten gezogene Alkali ist mehr oder weniger damit verunreiniget.

## Glaubersalz.

## §. 656.

Mit dem mineralischen Laugensalze gesättigt giebt die Vitriolsäure das Glaubersche Salz oder Glaubers Wundersalz (sal mirabile Glauberi), welches besser nach Bergmann vitriolisaures Mineralalkali (alkali minerale vitriolatum) genannt wird. Dieses Neutralsalz schießt in großen, ansehnlichen, durchsichtigen Krystallen an, welche eigentlich Säulen, mit sechs ungleichen Flächen, und zweifseitigen Endspitzen sind; aber die Zahl der Seiten, ihre Breite, und ihre Endspitzen wechseln mannichfaltig ab. Sie enthalten im vollkommenen Zustande nach Bergmann 0,15 mineralisches Laugensalz, 0,27 Vitriolsäure, und 0,58 Krystallenwasser; nach Kirwan enthalten 100 Theile 21,87 Alkali, 13,19 Vitriolsäure und 64,94 Wasser. Nach Wenzel nimmt die Vitriolsäure 0,791 vom mineralischen Laugensalz auf.

## §. 657.

Das Glaubersalz hat einen anfangs etwas kühlenden, hernach aber ziemlich bitterlichen Geschmack. Bei dem 50° Fahrenh. erfordert es nur 2,857 Theile Wasser zur Auflösung, wenn es krystallisirt ist, vom siedenden Wasser nur 0,800. Es löset sich daher durchs Abkühlen krystallisiren; und beim Abrauchen seiner Auflösung

sung giebt es, wegen seiner großen Auflöslichkeit im heißen Wasser, kein eigentliches Salzhäutchen (S. 195.), sondern gerinnt vielmehr endlich ganz zu einem unformlichen Klumpen. Wegen der großen Menge des Wassers in seinen Krystallen (S. 655.), und wegen seiner leichten Auflöslichkeit darinn in der Hitze, zergeht es daher auch leicht über dem Feuer. Dieß ist also kein wahres Schmelzen (S. 109.). Denn wenn das Wasser verdunstet ist, so wird das Salz wieder feste, und schmelzt nun erst nach dem Glühen bey einer ansehnlichen Hitze.

## §. 658.

An der Luft, zumal in der Wärme, verliert das Glaubersalz seine Durchsichtigkeit und seine Krystallengestalt sehr leicht, und verwandelt sich in ein weißes Pulver. Dieß rührt von dem Verlust seines Krystallwassers her. Denn das zerfallene Glaubersalz liefert nach dem Wiederauflösen im Wasser die vorigen Krystallen wieder. Man muß sich dieß merken, wenn man das Glaubersalz als Arznei anwendet; weil von dem zerfallenen Salze, wegen seines verlornen wässerichten Theiles nur die Hälfte oder kaum  $\frac{2}{3}$  von der erforderlichen Menge des krystallinischen anzuwenden sind, und in dieser geringern Menge eben das dadurch bewürkt wird, was das krystallinische in der größern thut. Das zerfallene Glaubersalz schmeckt nicht sowohl kühlend, als vielmehr etwas erhitend. Die Ursach läßt sich leicht aus dem obigen (S. 291.) 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 beim Zusammenrühren eine feste Gerinnung.

## §. 659.

Im Feuer läßt dieß Neutralsalz seine Säure keineswegs fahren; es wird aber endlich in starker Gluth ver-

verflüchtigt, ohne zersezt zu werden. Das geschmolzene Glaubersalz löst sich durch Auflösen im Wasser und Krystallisiren wieder, wie gewöhnliches Salz, darstellen. Auf die Kieselerde zeigt das Glaubersalz im Flusse allerdings auflösende Kräfte, und liefert damit, bey noch weniger als gleichen Theilen im trocknen Zustande zur Kieselerde gesezt, 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 dieß Salz, als Nebenprodukt bey verschiedenen noch anzuführenden Salzbereitungen im Großen erhält, vortheilhaft seyn würde.

## §. 660.

Das Glaubersalz löst sich auf eine ähnliche Art, wie der vitriolisirte Weinstein, mit Vitriolsäure in der Hitze übersättigen (§. 654). Das mineralische Laugensalz ist übrigens nach Bergmann mit der Vitriolsäure nicht so nahe verwandt, als das vegetabilische, und man kann sowohl durch äzendes als mildes vegetabilisches Alkali das Glaubersalz zersehen. 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 Hrn. Götting acht Theile unzerfallenes Wundersalz und  $3\frac{1}{2}$  Theile reines Gewächslaugensalz zusammen im Wasser auflöst, und zum Krystallisiren hinstellt. Der entstehende vitriolisirte Weinstein schießt wegen seiner Schwerauflöslichkeit zuerst an, und das abgeschiedene Mineralalkali nachher, das man durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren noch mehr reinigen kann. Der Prozeß gelingt am besten in der Frostkälte. Durch äzendes  
vege-

vegetabilisches Laugensalz wird auch das mineralische des Glauberssalzes ähend abgeschieden, das sich als ein solches freylich nicht krystallisirt.

S. Götling verbesserte Operation. S. 47.; dessen chem. Versuche über den Salmiak. S. 136.

## §. 661.

Das Glaubersalz findet sich auch im Mineralreiche natürlich, manchmal an der Oberfläche der Erde auswitternd, besonders aber in mineralischen Wässern, in Salzsohlen, im Meerwasser. Aus der Mutterlauge mehrerer Salzsohlen kann man auch wirklich mit Vortheil das Glaubersalz zur Winterszeit durch Krystallisiren ausscheiden. \*) Das durchs Abrauchen mancher Gesundbrunnen zu erhaltende Salz gehört ebenfalls hieher; wie das sal aperitivum Fridericianum, das Carlsbader Salz (sal thermarum Caroli quinti), das Sedlizersalz (sal seidlizense), wovon das letztere besonders aber noch mit Bittersalz vermischt ist. Auch in einigen Gewächsen findet sich natürliches Glaubersalz, und kann aus der Asche derselben erhalten werden.

\*) S. Götling verbesserte Operation. S. 15. f.

Friedr. Hoffmanni diss. de sale medicinali Carolinarum. Hsl. 1734. 4.; Jo. Fr. Cartheuser de sale mirabili Glauberiano nativo. Ffrit. 1764. 4.; G. Fr. Delius Nachricht vom sale aperitivo Fridericiano. Hildburghausen 1773. 8.; Kirwans Mineralogie. S. 205.

## Glaubers geheimer Salmiak.

## §. 662.

Mit dem flüchtigen Laugensalze gesättigt liefert die Vitriolsäure ein eigenes Ammoniakalsalz, welches nach seinem Erfinder Glaubers geheimer Salmiak oder vitriolischer Salmiak (sal ammoniacum secretum Glauberi,

beri, sal ammoniacum vitriolatum, vitriolum ammoniacale, nach Bergmann alcali volatile vitriolatum, genannt wird. Es schießt in nadelförmigen Krystallen 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.

## §. 663.

Der vitriolische Salmiak hat einen bitterlichen etwas scharfen Geschmack. Er löst sich im Wasser leicht auf; vom kalten Wasser erfordert er zwey Theile, vom siedenden gleiche Theile. Er läßt sich daher durchs Abkühlen krystallisiren. Die Krystalle werden aber am schönsten durch die unmerkliche Abdunstung der Lauge. Er enthält in seiner Krystallengestalt nach Kirwan 0,42 Vitriolsäure, 0,40 flüchtiges Alkali, und 0,18 Krystallenwasser. An der Luft verwittern die Krystalle nicht; sondern ziehen vielmehr etwas Feuchtigkeit daraus an.

## §. 664.

Wegen der Menge des Krystallenwassers und der leichten Auflöslichkeit des Salzes in der Hitze zergethet dieß Salz bey einem mäßigen Feuer; es trocknet aber nach dem Verluste seines wässerichten Theiles aus. Nach Pott läßt er sich unzerseht in starker Hitze aufsublimiren; nach Weber und Sage aber trennt sich zuerst das flüchtige Laugensalz von der Vitriolsäure, und diese bleibt wegen ihrer größern Feuerbeständigkeit später zurück. Auch nach Beaumé ist er halbflüchtig; und Fourcroy bemerkte, daß ein Theil des Salzes sich  
subli:

sublimirt, 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.; übers. im *hamb. Magaz.* B. XV. S. 227.; und Crells neuen *chem. Archiv.* Th. V. S. 136.; Webers neu entdeckte Natur und Eigensch. des Kalks. S. 18.; *Fourcroy Elemens de Chimie.* Vol. II. S. 151.; *Sage analyse chimique*, T. I. S. 366.

§. 665.

Dieses Ammoniakalsalz soll sich übrigens auch natürlich, in der Nachbarschaft der Vulcane, besonders des Vesuvus, nach Hrn. Sage finden; allein Hr. Bergmann hat dieses etwas zweifelhaft gemacht. Auch soll er in den mineralischen Seen von Toskana, und an der Oberfläche der Erde, bey Turin gefunden werden.

S. *Bergmanni opusc.* Vol. III. S. 236. *Rozier observat.* T. XVI. S. 363.

§. 666.

Wenn man den vitriolischen Salmiak mit einem feuerbeständigen Laugensalze zusammenreibt, so wird jener zerseht, und es entwickelt sich sogleich das flüchtige Laugensalz, weil die Vitriolsäure näher mit dem feuerbeständigen, als mit dem flüchtigen Laugensalze verwandt ist. Wenn man äzendes feuerbeständiges Laugensalz damit vermischt, so entwickelt sich durch eine einfache Wahlverwandschaft das flüchtige Alkali ebenfalls wieder in äzender Gestalt. Ist jenes aber milde, so geht durch eine doppelte Wahlverwandschaft dieses mit der Luftsäure verbunden als mildes flüchtiges Alkali über. Durch eine gehörig angestellte Destillation kann man das entbundene flüchtige Laugensalz besonders sammeln, nur daß freylich das äzende sich blos in flüssiger Gestalt dar-

darstellen läßt (§. 260.). Der Rückstand liefert entweder vitriolisirten Weinstein, oder Wundersalz, nach der verschiedenen Natur des feuerbeständigen Laugensalzes. Nach Wenzel wird durch den vitriolischen Salzniaß das gemeine Glas zerseht, wenn man ihn darauf trägt, wenn dieß im Flusse ist: das flüchtige Alkali verfliegt nemlich, und die Vitriolsäure verbindet sich mit dem feuerbeständigen Laugensalze des Glases, wodurch die Kieselerde abgeschieden wird.

S. Wenzels Einl. in die höhere Chemie. S. 136.

### Vitriolische Mittelsalze. Selenit.

§. 667.

Die Kalkerde wird von der Vitriolsäure mit oder ohne Aufbrausen aufgelöst, je nachdem sie milde oder gebrannt ist. Die Verbindung, welche nach vollendeter Sättigung daraus entsteht, hat kaum einen merklichen Geschmack, und ist sehr schwerauflöslich, so daß, wenn man die Vitriolsäure nicht mit sehr vielem Wasser verdünnt hat, der größte Theil davon sich sogleich bey seiner Entstehung niederschlägt. Wenn man aber recht sehr verdünnte Vitriolsäure anwendet, oder sie zum Kalkwasser in dem Verhältniß thut, daß sie mit der Kalkerde gesättiget wird, und nach dem Durchseihen die Auflösung abraucht, oder noch besser unmerklich abdunsten läßt, so bilden sich kleine, nadelörmige Krystalle, ohne erheblichen Geschmack, welche Selenit, künstlicher Gyps (selenites, Gypsum), oder nach Bergmann vitriolsaurer Kalk (calx vitriolata) genannt werden.

§. 668.

Diese Verbindung der Vitriolsäure mit der Kalkerde, kömmt mit dem natürlichen Gypse überein, der sich

sich häufig und in Menge mehr oder weniger durchsichtig, und in verschiedener Gestalt und Härte findet, und hiernach, entweder wie der durchsichtige, Selenit (Frauen-eis, Lapis specularis, Glacies Mariae, Stirium pelucidum), oder, wie der undurchsichtige, eigentlicher Gyps, und nach seiner äußern Form Selenit- oder Gypskrystall, Gypspath, Strahlgyps, Gypserde, Gypsstein genannt wird. Wenn der letztere so hart ist, daß er eine feine Politur annimmt, so heißt er Alabaster. Die nähere Beschreibung dieser Abänderungen gehört in die Mineralogie.

## §. 669.

Der Selenit 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 (§. 191.) gegebenen Erklärung von einem Salze, zu den Erden oder Steinen rechnen (§. 385.).

## §. 670.

Der Selenit oder Gyps enthält eine verschiedene Menge des Krystallenwassers, und daher röhret auch die größere oder mindere Durchsichtigkeit oder Undurchsichtigkeit des natürlichen. Nach Bergmann enthält der krystallifirte Selenit 0,32 bis 0,34 Kalkerde, 0,44 bis 0,46 Vitriolsäure, und 0,22 Krystallenwasser; nach Kirwan aber 0,32 Kalkerde, 0,30 Vitriolsäure, und 0,38 Wasser. Nach Wenzel nimmt die stärkste Vitriolsäure 0,671 Kalkerde auf. Die Selenitkrystalle sind in der Luft beständig; doch äußern freysich die gemeinschaftlichen Kräfte der Luft, des Wassers und der Wärme



Wärme endlich einige zerstörende Wirkungen auf den natürlichen oder künstlichen Selenit, in Absicht seiner, von dem Krystallenwasser abhängenden, Durchsichtigkeit.

## §. 671.

In der Hitze hingegen verliert der Selenit sein Krystallenwasser 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 Krystallenwassers beraubt worden ist, heißt gebrannt (Gypsum ustum), und an einigen Orten auch Gypskalk oder Spalkalk. Der gebrannte Gyps saugt mit vieler Kraft das Wasser, das man mit ihm vermengt, ein, (woben er einen schwachen Geruch von sich giebt, der dem von faulen Eiern ähnlich ist,) und erhärtet damit wieder, durch eine Art von unvollkommener Krystallisation, zu einem steinharten Körper. Hierauf gründet sich die Anwendung des Gypses zum Gypsmörtel.

## §. 672.

Das Brennen des Gypses geschieht im Großen, wie beim Kalk (§. 258.), 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.

## §. 673.

Wenn der Gyps zu wenig gebrannt ist, so verhärtet er mit dem Wasser nicht gehörig; und auch gut gebrannt.

brannter Gyps thut dieß, wenn er der feuchten Luft zu lange ausgefetzt 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 todtgebrannt; und er hat dann nicht sowohl von seiner Bitriolsäure verloren, welche sich, ohne Zwischenmittel, durchs stärkste Feuer nicht davon abtreiben läßt, als vielmehr einen anfangenden Grad der Verglasung erlitten.

## §. 674.

Bey 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 zugefetzt werden. Im letztern Fall findet er mehr Wasser, als er in sich nehmen und binden kann; und verhärtet daher nicht gehörig. 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. Sollte es aber wohl wahr seyn, daß der alte Gypsmörtel durchs Brennen nicht wieder zu gebranntem Gypse werden könnte? — 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.

Vom künstlichen Marmor aus Gyps.

## §. 675.

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

luft schmelzt er leicht. Uebrigens erlangt der Gyps durch das Glühen zwischen Kohlen die Eigenschaft im Dunkeln zu leuchten. Hieher gehören zum Theil die Marggrafischen Leuchtsteine.

## §. 676.

Wenn man etwas vitriolisirten Weinstein oder Glaubersalz in Kalkwasser auflöst, und die Auflösung hernach abdunstet, so erhält man Selenitkrystalle. Jene Neutralsalze werden zersetzt, und ihre Laugensalze in ähender Gestalt abgeschieden. Die Vitriolsäure 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 mineralische Alkali durch ungelöschten Kalk wohlfeil darzustellen, weil dieser nur nach Maasgabe seiner Auflösung im Wasser die Vitriolsäure trennt. Wilder Kalk scheidet diese keinesweges von den fixen Laugensalzen ab, weil hier zugleich die Anziehung der Kalkerde zur Luftsäure wirkt.

## §. 677.

Aus dem geheimen Salmiak entbindet die gebrannte Kalkerde sogleich das flüchtige Laugensalz in ähender Gestalt, und sie vereinigt sich mit der Vitriolsäure desselben zum Selenit. Milde Kalkerde bewirkt wegen der Luftsäure, die von dem Kalk stark angezogen wird, keine Zersetzung des geheimen Salmiaks auf nassem Wege; auf trockenem Wege hingegen, in der Hitze, scheidet sie das flüchtige Laugensalz in mildem Zustande ab; aber hier wirkt auch offenbar die Hitze zugleich mit.

## §. 678.

Wenn man aber 4 Theile fein geriebenen Gyps mit 5 bis 6 Theilen mildem feuerfesten Laugensalz wohl

vermengt, 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 wirklicher, obwohl mit Laugensalz übersetzter, vitriolisirter Weinstein oder ein Wundersalz auslaugen, je nachdem das Laugensalz beschaffen war; und die Kalkerde bleibt als milde Kalkerde im Seißezeuge zurück. Auch auf nassem Wege läßt sich durch Kochen des milden Laugensalzes und Gypses mit Wasser dieser zerlegen, und die Kalkerde desselben, als rohe Kalkerde abscheiden. Daher werden die gypshaltigen Quells und Brunnenwässer vom milden feuerbeständigen Laugensalze getrübt.

## §. 679.

Auch das flüchtige milde Alkali zersetzt auf nassem Wege den Gyps, und schlägt aus der Auflösung desselben im Wasser die Kalkerde, als rohe Kalkerde, nieder. So läßt sich auch zu anderweitigem Gebrauche, im Großen, der geheime Salmiak sehr wohlfeil verfertigen, wenn man einen milden urindsen Spiritus mit feingepulbertem Gypse, in wohl verschlossenen Gefäßen zusammen kalt digerirt, das Gemenge öfters unrührt, und dann nach mehreren Tagen auslaugt, wo die Kalkerde des Gypses im milden Zustande übrig bleibt, und das flüchtige Laugensalz, wenn es Gyps genug angetroffen hat, ganz in geheimen Salmiak verwandelt worden ist. Durchs Abrauchen und Krystallisiren kann man den etwa dabey befindlichen Gyps aus der Auflösung abscheiden.

## §. 680.

Bei Vergleichung der vorher (§§. 676. 677.) erwähnten Zerlegung der vitriolischen Neutralsalze durch ungelöschten Kalk mit der eben angeführten (§. 678. 679.)

des Gypses durch milde Alkalien scheint es, daß eine wechselseitige Verwandtschaft der Vitriolsäure zu den Alkalien und zu der Kalkerde statt fände. Allein der anscheinende Widerspruch fällt weg, wenn man einfache Wahlverwandtschaft von der doppelten gehörig unterscheidet. Denn bey der Zersetzung des Gypses durch luftsäurehaltige Alkalien ist die Luftsäure mit in Anschlag zu bringen, gegen welche die Kalkerde eine starke Verwandtschaft besitzt, und die Summe dieser anziehenden Kräfte der Kalkerde zur Luftsäure und der Vitriolsäure zu den Laugensalzen ist stärker, als die Anziehung zwischen der Vitriolsäure und Kalkerde allein. Es erfolgt also hier die Zersetzung, welche durch einfache Verwandtschaft sonst nicht bewirkt wird. — Daß aber die vitriolischen Neutralsalze mit einem fixen alkalischen Grundtheile eine aufgeldste öhende Kalkerde erfordern (§. 676.), um zerlegt zu werden, und daß das flüchtige Laugensalz schon ohne diese Auflösung durch öhenden Kalk von der Vitriolsäure getrennt werden kann, rührt von der stärkern Anziehung her, welche die feuerbeständigen Alkalien zu dieser Säure haben (§. 666.).

## §. 681.

Uehende Laugensalze, feuerbeständige und flüchtige, schlagen daher aus der Auflösung des Gypses in Wasser die Kalkerde nicht nieder; freylich dann wohl, wenn man die Vermischung an der Luft stehen läßt, wo die Laugensalze Luftsäure anziehen, und wo sich also nun wegen der letztern eine doppelte Wahlverwandtschaft ereignet. Man muß also der reinen Kalkerde auf nassem Wege allerdings eine nähere Verwandtschaft zu der Vitriolsäure zuschreiben, als den feuerbeständigen und flüchtigen Laugensalzen. Eben so kann man auch durch jede Auflösung der Kalkerde in Säuren, welche nicht näher damit verwandt sind, als die Vitriolsäure, aus

jedem vitriolischen Neutralsalze diese absondern und in Selenit verwandeln, vermöge einer doppelten Verwandtschaft.

### Bittersalz.

§. 682.

Die rohe Bittersalzerde wird von der Vitriolsäure leicht und mit starkem Aufbrausen aufgelöst. Auch bey einer ziemlich schwachen Verdünnung der Vitriolsäure mit Wasser erhält man eine klare Auflösung, und es erzeugt sich kein solcher Niederschlag, als bey der Auflösung der Kalterde in eben dieser Säure (§. 667.). Man erhält vielmehr, bey getroffener Sättigung, durchs Abrauchen und Krystallisiren der Auflösung ein, vom Selenit ganz verschiedenes, Salz, welches Bittersalz, Epsomsalz, englisches Purgirsalz (sal Epsomense, sal catharticum anglicanum, amarum), oder nach Bergmann vitriolische Bittersalzerde (magnesia vitriolata), genannt wird.

§. 683.

Dies Mittelsalz hat einen sehr bittern, etwas kühlenden Geschmack, und schießt, bey gehöriger Behandlung, in schönen regelmäßigen, vierseitigen, glatten, gleichseitigen Säulen an, welche sich in vierseitige pyramidalische Endspitzen endigen. Die Krystalle verlieren in trockener Luft ihre Durchsichtigkeit, und zerfallen endlich in ein weißes Pulver, wegen des Verlustes des Krystallenwassers. Die Krystalle enthalten nach Bergmann 0,19 reine Bittersalzerde, 0,33 Vitriolsäure und 0,48 Wasser; nach Kirwan hingegen 0,19 Erde, 0,24 Säure und 0,57 Wasser. Nach Wenzel nimmt die stärkste Vitriolsäure 0,550 von der Bittersalzerde in sich auf.

§. 684.

## §. 684.

Das Bittersalz ist im Wasser sehr auflöslich. Bey der mittlern Temperatur nimmt dieß gleiche Theile von dem krystallisirten Salze auf; vom siedenden Wasser aber werden nur 0,666 zur Auflösung desselben erfordert. Es löst sich daher auch durchs Abkühlen krystallisiren. Bey dem Abrauchen der Auflösung darf man dieses nicht bis zum Häutchen fortsetzen, weil sonst alles, wegen der leichten Auflösbarkeit des Salzes in der Hitze, nachher beim Erkalten zu einem Salzkumpen gerinnt. Am besten erhält man die Krystalle, wenn man das Abrauchen 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 Krystalle hervorbringen. Das verkaufliche Bittersalz bestehet aus kleinen nabelförmigen Krystallen, welche durch das Umrühren der zum Krystallisiren fertigen Lauge erhalten worden sind. Es hat auch einigen Hang zum Zerfließen, und dieß rührt von einem noch dabey befindlichen fremdartigen Salze (salzsaure Bittersalzerde) her.

## §. 685.

In der Hitze zergeht das krystallinische Bittersalz in seinem Krystallenwasser; es schäumt stark auf; trocknet aus, und schmelzt dann erst in einer sehr starken Glühhitze, ohne seine Säure fahren zu lassen. Das calcinirte Bittersalz verschluckt das Wasser begierig, verhärtet damit, und löst sich erst nach und nach wieder auf. Bey der Vermischung desselben mit dem Wasser erzeugt sich Wärme.

## §. 686.

Das Bittersalz findet sich auch häufig natürlich, besonders in mineralischen Wässern, wie besonders im

Seidshüher Wasser. Das Sedlitzer Salz, das einige hieher rechnen, gehört mehr zu dem Glaubersalze (S. 661.), ohngeachtet es auch Bittersalz enthält. Das Egerwasser enthält nichts vom Bittersalz, wie verschiedene behaupten, und kann nichts enthalten, weil es mildes mineralisches Laugensalz bey sich hat. a) In den Ebshamer Brunnen wurde das Bittersalz zuerst von Nehem. Grew 1675. entdeckt, und seit dieser Zeit in der Arznekunst unter dem obigen Namen angewendet. Hön erfand die wohlfeile künstliche Bereitung desselben zuerst aus der Mutterlauge des Kochsalzes, die wir unten erwähnen werden. Dieß Verfahren wurde erst später bekannt, nachdem die starke Consumtion des Salzes schon vorher zur Muthmaßung Gelegenheit gegeben hatte, daß es durch Kunst bereitet werden müßte. Die Mutterlauge des Kochsalzes hat manchmal auch schon von Natur Bittersalz, welches durchs Abrauchten aus derselben erhalten werden kann.

a) S. meine Untersuchung des Egerbrunnens, in Crells Chem. Annalen. J. 1785. B. 2. S. 335.

Zur Geschichte des Bittersalzes gehören: Lantilius von dem englischen Purgirsalze; aus den Abh. der Akadem. der Naturf. 1712 — 1714., übers. in Crells Chem. Archiv, B. II. S. 42. Versuche und Beobachtungen über das bittere Sarsisalz, von J. Brown; aus den philos. Transact. V. XXXII. J. 1722 und 1723. übers. ebendas. S. 175. Fortsetzung, ebendas. 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.

§. 687.

Das Bittersalz wird sowohl von den milden, als ährenden feuerbeständigen Laugensalzen zerseht. Durch die



die erstern wird die Bittersalzerde roh, durch die letztern luftleer niedergeschlagen. Die Laugensalze geben mit der Vitriolsäure des Bittersalzes entweder einen vitriolisirten Weinstein, oder ein Glaubersalz. Auf diese Neutralsalze hat aber die Bittersalzerde gar keine Wirkung; und sie ist also mit der Vitriolsäure entfernter verwandt, als die feuerbeständigen Laugensalze. Die alkalischen Seifen werden durch das Bittersalz zerseht, aus dem eben angeführten Grunde. In Absicht des flüchtigen Laugensalzes sind die Meinungen der Chemisten getheilt, ob es näher oder entfernter mit der Vitriolsäure verwandt sey, als die Bittersalzerde. Nach Bergmann scheint das letztere zu seyn, weil die gebrannte Bittersalzerde, mit geheimen Salmiak vermengt, das flüchtige Laugensalz, obwohl erst nach einiger Zeit, entbindet; allein auf der andern Seite wird die Auflösung des Bittersalzes im Wasser auch durch äzendes flüchtiges Laugensalz niedergeschlagen. Freylich ist hieran wohl schuld, weil das flüchtige Laugensalz nie ganz rein beschaffen ist, sondern gewöhnlich etwas Luftsäure noch enthält, welche dann freylich eine doppelte Verwandtschaft bewirkt. Den vorzüglichsten Grund dieser Erscheinung leitet Bergmann aber von dem dreysfachen Salzher, welches aus der Vitriolsäure, aus der Bittersalzerde und aus dem flüchtigen Laugensalze zusammengesetzt würde, und schwerauflöslicher sey. Allein man erhält doch einen wirklichen Niederschlag der luftleeren Bittersalzerde, nur wird nicht alles Bittersalz zerseht, sondern es bleibt ein Theil davon in der Auflösung mit dem erzeugten geheimen Salmiak verbunden übrig; also zwey verschiedene Salze, freylich mit einerley Säure, aber doch kein eigentliches dreysaches Salz. Wildes flüchtiges Laugensalz schlägt aus dem Bittersalze sogleich eine luftsaure Bittersalzerde nieder.

Bergmann, de Magnel. S. 572.; de attract. elect. S. 317-337.

## §. 688.

Von dem Kalkwasser wird das Bittersalz sogleich zerseht; die Vitriolsäure wird in Selenit verwandelt, und die Bittersalzerde fällt luftleer nieder. Hiedurch unterscheidet man bequem das Bittersalz vom Glaubersalze. Milde Kalkerde, auch selbst im luftsauren Wasser aufgelöst, kann das Bittersalz nicht zerlegen, wegen der starken Anziehungskraft der Kalkerde zur Luftsäure. Man findet daher auch in einigen Sauerbrunnen milde Kalkerde und Bittersalz zugleich.

## §. 689.

Bei der Auflösung der rohen Bittersalzerde in Vitriolsäure ist übrigens keine beträchtliche Erhitzung zugegen. Wenn man aber gebrannte und völlig luftleere Bittersalzerde, in einer porzellänen 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 umher sprühen, wenn man die Vermischung an einem dunkeln Orte vornimmt. Der Versuch gelingt sowohl mit dem weißen, als dem braunen rauchenden Vitrioldle. Den Grund dieser Erscheinung kann ich aber nicht in der Wärmematerie der Bittersalzerde, oder des Vitrioldles allein finden, weil sie nie allein Feuer oder Glühen hervorzubringen im Stande ist (§. 317.), sondern ich folgere daraus, daß das Vitrioldl, auch das weiße, Phlogiston in sich habe, welches durch die entstehende Erhitzung beim Zutritte der freyen Luft zerseht wird, und dadurch das Glühen und Feuer erzeugt (§. 333.). Bei der rohen Bittersalzerde wird diese Erhitzung nicht erregt, weil der Stoff der Luftsäure, um luftförmig zu werden, bey seiner Entbindung die aus der Vitriolsäure oder der Bittersalzerde frey werdende Wärmematerie wieder von Neuem bindet (§. 372.).

## Gewöhnlicher Alaun.

§. 690.

Die nach der oben (§. 619.) angeführten Art gewonnene und nur mäßig getrocknete Alaunerde löst sich in der Vitriolsäure mit einem sehr schwachen Aufbrausen, ziemlich leicht auf; die im Feuer stark ausgetrocknete Erde erfordert aber zur schnellern Auflösung die Behülfe der Siedhitze. Wenn man von der Alaunerde soviel in der Vitriolsäure auflöst, als sich bey mäßiger Wärme darinn will auflösen lassen; und dann die Lauge nach dem Durchsiehen und Abbrauchen zum Krystallisiren hinsetzt, so erhält man wieder den gewöhnlichen, gemeinen oder rohen Alaun (alumen vulgare, crudum, O), welchen Bergmann auch vitriolsaure Alaun- oder Thonerde (argilla vitriolata) nennt.

§. 691.

Der Alaun ist ein Mittelsalz von einem anfangs süßlichen, aber hernach herben zusammenziehenden Geschmack. Die Krystallengestalt des Alauns ist sehr nach der Behandlung seiner Lauge verschieden. Eigentlich sind seine Krystalle vollkommene Octaëdra, welche von zwey vierseitigen, mit ihrer Basis aneinander gefügten, Pyramiden gebildet werden. Nach den verschiednen Behandlungen sind die Ecken mehr oder weniger abgestumpft, und die Seiten mehr oder weniger regelmäßig. Bey großen Anschläffen sitzen die Krystalle 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 Krystallisiren fertige Lauge aufhängt. Denn durch das Ansehen der Krystalle an  
die

die Wände der Krystallirgefäße geht gewöhnlich eine oder mehrere Flächen verloren, und man sieht öfters auch wohl nur eine einzige Pyramide an dem Krystalle.

## §. 692.

Der Alaun ist im kalten Wasser ziemlich schwerauflöslich. Denn bey 50° Fahr. erfordert er mehr, als 34 Theile, vom siedenden Wasser aber nach Beaumé nur 1,600 und nach Bergmann sogar nur 0,750 Theile Wasser, um sich im krystallinischen Zustande vollkommen aufzulösen. Der Alaun löst sich daher sehr gut durchs Abkühlen krystallisiren. Die Krystalle desselben bestehen nach Bergmann aus 0,18 Alaunerde, 0,38 Bitriolsäure, und 0,44 Wasser; nach Kirwan aus 0,18 Erde, 0,24 Säure und 0,58 Krystallenwasser.

## §. 693.

An der Luft verwittern die Alaunkrystalle, und werden auf der Oberfläche, wegen des Verlustes ihres Wassers, unscheinbar, obgleich weit langsamer, als das Glaubersalz und Bittersalz. In der Hitze zergeht der Alaun in seinem eigenen Krystallenwasser, wegen der stärkern Annahme der Wärme. Das Wasserichte 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.

## §. 694.

Der Alaun verliert bey diesem Brennen sein Krystallenwasser gänzlich, und beynähe die Hälfte seines Gewichtes. Der gebrannte Alaun schmeckt weit styptischer, als der rohe. Er löst sich im Wasser wieder auf, mit

mit Zurücklassung einiger erdigten Theile, und liefert dann durchs Abrauchten und Krystallisiren 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 Geoffroy läßt sich diese keinesweges ganz aus dem Alaune abtreiben. Der hiebey zu erhaltende Alaunspiritus (Spiritus aluminis), wie er sonst wohl genannt wurde, ist natürlicherweise vom schwachen Vitriolgeiste, in Rücksicht seiner Säure, gar nicht verschieden.

## §. 695.

Der Alaun enthält immer einen Ueberschuß von Vitriolsäure. Er färbt deswegen auch die Lackmustrinktur 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 nämlich nach Hrn. Beaumé in eine wässerige Auflösung des gewöhnlichen Alauns eine frisch niedergeschlagene, gut ausgesüßte, 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 erdhet die Lackmustrinktur nicht mehr, und liefert beytra unmerklichen Abdunsten schuppige, weiche, im Wasser sehr schwerauflöslliche, unschmackhafte Krystalle, welche Beaumé Glasfelenit nennt, und welche man als einen  
mit

mit seiner Erde völlig gesättigten Alaun ansehen kann. Durch zugesetzte Vitriolsäure verwandeln sie sich nur langsam wieder in gewöhnlichen Alaun.

S. Beaumé's Experimentalchemie. Th. I. S. 477.

Bei weniger Alaunerde bemerkte Hr. Buchholz die Gestalt länglicher Dreyecke an den entstandenen Krystallen. (S. dessen Beyträge zu Hrn. Sciffart's Abhandl. in den Chem. Annalen. J. 1785. B. II. S. 489.) und der Herzog von Chaulnes fand bey der vollkommenen Sättigung des Alauns mit seiner Erde nach einigen Monaten reguläre Würfel. (S. Fourcroy Elem. de chim. T. II. S. 273.).

§. 696.

Wenn aber dem Alaun bey seiner Verfertigung oder bey seiner Auflösung im Wasser noch mehr verdünnte Vitriolsäure zugesetzt wird oder bengenischt ist, als er wesentlich haben muß, so wird dadurch das Anschiefen desselben nach Bergmann's 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 strahllichten Krystallen an, welche nach dem Abtrocknen auf Löschpapier und nach dem Wiederauflösen und Krystallisiren wieder die Gestalt des gewöhnlichen Alauns erhalten. Es scheint also hier das Gegentheil von dem vorigen statt zu finden, und die Vitriolsäure das Anschiefen des Alauns eher zu befördern, als zu verhindern. Allein man muß hierbey das gehörige Maas der Wasserigkeit erwägen; im letztern Falle zieht die concentrirte Vitriolsäure das Wasserichte der Auflösung mit vieler Stärke an, und der Alaun muß wegen verminderter Menge des Auflösungsmittels niederfallen. Wenn aber die Vitriolsäure schon Wasser genug hat, oder in der Auflösung des Alauns

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 Uebermaßes der Säure im Wasser leichter auflösbar, und um desto schwerer zu krystallisiren. Den Alaunkrystallen entzieht starkes Vitriolöl auch das Krystallwasser, und verwandelt sie auf nassem Wege gewissermaßen in gebrannten Alaun.

*Bergmann de conf. aluminis in seipen opusc. V. I. S. 318. ff.*

§. 697.

Man findet den Alaun hin und wieder, obgleich selten, ganz fertig von der Natur zubereitet, in einigen mineralischen Quellen, in Kohlenminen, an den Seiten 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 Eisenvitriol, und mit vitriolirtem Weinstein verunreiniget, welche beyde mit zugleich in seine Krystallen übergehen. Der letztere rührt daher, weil man zu der Alaunlauge, die wegen des gewöhnlich dabey befindlichen Uebermaßes der Säure nicht anschließen will, Aschenlauge 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. rochae* oder *rochum*, und durch einen Mißverständnis dieses letztern Worts auch *al. rupeum*. Eine reinere Sorte ist der Neapolitanische, der bey Puzzuolo zu Solfatara (*alumen Solfatarae*) bereitet wird;

und

und dann vorzüglich der römische oder der rothe Alaun (*Calumen romanum, rubrum*), den man in dem Alaunwerke della Tolfa 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 Krystallisiren 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 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 dess nov. Com. Soc. scient. Goetting. T. IV. S. 90.; Bergmann a. a. D. S. 311.*

§. 698.

Mit der Alaunerde ist die Vitriolsäure nicht so nahe verwandt, als mit den andern Erden, und mit den Laugensalzen. Sowohl die milden, als die äßenden feuerbeständigen und flüchtigen Alkalien trennen auf nassem Wege die Alaunerde von der Vitriolsäure; und wegen der geringen Verwandtschaft der Alaunerde zur Luftsäure kann man bey der Anwendung der milden Laugensalze kaum eine doppelte Verwandtschaft annehmen. Die Flüssigkeit, welche nach dem Niederschlagen der Alaunerde aus dem Alaune durch Alkalien (§. 622.) übrig bleibt, liefert dasjenige Neutralsalz, das aus der Vitriolsäure und dem angewandten Laugensalze entspringen muß. Uebrigens hält es schwer, die Alaunerde, welche man auf diese Art gewinnt, ganz von Vitriolsäure zu befreien, weil der Alaun bey der Entziehung seiner Säure durch ein Laugensalz immer schwerer auflöslicher wird



wird (§. 695.). Da die Alaunerde in den Alkalien auf nassem Wege auflösbar ist (§. 625.), so muß man von diesen auch nicht zuviel zur Alaunauflösung setzen. Die ährenden Laugensalze scheinen daher fast gar keinen Niederschlag zu bewürken, weil sie ihn nach seiner Entstehung, wenn sie überflüssig zugesetzt werden, bald wieder auflösen.

## §. 699.

Aus dem geheimen Salmiak macht die Alaunerde in der Hitze das flüchtige Alkali los, und verbindet sich mit der Vitriolsäure. Sie scheint also hier näher mit der letztern verwandt zu seyn, als das flüchtige Alkali, aber man muß Verwandtschaft auf trockenem Wege wohl unterscheiden, von der auf nassem Wege (§. 60.): denn bey jener bewürkt die Hitze oft, was die Anziehung nicht bewürken kann.

## §. 700.

Die Alaunerde ist mit der Vitriolsäure nicht so nahe verwandt, als die Kalkerde. Diese zersetzt daher, sowohl im milden als ährenden Zustande, den Alaun, nur fällt der entstehende Selenit zugleich mit der Alaunerde nieder; und das Kalkwasser wird auch vom Alaun getrübt. Wenn man aber die Auflösung des Alauns mit genugsamen Wasser macht, und den achten Theil an der Luft zerfallenen Kalk zusetzt, die Vermischung durchsetzet und dann gelinde abraucht, so erhält man Siefert's würfliche Alaunkrystalle, worinn freylich der Alaun noch nicht gänzlich zersetzt, sondern eigentlich ein dreyfaches Salz geworden ist, welches aus Vitriolsäure, Kalkerde und Alaunerde besteht.

Ambr. Mich. Siefert's Abhandl. von würflichen Alaunkrystallen; im neuen hamb. Magaz. B. XII. S. 163. 195.; Buchholz n. a. D. S. 483.

§f

§. 701.

## §. 701.

Auch durch die reine und durch die luftsaure Bittersalzerde wird der Alaun zersetzt, und jene wird in Bittersalz verwandelt. Aus acht Theilen Alaun, der in hinlänglichen Wasser aufgelöst war, erhielt Herr Buchholz mit einem Theile luftsaurer Bittersalzerde eine klare Auflösung, welche beim gelinden Abdampfen reguläre dreneckige Krystalle gab, die freulich mehrentheils noch Alaun sind, indem die Bittersalzerde hier nur die überschüssige Säure des Alauns sättigen, ihn aber nicht ganz zersetzen kann.

Buchholz, a. a. O. S. 486.

## Lackfarben.

## §. 702.

Die Wirkung des Alauns als Beizmittel (§. 417.) in der Farberer gründet sich theils auf seine hervorstechende Säure, theils auf seine salzichte Natur überhaupt. Vermittelt der erstern bringt er die färbenden Theile der vegetabilischen und thierischen Stoffe, welche schleimicht oder wohl mehrentheils mit der thierisch-vegetabilischen Materie verbunden sind, zu einer Art von Gerinnung und zum Niederschlag aus der Brühe. Wirklich macht der Alaun auch in der, sonst klaren und durchsichtigen, Farberbrühe der Pflanzen (§. 416) eine Trübung und einen gefärbten Niederschlag. Durch seine salzichte Eigenschaft bewirkt er eine mehrere Ausziehung der Färbetheile, und eine mehrere Aufschließung der zu färbenden Zeuge.

## §. 703.

Die Alaunerde aber selbst nimmt wegen ihrer lockern und gewissermaßen schleimichten Beschaffenheit die

die schleimichten oder glutinösen Farbethelle leicht in sich auf. Hierauf gründet sich die Anwendung des Macquerschen alaunerdigten Laugensalzes in der Färberey (§. 625.), und die Bereitung einer brauchbaren Art von Mahlerfarben, der Lackfarben (*Lacca coloratae*), die sowohl in der Delmahleren, als in der Wassermahleren angewendet werden können. Aber nicht alle Lackfarben haben gerade die Alaunerde zur Basis.

## §. 704.

Der Carmin ist der schönste und kostbarste unter den rothen Lackfarben, und das feinste rothfärbende Wesen der Cochenille (§. 574.). Man hat mehrere Vorschriften zu seiner Bereitung. Nach den mehresten erhält man aber den Carmin nicht von der Farbe und Güte, als er seyn soll. Ueberhaupt aber erfordert seine Bereitung Genauigkeit und besonders die größte Reinlichkeit in Absicht der Gefäße und Materialien.

## §. 705.

Die gewöhnliche Vorschrift zur Verfertigung des Carmins ist: daß man zwölf Pfund reines destillirtes oder Regenwasser in einem reinen, bedeckten, zinnernen Kessel kochen läßt, unter dem Aufwallen vier Unzen fein gepulverte Cochenille hineinwirft, und ohngefähr noch fünf Minuten sieden läßt, nachdem man alles mit einer Glasröhre wohl untereinander gerührt hat; daß man hierauf acht Scrupel fein geriebenen römischen Alaun dazu schüttet, und nachdem es noch einige Minuten gekocht hat, den Kessel vom Feuer nimmt und zugedeckt ruhig hinstellt, damit sich die groben Theile zu Boden setzen. Die rothe, noch warme, Lauge gießt man hierauf sorgfältig von dem gröbern Bodensatz ab, und läßt sie in Zuckergläsern mehrere Tage

S f 2

lang

lang ruhig stehen. Der Carmin sondert sich dann hier nach und nach aus der Brühre ab, setzt sich zu Boden, und jene wird wieder klar und helle. Man gießt dieß blaßrothe Wasser vom Carmine sorgfältig ab, oder nimme es auch durch einen Heber soviel als möglich weg, und bestreuet den Niederschlag von der übrigen Flüssigkeit durch ein Filtrum von weißen Druckpapier, säßt ihn mit destillirtem Wasser noch etwas aus, und trocknet ihn zugedeckt im Schatten.

## §. 706.

Der so erhaltene Carmin fällt aber zu sehr ins dunkle, und hat nicht die hohe Röthe des verkäuflichen. Gewöhnlich glaubt man auch, daß er aus Alaunerde mit dem färbenden Wesen der Cochenille verbunden bestehe. Ich sehe aber gar nicht, wodurch der Alaun in diesem Prozeß zersezt und seine Erde abgeschieden werden sollte. Vielmehr würkt der Alaun durch seine überschüssige Säure, welche das Pigment der Cochenille, das die Natur der vegetabilisch-thierischen Materie hat, zur Gerinnung und also zur Abscheidung aus dem Wasser bringt. Diese Säure ist aber in zu geringer Menge da, als daß sie die Farbe sehr erhöhen könnte.

## §. 707.

Besser und höher an Farbe erhält man daher den Carmin, wenn man im vorhergehenden Prozesse (§. 705.) noch zwei Quentchen fein geriebene Weinsteynkristalle zu dem Wasser sezt. Den schönsten und besten Carmin aber gewinnt man vermittelst der gehörig bereiteten Zinnsolution (von welcher im Folgenden wird gehandelt werden). Denn diese erhöht das Pigment der Cochenille weit besser, als bloße Säure. Man tröpfelt von derselben in das, nach der (§. 705.) geze-

benen Vorschrift bereitete, und von der Cochenille abgeseigerte, Decoct soviel, bis die Farbe desselben mehr verdichtet worden ist. Doch muß man nicht zuviel hinzugeben; weil sonst der Carmin wieder blässer wird. 80 bis 100 Tropfen sind oft hinreichend. Wegen der verschiedenen Stärke der Zinnauflösung läßt sich kein gewisses Verhältniß festsetzen. Dadurch, daß man der Cochenille beim Absieden noch einen oder zwey Theile gutes Fernambukholz zusetzt, kann man aus der durchgeseihten Brühe mit Zinnsolution ebenfalls einen wohlfeilern, sehr guten Carmin erhalten, der aber als Wasserfarbe nicht so dauerhaft ist.

## §. 708.

Aus dem, bey der Verfertigung des Carmins in der Cochenille noch übrigbleibenden, färbenden Wesen das man durch Kochen im Wasser mit noch mehrerm Alaun ausziehet, und durch Laugensalz niederschlägt, bereitet man den sogenannten florentiner Lack. Oder man nimmt vier Loth Cochenille, kocht diese mit zwölf Loth Alaun in der hinlänglichen Menge Wasser, und schüttet zu der durchgeseihten heißen Laugensalze so lange eine Auflösung des feuerbeständigen Laugensalzes bis sich nichts mehr niederschlägt. Der rötliche Niederschlag ist das florentiner Lack, das man durch ein Filtrum gehörig abscheidet, ausfüßt und trocknet. Man kann auch umgekehrt die Cochenille mit fixen Laugensalzen im Wasser abkochen, und die Brühe mit der Auflösung des Alauns heiß niederschlagen. Nach andern Vorschriften schlägt man das Pigment der Cochenille aus der mit Wasser und etwas Alaun oder Weinslein bereiteten Brühe mit Zinnauflösung ganz nieder, und mengt den abgesonderten Niederschlag unter frisch niedergeschlagene und ausgefüßte Alaunerde. Der

rothe Leig wird gewöhnlich durch einen Trichter in kleinen Kegeln aufgesetzt.

Mémoire sur le Secret d'un laque rouge fort durable, par Mr. Marggraff; in den nouv. Mem. de l'acad. roy. des sc. de Prusse. 1721. S. 3. ff.

## §. 709.

Auf ähnliche Art läßt sich ein unächtes florentiner Lack bereiten, wenn man statt Cochenille Fernambukholz anwendet. Man kann zu dem Ende gleiche Theile Fernambukholz und Alaun mit der nöthigen Menge Wasser auskochen, und die durchgeseihete Lauge mit feuerbeständigem Alkali zur Lackfarbe fällen; auch wohl zur Erhöhung der Farbe vorher Zinnsolution zusehen. Oder man kocht zwey Pfund Fernambuk mit 4 Unzen Alaun in der hinlänglichen Menge Wasser zu wiederholtenmalen aus, seihet die Brühe durch, schlägt sie durch Zinnauslösung gänzlich nieder, süßt den Niederschlag aus, und vermengt ihn mit der aus zwey Pfund Alaun frisch niedergeschlagenen und ausgefüßten Alaunerde, und läßt ihn im Schatten trocknen.

## §. 710.

So lassen sich noch mehrere Lackfarben aus unterschiedenen färbenden Körpern bereiten, wenn man die alauirte Abkochung derselben mit Wasser nach dem Durchsiehen mit feuerbeständigen Laugensalzen niederschlägt, oder auch umgekehrt, die mit Alkali gemachten Decocte der färbenden Theile mit Alaunwasser zur Lackfarbe fällt. Dahin gehört das Marggrafische Krapplack aus gleichen Theilen Alaun und feinen Krapp in vielem Wasser gekocht und mit feuerbeständigem Laugensalze, nach der vorher angezeigten Art, niedergeschlagen; der fast besser auf die umgekehrte Art durch die Ausziehung des Krapps mit Laugensalz und durch Fällung mit Alaun

gelingt; ferner Neri's gelber Lack aus dem Ginstel (*Gnista tinctoria*); Scopoli's Lackarten aus der Rinde verschiedener innländischer Bäume \*) u. a.

\*) Aus der frischen Rinde vom Birnbaum ein braunrother Lack, vom Eich- und Fichtbaum ein röthlicher, von der Eibe ein hellrother, vom Ahorn- und Lindenbaum ein rosenrother, von der Haselstaude ein erdfohler, vom Pflaumenbaum ein kaffeebrauner, vom Weißdorn ein schwärzlicher, vom Kienbaum ein violettbrauner, vom Kornelbaum ein brauner, vom Weinstock ein bleichrother, vom Lerchenbaum ein braunrother.

Crells chem. Journ. Th. I. S. 236.; Kunkels Glatmascherkunst. S. 137.; Scopoli ann. hist. nat. III. S. 76.

### §. 711.

Eine gröbere Lackfarbe erhält man, wenn man die dünnlichte Färberbrühe mit einer Kalkerde, wie mit geschlemmter Kreide, niederschlägt. Hieher gehört das Schüttgelb, das entweder aus der Curcumawurzel verfertigt wird, wovon man vier Theile mit einem Theile Alaun in genugsamen Wasser kocht, und hernach den durchgeseihten Absud über anderthalb Theile fein präparirten Kreide gießt, alles wohl umrührt, das Gemisch einen Tag stehen läßt, und hierauf den Bodensatz durch ein Filtrum absondert; oder dauerhafter aus der Färberschaarte, welche mit Kalkwasser tüchtig ausgekocht, und die durchgeseihete Brühe mit präparirter Kreide und noch einmal sovielen gepulverten Alaun vermengt, und der entstehende Bodensatz gehörig getrocknet wird. Auf eine ähnliche Art wird auch das unächte Kugellack aus Fernambuk, Alaun und Kreide bereitet. Das benedische ächte Kugellack gehört eigentlich nicht zu dieser Art der Lackfarben. Es ist so leicht, daß es auf dem Wasser schwimmt, und im Feuer verbrennlich. Herr Biegleb hat ein ähnliches aus dem Niederschlage der

Fernambukbrähe durch Zinnlösung, mit Tragantk  
und Isopodium zu bereiten gelehrt.

Bereitung verschiedener Lackfarben; in Demachy's Laborant  
im Großen. V. II. S. 278. ff.

Auch die Bittersalzerde kann zu Lackfarben gebraucht werden.

### Schwerspath.

#### §. 712.

Die Vitriolsäure verbindet sich mit der Schwer-  
erde mit oder ohne Aufbrausen, je nachdem diese mit  
Luftsäure verbunden, oder luftleer ist. Die Verbindung  
giebt aber hiebei keine Auflösung, sondern sie bleibt so-  
gleich unaufgelöst liegen. Es erzeugt sich nemlich hier  
ein Schwerspath (Spathum ponderosum, terra pon-  
derosa vitriolata Bergm.), der im Wasser ganz und  
gar unauflösbar und also auch unschmackhaft ist, und  
mit Recht zu den Erden und Steinen gerechnet werden  
muß. Wegen dieser Unauflösbarkeit im Wasser bleibt  
die künstliche Verbindung der Schwererde und Vitriol-  
säure nur in einer pulverichten oder erdigten Form. Der  
natürliche Schwerspath (Marmor metallicum Cronst.)  
hingegen findet sich nicht nur erdig, sondern auch dicht  
blättrig, krystallinisch, und bald undurchsichtig, bald  
halb oder ganz durchsichtig.

#### §. 713.

Der natürliche Schwerspath ist von einer beträcht-  
lichen spezifischen Schwere, die bis 4,000 oder gar  
4,500 gehet. Der gewöhnliche blättrige Schwerspath  
enthält 0,84 Schwererde, 0,13 Vitriolsäure und 0,03  
Wasser; der künstliche nach Kirwan 0,33 Vitriolsäure  
und Wasser, und 0,67 Erde. Er knistert und zer-  
springt anfangs im Feuer, verliert aber dann sein Kry-  
stallenwasser, und brennt sich zu einem Pulver, das  
aber



aber nicht wie der Gyps eine bindende Kraft besitzt. Durch die Hitze läßt sich die Vitriolsäure keinesweges aus ihm austreiben. Bey einem lang fortgesetzten heftigen Porzellanfeuer fließt er nach D'Arcet endlich zu einer Art von Glas; aber nach Hrn. Gerhard nur im Thontiegel, nicht im Kreidentiegel oder Kohlentiegel. Die feuerbeständigen Laugensalze bringen ihn leichter zum Fluß. Vor dem Löthrohr mit dephlogistisirter Luft ist er ebenfalls schmelzbar, unter Entwicklung eines schweflichten Geruchs.

## §. 714.

Der Schwerspath erlangt durch fortgesetztes Glühen zwischen Kohlen das Vermögen im Dunkeln zu leuchten; und mehrere der oben (§. 675.) erwähnten Marggrafischen Leuchtsteine gehören hieher, ingleichen der Bononische Stein, der ein wahrer Schwerspath ist, an welchen Vinzenzo Casciarolo schon längst diese Eigenschaft bemerkte. Man kann, um aus dem Schwerspath dergleichen Leuchtsteine oder Phosphorarten zu machen, denselben erst in einem Tiegel roth glühen lassen, dann in einem gläsernen oder steinernen Mörtel zu einem Pulver reiben, mit etwas Traganthschleim kleine dünne Scheiben daraus bilden, trocknen, zwischen Kohlen in einem gut ziehenden Windofen stark glühen, und sie nach verzehrten Kohlen herausnehmen. Sie leuchten im Dunkeln, wie glühende Kohlen, wenn man sie vorher eine Zeitlang am Tageslicht liegen läßt. Ihre leuchtende Kraft verliert sich mit der Zeit, und kömmt durch ein neues Glühen wieder. Auf eine ähnliche Art bereitet man auch Leuchtsteine aus Gyps; und mehrere Erden und Steinarten überhaupt können durchs Glühen zu Leuchtsteinen werden.

## §. 715.

Unter allen alkalisch salzichten und erdigten Stoffen hat die Schwererde die nächste Verwandtschaft zu der Vitriolsäure. Die ätzenden Alkalien zersetzen daher den Schwerspath auf nassem Wege so wenig, als das Kaltwasser; aber auch auf trockenem Wege haben sie keine zersetzende Wirkung auf denselben. Wenn man hingegen die reine Schwererde mit der Auflösung der vitriolischen Neutralsalze zusammenbringt, so werden diese zerlegt, ihr laugensalziger Theil wird in ätzender Gestalt 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 zersetzt; wenigstens geschieht es durch eine doppelte Verwandtschaft sogleich, wenn die Schwererde in irgend einer andern Säure aufgelöst ist. Die Wirkung der Schwererde auf trockenem Wege auf die vitriolischen Neutralsalze mit einem feuerbeständigen laugensalze ist noch nicht geprüft; aus dem vitriolischen Salmiak macht sie sogleich das flüchtige ätzende Alkali los.

## §. 716.

Die oben (§. 629. 630.) angeführte Zerlegung des Schwerspaths durch milde feuerbeständige Alkalien gründet sich auf eine doppelte Wahlverwandtschaft, und beweist keinesweges, daß die Vitriolsäure näher mit diesen, als mit der Schwererde verwandt sey. Auch auf nassem Wege kann man durchs Kochen des fein gepulverten Schwerspaths mit milden feuerbeständigen laugensalzen im Wasser eine Zerlegung des erstern, wiewohl nur langsam, bewirken.

## §. 717.

## §. 717.

Der Schwerspath löst sich übrigens in der sehr concentrirten Vitriolsäure 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 krystallisirt sich der Schwerspath vermittlest der von der Säure nach und nach angezogenen Feuchtigkeit in regelmäßiger Gestalt heraus. Die stark concentrirte Vitriolsäure löst vom Schwerspath  $\frac{1}{2}$  auf. Aus dieser Auflösung läßt sich die Schwererde durch die milden Alkalien abscheiden.

Vitriolsäure und brennbares Wesen.  
Phlogistisirte Vitriolsäure.

## §. 718.

Das weißeste Vitriolöl wird durch alle leicht zu entzündende und mit Flamme verbrennende Körper des Thier- und Pflanzenreichs bräunlich oder schwärzlich, und erlangt einen schweflichten Geruch; und zwar immer um soviel stärker, je genauer und länger sie mit solchen Körpern in Verbindung gestanden hat. Wenige Tropfen eines schmierichten oder ätherischen Oeles können beym 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 Vitriolöle, erstickende Dämpfe.

## §. 719.

Die Vitriolsäure leidet hierbey beträchtliche Veränderungen, und sie scheint gewissermaßen ganz verloren zu gehen

gehen oder zerstört zu werden. Wenn man nemlich zu einem ausgepressten Pflanzendöl in einem porzellänenen oder einem andern schicklichen Gefäße ein starkes Vitriolöl tröpfelt, so entsteht dabey 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 Tubulatreorte, 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 harzig und trocken, und man kann mit Wasser nur wenig von der vorher angewandten Säure auslaugen.

## §. 720.

Diese hier übergehende und vom vorgeschlagenen Wasser verschluckte Flüssigkeit heißt phlogistisirte Vitriolsäure, flüchtige Schwefelsäure (*acidum vitrioli phlogisticatum, acidum sulphuris volatile, + O L.*). Sie ist im Grunde Vitriolsäure, welche durch das brennbare Wesen verändert, verflüchtigt und gewissermaßen ganz zu einem neuen Körper geworden ist. Man erhält diese phlogistisirte Vitriolsäure, durch die Verbindung des concentrirten Vitriolöls mit allen entzündlichen Körpern in der Hitze; und es leidet wohl gar keinen Zweifel weiter, daß das Phlogiston diese Veränderung bewirkt, mit welchen die Vitriolsäure auch auf nassem Wege stark verwandt seyn muß. Es läßt sich hieraus auch erklären, warum das Vitriolöl, welches aus einer Retorte destillirt wird, die zufälligerweise einen kleinen Riß

Miß hat, ebenfalls das Flüchtige und Schweflichte der phlogistisirten Vitriolsäure erlangt.

## §. 721.

Die phlogistisirte Vitriolsäure unterscheidet sich von der gemeinen und gewöhnlichen reinen Vitriolsäuren durch ihren erstickenden und durchdringenden Geruch, welcher mit dem vom verbrennenden Schwefel ganz übereinkömmt; 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; durch ihre mindere Säure, welche bey einem richtig getroffenen Verhältniß des Brennbarren zur Vitriolsäure auch wohl kaum durch den Geschmack wahrzunehmen ist; und dann auch endlich durch ihre Verwandtschaften und Verhältnisse gegen andere Körper.

## §. 722.

Die Farben der Pflanzen und mehrere thierische Pigmente werden von der phlogistisirten Vitriolsäure ganz anders verändert, als von der gewöhnlichen. Jene zerstört die meisten durch Säure zu verändernde Farben endlich ganz, und so verliert z. B. die Tinktur von Rosenblättern durch dieselbe ihre Farbe gänzlich. Merkwürdig ist es, daß die gemeine Vitriolsäure diese Farbe wieder herstellt.

## §. 723.

Die aus der phlogistisirten Vitriolsäure mit den Laugensalzen und Erden bereitete Neutral- und Mittelsalze unterscheiden sich ebenfalls von den oben (S. 650. — 717.) angeführten gewöhnlichen vitriolsauren, durch eine größere Auflöslichkeit im Wasser, durch eine andere Krystallenform, durch einen eigenen schweflichtern Nebengeschmack, und durch die schwächere Vereinigung und Anziehung ihrer Bestandtheile unter einander. Denn diese Verbindungen werden sämmtlich durch an-  
dere

dere Säuren, selbst durch schwache Pflanzensäuren zersetzt, welches bey den gemeinen vitriolsauren Neutral- und Mittelsalzen keinesweges geschieht.

## §. 724.

Mit dem vegetabilischen Laugensalze verbindet sich die phlogisirte Vitriolsäure zu einem Neutralsalze, welches Stahls Schwefelsalz, geschwefelter Wein- stein, flüchtiger vitriolisirter Weinstein (*sal neutrum sulphuris, tartarus sulphuratus, tartarus vitriolatus volatilis*), am besten aber schwefelsaures Weinsteinsalz (*alcali vegetabile sulphuratum*) genannt wird, und auf mehrere, unten zu erwähnende, Arten dargestellt werden kann. Dieß Salz unterscheidet sich vom gewöhnlichen vitriolisirten Weinsteine durch die Gestalt seiner Krystalle, welche spießigt sind, durch seinen merklichen und schweflichten Geschmack, durch seine größere Auflösbarkeit im Wasser. In gelinder Wärme verwandelt es sich wieder mit der Zeit an der bloßen Luft in gewöhnlichen vitriolisirten Weinstein. Mit Schwefelsäure übersättiget, läßt es sich gar nicht krystallisiren.

## §. 725.

Mit dem mineralischen Laugensalze erhält man ebenfalls ein, vom gewöhnlichen Glaubersalz verschiedenes, Neutralsalz (schwefelsaures Mineralalkali, *alcali minerale sulphuratum, sal sulphuratum minerale*), welches in nadelförmig-rhomboidalischen Krystallen anschießt, und sich auch durch einen schweflichten Nebengeschmack unterscheidet, mit der Zeit aber ebenfalls in gewöhnliches Glaubersalz verwandelt wird.

## §. 726.

Aus dem flüchtigen Laugensalze und der phlogisirten Vitriolsäure entsteht der sogenannte Schwefelsalmiak

mita<sup>l</sup> (alcali volatile sulphuratum, sal ammoniacum sulphureum), der in nadelförmigen Krystallen anschießt, sich nicht sublimiren läßt, und mit der Zeit auch in gewöhnlichen vitriolischen Salmiak verwandelt wird. Man hat ihn auch natürlich an einigen vulkanischen Gegenden, wie z. B. bey Solfatara, gefunden.

## §. 727.

Die schwefelsaure Kalkerde (calx sulphurata) unterscheidet sich ebenfalls vom Selenit durch eine größere Auflösbarkeit im Wasser, und durch den schwachen Zusammenhang seiner Bestandtheile. Das schwefelsaure Bittersalz (magnesia sulphurata) ist nach Bergmann vom gewöhnlichen im Geschmack ganz unterschieden, und schießt in zartere Krystallen an. Mit der Schwererde gesättigt liefert die phlogistisirte Vitriolsäure den schwefelsauren Schwerspath (barotes sulphuratus), der zwar im Wasser ebenfalls unauflösbar ist, aus dem aber in der Hitze ein Theil der Säure ausgetrieben werden kann. Schwefelsaure Maunerde (argilla sulphurata) ist meines Wissens noch nicht untersucht. Die Verwandtschaft der phlogistisirten Vitriolsäure gegen die Laugensalze und Erden möchte wohl einerley seyn, mit der, welche die gewöhnliche Vitriolsäure dagegen hat.

## §. 728.

Die phlogistisirte Vitriolsäure läßt sich auch leicht in einem luftförmigen Zustande darstellen, wenn man nemlich die Vermischung des Vitriols mit entzündlichen Körpern, wie z. B. mit Oelen (§. 719.), in einer hiezu schicklichen gläsernen Tubulatretorte vornimmt, deren Mündung mit dem Quecksilberapparat (§. 165.) verbunden ist, wo bey gelinder Erwärmung der Retorte sich häu-

figt

fige Luftblasen entwickeln, und das Quecksilber aus denselben Vorlagen her austreiben. Diese hiebei übergehende Luft ist vollkommen durchsichtig und farblos, und behält auch in der Kälte ihren luftförmigen Zustand. Aber sie unterscheidet sich von der atmosphärischen Luft und den andern Luftarten sehr deutlich. Man hat ihr verschiedene Namen beigelegt: Priestley, dem wir die Entdeckung derselben verdanken, nannte sie vitriolische Luft (aër acidus vitriolicus), Macquer flüchtiges schwefelsaures Gas (gas acidum sulphureum volatile), Lavoisier luftförmige Schwefelsäure (acidum sulphuris aëriforme), Bergmann luftförmige phlogistisirte Vitriolische Säure (acidum vitrioli phlogisticatum aëriforme); andere nennen sie Schwefelluft (aër sulphureus), Schwefelgas (gas sulphureum).

## §. 729.

Diese Schwefelluft wird 1) vom Wasser schnell eingefogen, und zwar auch vom siedenden Wasser, welches mit der Luftsäure nicht geschieht (§. 235.). Hundert Theile Wasser nehmen 5 Theile Schwefelluft, dem Gewichte nach, in sich. Das Wasser, welches diese Luft aufgelöst hat, ist klar und helle, und erlangt dadurch alle Eigenschaften der phlogistisirten Vitriolischen Säure. Man kann deswegen auch das Wasser nicht zum Sprezen anwenden, wenn man die flüchtige vitriolische Luft bereiten will, sondern muß das Quecksilber brauchen (§. 728.). Bey der Auflösung derselben im Wasser erzeugt sich Wärme, und das Eis schmelzt darinn sehr schnell.

## §. 730.

Die Schwefelluft hat 2) einen sehr stechenden und durchdringenden Geruch, der dem des verbrennenden Schwef-



Schwefels vollkommen gleich ist; und einen sehr schwach sauerlichen Geschmack. Sie röthet nicht nur den Violensaft, sondern entfärbt ihn endlich auch ganz, wie die phlogistisirte Vitriolsäure (S. 722.). 3) Sie ist etwas schwerer, als fixe Luft, und ihr spezifisches Gewicht ist 0,00246. 4) Sie taugt nicht zum Athembolzen für Thiere, und diese sterben darinn sehr schnell. 5) Sie löscht das Feuer sogleich aus, und ein entzündlicher Körper kann in derselben nicht in Brand gesetzt werden. 6) Sie wird von den ätzenden Laugensalzen und dem Kalkwasser sogleich verschluckt. Das letztere wird aber davon nicht getrübt, wie von der Luftsäure. Unzere Luft verwandelt vielmehr die Laugensalze und Erden in eben solche Neutral- und Mittelsalze, als die phlogistisirte Vitriolsäure thut (SS. 724 — 727.). Diese Verwandlung des Kalks im Kalkwasser durch die Schwefelluft kann daher auch keinen Niederschlag bewirken. Auch die Oele verschlucken 7) die Schwefelluft, und der Dampf zergeht darinn.

## §. 731.

Wenn man reine Schwefelluft mit atmosphärischer, und noch mehr, wenn man sie mit dephlogistisirter Luft, in einer beträchtlichen Menge vermischt, so erzeugt sich einige Wärme. Wenn man das Gemisch von beiden Luftarten mit kaltem oder heißem Wasser in Berührung bringt und wäscht, so wird die Schwefelsäure schnell abgeschieden, und die respirabele Luft bleibt sehr in einem verminderten Umfange, und verdorben zurück, und kömmt nun mit der durchs Verbrennen entstandenen phlogistisirten Luft völlig überein (S. 321.). Es erzeugt sich aber hiebey keine Spur von Luftsäure. Durch genügsame Menge der Schwefelluft kann man die respirabele Luft eben so vermindern, als durchs Verbrennen. Luftsäure und phlogistisirte Luft hingegen wer-

Es

den

den von der Schwefelluft nicht vermindert oder sonst verändert, und man kann die erstere durch heißes Wasser leicht scheiden, welches die Schwefelluft verschluckt, nicht aber die Lufssäure und phlogistifirte Luft.

## §. 732.

Aus diesen Eigenschaften und Wirkungen der Schwefelluft läßt sich ihre Entstehung und ihre Natur, so wie die Bildung der luftförmigen Stoffe überhaupt, sehr schön erklären. Die concentrirte Vitriolsäure zieht das brennbare Wesen mit starker Kraft an sich, und wird dadurch zu einem neuen Körper, in welcher die Säure durch das Phlogiston so abgestümpft ist, daß man sie kaum noch als eine Säure wahrnehmen kann, und die sonst so fixe, schwere, geruchlose Vitriolsäure wird dadurch ungemein flüchtig, leicht, stark und erstickend vom Geruch. Daß aber das brennbare Wesen diese Veränderung bewirke, erhellet daraus, weil alle entzündliche und solche Körper, welche ihr Phlogiston leicht fahren lassen, die Vitriolsäure zur Schwefelsäure machen können, und weil diese durch alle Stoffe, die näher mit dem Brennbaren verwandt sind, als die Vitriolsäure, wieder in eine gewöhnliche Vitriolsäure zurückkehrt. Daher geschiehet diese Verwandlung an der respirablen Luft, welche das Phlogiston an sich zieht, und selbst dadurch phlogistifirt wird (§. 730.), und zwar sowohl bey der Schwefelsäure, als den daraus bereiteten Neutral- und Mittelsalzen, die sämmtlich mit der Zeit wieder gemeine Vitriolsäuren und gewöhnliche vitriolsaure Neutral- und Mittelsalze werden.

## §. 733.

Bei der Einwirkung der concentrirten Vitriolsäure auf die verbrennlichen Substanzen wird aber ein Theil des in dem Brennbaren oder in dem Körper sonst befindlichen

ihren Stoffes der Wärme frey, und daher die Erhitzung (§. 719.). Die phlogistisirte Vitriolsäure nimmt aber auch einen Theil der frey werdenden Wärmematerie auf, und wird dadurch luftförmig (§. 372.). Sobald sie das Wasser berührt, so wird sie davon aufgelöst, und nun läßt sie den gebundenen Stoff der Wärme wieder fahren (§. 729.). Sie ist deswegen auch vermbaend, das Eis zu schmelzen. Die respirabele Luft kann ihr aber diese gebundene Wärmematerie nicht ganz entziehen, und daher stoßt sie bey ihrer Berührung keine Dämpfe aus. Ihre Einsaugung vom Wasser hängt von ihrer sauren Beschaffenheit ab. Ihre übrigen Eigenschaften (§§. 729. 730.) lassen sich aus ihren Bestandtheilen leicht erklären.

## §. 734.

Phlogistisirte Vitriolsäure und Schwefelluft sind also im Grunde einerley; und jene entsteht, wenn diese mit dem Wasser in Berührung kömmt. Ohne vorgeschlagenes Wasser erhält man wenig oder nichts von flüssiger Säure in der Vorlage, eben weil sie sehr luftförmig bleibt. Nach der verschiedenen Menge des Brennbarren aber, welches mit der Vitriolsäure verbunden seyn kann, ist die phlogistisirte Vitriolsäure selbst sehr verschieden, und mehr oder weniger sauer, und es lassen sich aus dieser verschiedenen Quantität ihrer Bestandtheile die mannichfaltigen Abstufungen von dem weißen Vitriolöle bis herab zur vollkommenen Schwefelsäure beurtheilen. Auch möchte es deswegen schwer halten, die Menge des Brennbarren in der Schwefelluft gehörig bestimmen zu können. Herr Kirwan behauptet, daß 100 Gr. dieser Luft 8,48 brennbares Wesen, und 91,52 Säure enthielten: aber seine Berechnung gründet sich auf eine unrichtige Vorausse-

fung \*); und ich folgere vielmehr aus dem Nichtschwerseyn des Phlogistons (S. 336.), daß in 100 Gran Schwefelluft mehr als 100 Gran reine Vitriolsäure und Wasser enthalten sind. Die aus den organischen Körpern und dem Vitriolble bereitete Luft ist übrigens gewöhnlich noch mit Luftsäure verunreiniget. Man erhält sie am reinsten aus metallischen Stoffen.

\*) Daß nemlich Phlogiston und brennbare Luft einerley wäre. S. Kirwan von der Menge des Phlogiston in vitriolischer Luft; in dessen Verf. und Beob. St. 1. S. 121.

## Schwefel.

### §. 735.

Die Vitriolsäure kann aber in den angeführten Proben (S. 718. 719.), wegen des wässerigten Bestandes, welcher derselben auch im gewöhnlichen concentrirten Zustande noch wesentlich beigemischt ist, nicht völlig mit dem brennbaren Wesen gesättigt werden. Daher bleibt die Schwefelluft noch sauer, und noch im Wasser auflösbar. Wenn man aber die Destillation des Oeles und der concentrirten Vitriolsäure (S. 719.) noch fortsetzt, nachdem die phlogistisirte Vitriolsäure schon übergegangen ist, so sublimirt sich nun zuletzt bey einem stärkern Feuer im Halse und im Gewölbe der Retorte ein wahrer Schwefel (Sulphur,  $\text{S}$ ), der aus der innigern Verbindung und vollkommenen Sättigung der Vitriolsäure mit dem Phlogiston entsteht, und sich erst bey einer mehrern Entwässerung der Vitriolsäure und bey stärkerer Hitze erzeugt.

### §. 736.

Man versteht darunter einen festen, geschmacklosen Körper von einer bläßgelben Farbe, der sich im Wasser nicht auflöst, in gelinder Wärme schmilzt, in ver-

verschlössenen Gefäßen nicht zersezt wird, sondern flüchtig ist, und sich an der Luft mit einer blauen Flamme und einem erstickenden starken Geruch entzündet.

## §. 737.

Aller Schwefel aber, welcher im Handel vorkömmt, ist natürlicher; und gewöhnlich nur durch Kunst von den damit verbundenen fremden Stoffen ausgeschieden. Denn außerdem, daß man hin und wieder gediegenen Schwefel (Sulphur nativum, virginicum), 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 Nebenprodukt beim Rösten der sehr schwefelichten metallischen Erze.

## §. 738.

Auf die erstere Weise gewinnt man den Schwefel in Böhmen und Sachsen aus den Eisenkiesen in den Schwefelbrennöfen oder Schwefeltreibnöfen, welche nach Art der oberwärts gewölbten Galeerenöfen gebauet sind. Im Gewölbe befinden sich Oefnungen, worinn lebene Röhren, statt der Retorte, bennahwaagrecht 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 Oefnung in die Röhre gethan, und durch ein irdenes Blatt oder den Stern vor dem Herausfallen in dem engern 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 Riese (Schwefelbrände) verwechselt man mit frischen, und benutzt jene noch weiter nach einer, im Folgenden zu beschreibenden, Art auf Vitriol. Der erhaltene Schwefel ist aber noch unrein und grau von Farbe (Ereibeschwefel, Rohschwefel), und wird durch ein abermaliges Sublimiren oder Destilliren gereinigt.

S. Schlüter von Hüttenwerken, Taf. XV.

§. 739.

Dieser Reinigung oder Läuterung des rohen Schwefels geschieht in dem Läuterofen, ebenfalls einem galeerenförmigen Ofen, worinn auf beiden Seiten große eiserne Kolben (Läuterkrüge) etwas geneigt stehen, in welche man den rohen Schwefel thut, und die mit einer Art von irdenen Helm (dem Sturz) bedeckt und verklebt sind, dessen andere Oefnung oder Röhre in eine eiserne oder irdene Vorlage oder Krug (den Vorläufer) gehet, welche oben zur Seite noch eine kleine Oefnung 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 bei einer vorsichtigen Regirung des Feuers in die Vorlagen übergeht, wird, da er noch flüßig ist, aus der untern Oefnung derselben (§. 740.) in irdene Föpfe herausgelassen, und wenn er etwas verhärtet, in hölzerne, mit Wasser angefeuchtete, walzenförmige Formen zu Stängenschwefel (sulphur commune, citrinum) gegossen.

S. Schlüter a. a. O. Taf. XVI.

§. 740.

Auf dem Rammelsberge hingegen und dem Harze sammlet man den Schwefel aus den schwefelreichen Silber-

ber- und Bleyerzen, 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 Rösthäusen 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, worinn sich der Schwefel sammlet, nachdem man sie mit Vitriolstein glatt gemacht hat, und schöpft den Schwefel täglich dreymal heraus in Gefäße mit Wasser. Dieser Schwefel wird hernach weiter durch Schmelzen in einem großen Kessel von gegossnem Eisen geläutert, von dem Bodensatz abgeschöpft, und hernach zu Stangenschwefel gegossen. Der hier zurückbleibende Bodensatz ist der sogenannte Kopfschwefel (Sulphur caballinum), und wird auch noch auf die vorher angezeigte Art zu geläuterten Schwefel desillirt.

S. Schläter a. a. D. Taf. XVII. und XVIII.

§. 741.

Der Schwefel wird sonst in der Luft nicht verändert. Er ist idioelektrisch. Der Stangenschwefel knirscht und zerspringt in Stücken, wenn man ihn in der Hand erwärmt. Er wird in der Wärme erst weich, ehe er schmilzt, und dieß Schmelzen geschiehet bey 85° Fahrneh. Bey 170° F. fängt er schon an zu verdunsten, und bey dieser, etwas anhaltenden oder verstärkten, Hitze zu Dämpfen aufgelöst zu werden, an welchen man im Dunkeln schon ein Leuchten gewahr wird. Wenn man den geschmolzenen Schwefel erkalten läßt, so krystallisirt 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

fels erst fest werden läßt, und dann den noch darunter befindlichen flüssigen Schwefel abgießt.

§. 742.

Im Anfange des Schmelzens ist der Schwefel sehr flüßig, er wird aber, wenn man ihn bis zum Brennen 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 wohl von angezogenen Wassertheilen her, und dauert auch nur eine Zeitlang, nach welcher der Schwefel seine vorige Farbe und Consistenz wieder erlangt.

§. 743.

Wenn man den geschmolzenen Schwefel beim Zutritt der freien Luft bis zum  $302^{\circ}$  Fahr. erhitzt, so entzündet er sich, und brennt mit einer blauen Flamme, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, giebt aber dabei weder Rauch noch Ruch, sondern nur einen sauren und erstickenden Dunst. In dephlogistisirter Luft verbrennt der Schwefel mit einer starken, glänzenden blauen Flamme, und weit schneller als in der gemeinen Luft. Weder in der phlogistisirten, noch in der fixen Luft ist er zur Entzündung zu bringen. Wenn man die langsam brennende Flamme des angezündeten Schwefels in eine gläserne inwendig mit Wasser benetzte Glocke schlagen läßt, so stieft in die untergesetzte Schüssel ein saurer Spiritus herab, welchen man sonst Schwefelspiritus (*Spiritus sulphuris per campanam*) nannte. Es ist dieß aber nichts weiter, als eine phlogistisirte Vitriolsäure; und die ganze Arbeit dient auch zu weiter nichts, als die Bestandtheile des Schwefels dadurch zu erweisen. Mit der Zeit verliert der Schwefelgeist auch seinen Schwefel-



schweflichten Geruch, und verwandelt sich in gewöhnlichen Vitriolgeist.

## §. 744.

Wenn man Tücher mit feuerbeständigen Laugensalzen tränkt, und über brennenden Schwefel aufhängt, so verwandelt sich das Laugensalz in vollkommene Schwefelsalze, welche von den oben (§§. 724—727.) erwähnten nicht unterschieden sind, und sich mit der Zeit ebenfalls auch in gewöhnliche vitriolfaure Neutralsalze verwandeln.

## §. 745.

Wenn man den Schwefel nach der oben (§. 320.) angeführten Weise in einer Schale unter einem Glascolinder in atmosphärischer Luft über Wasser verbrennt, so wird die Luft durch das Brennen des Schwefels nach und nach vermindert, und das Wasser, welches zum Sperren dient, steigt in den Cylinder empor, verschluckt die Schwefeldämpfe, und liefert eine phlogistisirte Vitriolsäure. Die Luft, welche übrig bleibt, ist phlogistisirt, obgleich nicht gänzlich, weil der Schwefel immer eher verbräht, als dieß geschehen kann. Doch fand ich die Verminderung immer größer, als sie Lavoisier angiebt, nemlich um  $\frac{1}{4}$ , da er sie nur um  $\frac{1}{10}$  oder  $\frac{1}{8}$  antraf. Wenn man hingegen die Luft, worinn man das Verbrennen des Schwefels vornimmt, mit Quecksilber sperrt, so steigen mehrere Dämpfe auf, welche die Flamme eher erstickten, und es erzeugt sich Schwefelluft, die vom Quecksilber nicht absorbiert werden kann. Die Verminderung der Luft ist also nicht so ansehnlich, als beim Sperren mit Wasser. Läßt man die hiebei rückständige Luft durch Wasser gehen, so wird sie wegen der Verschluckung der dabei befindlichen Schwefelluft zwar noch mehr vermindert; aber die übrigbleibende Luft beträgt weniger, als beim Sperren mit Wasser.

## §. 746.

Am auffallendsten ist diese Verminderung bey der phlogistisirten Luft wahrzunehmen, wenn man auf gleiche Weise den Schwefel darinn verbrennt, und die Luft mit Wasser sperrt. Bey meinen hierüber angestellten Versuchen blieb nur noch  $\frac{1}{3}$  der angewandten Luft übrig, und dieser Rückstand war phlogistisirte Luft. Bey der Sperrung mit Quecksilber kann auch hier die Verminderung nicht so ansehnlich seyn, wegen der erzeugten und nicht absorbirten Schwefelluft. Uebrigens fand Lavoisier, daß die bey dem Verbrennen des Schwefels abgeschiedene Säure mehr beträgt, als der Schwefel, woraus sie entstand. Bey mehreren angestellten Versuchen habe ich nicht eine Spur von Luftsäure gefunden, die hiezu zum Vorschein gekommen wäre, wie Hr. Kirwan behauptet, der offenbar Schwefelluft oder phlogistisirte Luft mit Luftsäure verwechselt.

S. Lavoisiers Schriften, übers. von Weigel. B. II. S. 402.; Kirwan a. a. O. S. 124.; meine Dissert. de genef. aëris fix. S. 52 — 54.

## §. 747.

Aus der Zusammensetzung des Schwefels durch Vitriolsäure und entzündliche Stoffe, aus der Ausscheidung der erstern durchs Verbrennen des Schwefels, aus der Entzündlichkeit desselben, und aus seiner Einwirkung auf die respirabele Luft, worinn er brennt, müssen wir nothwendig den Schluß machen, daß er bloß aus Vitriolsäure und brennbarem Wesen besteht. Die Entdeckung dieser Wahrheit verdanken wir zuerst dem verdienstvollen Stahl, der uns durch dieselbe die Bechersche lehre vom brennbarem Wesen mehr aufklärte (§. 315.), und überzeugend darthat, daß dasselbe ein eigener Stoff, daß es in allen Reichen der Natur von

von gleicher Beschaffenheit, und daß es ganz vom Schwefel verschieden wäre, von dem sich sonst die Chemisten wunderliche Meinungen machten. Die Stahlische Theorie vom Schwefel ist auch zeitlich allgemein angenommen worden, und nur erst vor einigen Jahren hat man in Frankreich angefangen, dieselbe zu untersuchen, aber bis jetzt noch ohne allen Erfolg gegen ihre Dauer.

*Geo. Ern. Stahl's anatomia sulphuris communis; in seinen opusc. S. 749; desselben observatio de copiosa, facili et concentrata collectione spiritus acidi summe volacis sulphureo-vitriolici, ebendas. S. 246. Fridr. Hoffm. experimenta, quae sulphuris vulgaris naturam, mixtionem ac generationem clarius exhibent; in seimen olf. phys. chem. L. III. S. 276.*

## §. 748.

Hr. Lavoisier nemlich, welcher zur Erklärung des Verbrennens das Phlogiston gar nicht für nöthig hält (§. 326.), behauptet vielmehr, daß der Schwefel eine, des sauren Grundstoffs der reinen Luft beraubte, Vitriolsäure, und daß diese also Schwefel mit jenem sauren Stoff der Luft verbunden wäre; und erklärt das Verbrennen des Schwefels und die dabey zum Vorschein kommende Säure nach der oben (§. 326.) angeführten Art. Er stützt seine Meinung darauf: 1) daß Schwefel ohne Zugang der respirablen Luft nicht brennen kann, 2) daß durchs Verbrennen des Schwefels der reine Theil der Luft verloren gehe, 3) daß verdorbene Luft nicht weiter zum Brennen des Schwefels diene, und 4) daß die zum Vorschein kommende Vitriolsäure dem Gewichte nach mehr betrage, als der Schwefel, woraus sie entstand.

Lavoisier a. a. O. *Fourcroy* elemens de chymie T. II. S. 40.

## §. 749.

## §. 749.

Allein Hr. Lavoisier muß erst das Daseyn des eignen Stoffes der reinen Luft in der Vitriolsäure entscheidend beweisen, und in der dephlogisirten Luft ein solches saures Prinzipium darthun, ehe wir seine Theorie können gelten lassen; und überhaupt muß ich ihr hier auch noch das mit entgegensehen, was ich schon (§. 328. No. 1.) angeführt habe. Vielmehr können wir, nach der von mir vorgetragenen Theorie vom Phlogiston (§§. 331. — 337.), alle Erscheinungen beim Verbrennen des Schwefels aufs leichteste durch die von Stahl angenommenen und bewiesenen Bestandtheile desselben erklären.

## §. 750.

Wenn nemlich der Schwefel erhitzt wird, so wird sein brennbares Wesen mehr entwickelt. Durch die Anziehung der reinen Luft und die Wirkung der Hitze wird es frey. Es zeigt nun im ungebundenen Zustande seine beyden Bestandtheile, den Stoff der Wärme und des Lichtes, kurz es wird zu Feuer, das sich, wegen der mitverflüchtigten Vitriolsäure, als Flamme zeigen muß, die aber keinen Ruß geben kann, weil keine festere Theile weiter da sind. Die Nothwendigkeit des Zutrittes der respirabeln Luft erhellet hieraus von selbst. Denn sie nimmt das entwickelte Phlogiston wieder in sich auf, und wird dadurch nun selbst phlogisirte (§. 334.). Da aber das Phlogiston keine Schwere, sondern vielmehr eine absolute Leichtigkeit, besitzt (§. 336.), so muß auch die Luft, die damit in Verbindung tritt, an ihrem absoluten Gewicht, und also von ihrem Umfange verlieren, und zwar um so mehr, je mehr sie Phlogiston aufnimmt. Sie nimmt aber um bestomehr auf, je reiner sie ist. Die Vitriolsäure des Schwefels, die ihr Phlogiston verliert, muß eben dadurch

durch am Gewichte zunehmen. Die reine Luft geht also beim Verbrennen des Schwefels nicht verloren, sondern wird nur zu einem neuen Körper, zur phlogistisirten Luft, die, weil sie mit Phlogiston gesättiget ist, natürlicherweise nichts mehr davon aufnehmen, also nicht weiter zum Verbrennen dienen kann.

## §. 751.

So steht also die deutsche Stahlische Theorie vom Schwefel noch unerschüttert, für die wir im Folgenden noch mehrere Thatsachen und Beweise beybringen werden. Der Schwefel unterscheidet sich diesennach von der phlogistisirten Vitriolsäure dadurch, daß in ihm die Säure ganz mit dem Phlogiston gesättiget ist, und deswegen keine Säure mehr zeigt, welches bey der Schwefelsäure der Fall nicht ist, die also auch noch Eigenschaften der Säure und Auflösbarkeit im Wasser besitzt. Beim Verbrennen des Schwefels wird nicht alles Phlogiston von der Vitriolsäure getrennt; daher bleibt diese als Schwefelsäure übrig; und in den oben (§. 719.) angeführten Versuchen kommt der Schwefel nicht eher zum Vorschein, als bis das Wässerigte von der Vitriolsäure abgeschieden ist, welches die vollkommene Sättigung derselben mit dem Phlogiston hindert. Nach Lavoisier hingegen hat die Schwefelsäure noch nicht genug Stoff der reinen Luft in sich, um Vitriolsäure zu seyn.

## §. 752.

Aus den Bestandtheilen des Schwefels lernen wir endlich noch recht deutlich einsehen, wie ein Körper durch die Verbindung mit einem andern, obgleich sehr subtilen, ungleichartigen Stoff, eine so auffallende Veränderung seiner Eigenschaften und seines Verhaltens erleiden könne, als hier die concentrirteste Vitriolsäure, welche

welche durch das Phlogiston in Schwefel verwandelt, keine Spur einer Säure, keine Auflösbarkeit im Wasser, und ganz andere Wirkungen und Eigenschaften als vorher zeigt. Wir lernen ferner hieraus die Verwandtschaft der Vitriolsäure zum Phlogiston, und die Natur dieses Stoffes mehr kennen; und können sicher schließen, daß ein Stoff, wenn er mit Vitriolsäure behandelt wird, Schwefelsäure oder Schwefel giebt, Phlogiston enthalte; und auch umgekehrt, Vitriolsäure in sich habe, wenn er mit verbrennlichen Körpern jene Produkte liefert.

## S. 753.

Auf die beim Brennen des Schwefels fortgehende phlogistisirte Vitriolsäure gründet sich übrigens das Schwefeln der Fässer bey den Weinen; und auf die Veränderung, welche sie in den Farben verschiedener Körper hervorbringt (S. 722.), das Schwefeln der Harze und Zeuge. Aber das Schwefeln verschiedener Harze zum Arzneygebrauch, wie z. B. des Scammonium (*Diagrydium sulphuratum*) möchte wohl unnütz und überflüssig seyn, da diese flüchtige Säure gar keine Veränderung ihrer Mischung, und also auch nicht ihrer Heilkräfte, hervorbringen kann. Hingegen hat man in neuern Zeiten gelernt, die Vitriolsäure aus dem Schwefel wohlfeiler und vortheilhafter darzustellen, als nach der gewöhnlichen Art aus dem Vitriole (S. 642.), wovon wir aber erst im Folgenden reden können.

## S. 754.

Die Chemisten haben sich übrigens viele Mühe gegeben, das Verhältniß des Phlogiston gegen die Vitriolsäure im Schwefel zu bestimmen. Alle Bestimmungsarten dieses Verhältnisses gründeten sich aber auf Versuche, die nie ganz richtig waren. Daher sind auch die

die Angaben von dieser Proportion so verschieden. Nach Brandt verhält sich das Phlogiston zur Vitriolsäure im Schwefel, wie 3:50; nach Neumann fast wie 1:127, nach andern wie 12:187, oder wie 1:6; und nach Kirwan endlich gar wie 40,61 zu 59,39. Schon aus dem Nichtschwerseyn des Phlogistons läßt sich die Unrichtigkeit dieser Verhältnisse folgern; und ich behaupte vielmehr, daß die im Schwefel steckende Vitriolsäure mehr austrägt, als der Schwefel selbst wiegt, wie auch Lavoisiers Versuche und die Erfahrung lehren (S. 748).

Kirwan von der Menge des Phlogiston im Schwefel; in seinen Versuchen und Beob. St. 1. S. 124.

§. 755.

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 Madeln im Sandbade vornehmen; sie wird aber gewöhnlich im Großen verrichtet, und ist ein Mittel, den Schwefel von allerley ihm beygemischten fremdartigen und feuerbeständigen Theilen zu reinigen. Den gewöhnlichen Schwefelblumen klebt doch etwas freye Vitriolsäure an, welche durch eine Zersehung eines Antheils des Schwefels durch die in den Gefäßen eingeschlossene Luft entwickelt worden ist, und durch sorgfältiges Abwaschen mit Wasser davon weggebracht werden kann.

§. 756.

## §. 756.

Weber die Pflanzen Säuren, noch die vitriolischen Neutral- und Mittelsalze haben auf dem Schwefel eine Wirkung. Die concentrirte Vitriol Säure hingegen löst im Sieden vom Schwefel etwas wenig auf; sie erhält dadurch eine dunklere Farbe, wenn sie weiß war, und einen schweflichten Geruch, welches sich aus dem Vorhergehenden leicht erklären läßt, ohne daß man mit Berthollet deswegen anzunehmen braucht, daß die Schwefel Säure eine Vitriol Säure sey, welche Schwefel aufgelöst enthalte. Durch Laugensalz kann man nach Beaumé auch aus dieser Auflösung etwas Schwefel niederschlagen, der also zum Theil davon wirklich aufgelöst ist, zum Theil zersetzt worden ist. Der übrige Schwefel, der bey diesen Versuchen durch die angewendete Hitze schmilzt, hat nach dem Erkalten eine mehr oder weniger dunkel grüne Farbe.

## §. 757.

Die Oele und Fettigkeiten lösen den Schwefel durch Hülfe der Wärme vollkommen auf; doch nehmen die ausgepreßten Oele eine größere Menge davon in sich, als die ätherischen Oele. Man nennt dergleichen Auflösungen des Schwefels in den Oelen Schwefel Balsame (*Balsama sulphuris*). Sie haben sämmtlich eine bräunliche oder rüthliche Farbe, einen starken, stinkenden und auch schweflichten, Geruch, und einen scharfen und unangenehmen Geschmack.

Hieher gehören: der *balsamus sulphuris simplex* oder *corpus pro balsamis sulphuris ex tempore parandis* aus Schwefel und Leinöl, Nußöl, Mandelöl oder Baumöl; der *balsamus sulphuris Rulandi*, aus dem erstern und Terpentindöl; der *balsamus sulphuris anisatus* aus Schwefel und Anisöl; der *balsamus sulphuris barbadosense* oder *cum Petroleo*, aus Bergöl; der *balsamus sulphuris iuniperatus*, aus Wachholderöl; der *bals. sulphuris zerebinsinatus*, aus Terpentindöl, u. s. w.

## §. 758.



## §. 758.

Um die Schwefelbalsame zu verfertigen, ist durchgehends die Anwendung der Hitze nöthig. Von den ausgepreßten Oelen kann man diese in einer irdenen gläsernen Pfanne oder in einem Tiegel erst vorsichtig bis zum Sieden erhitzen; und dann den gepulverten Schwefel oder die Schwefelblumen in kleinen Portionen nach und nach, und zwar wegen des Aufschäumens mit Vorsicht, eintragen, bis das Del mit dem Schwefel gesättigt ist, wozu nach Spielmann ein Theil des letztern, gegen 4 Theile des erstern, erfordert wird. Die hiebei sich etwa erzeugende Entzündung des Schwefels kann man durch sorgfältiges Verschließen des Gefäßes und durch die Entfernung desselben vom Feuer unterdrücken.

## §. 759.

Wenn die schmierigsten Oele ganz mit dem Schwefel in der Hitze gesättigt sind, so bilden sie eine zähe, mehr oder weniger zerreibliche, feste Masse, welche man auch zur anderweitigen Bereitung der Schwefelbalsame aus ätherischen Oelen anwendet, indem sie sich darinn durch Digeriren leicht auflöst. Sonst geschieht die Auflösung des Schwefels auch unmittelbar in den ätherischen Oelen, wenn man sie beide in einem Kolben im Sandbade digerirt. Die Mischung muß aber hierbei ebenfalls so weit erhitzt werden, daß das Del siedet, weil sich sonst wenig darinn auflöst. Doch dürfen die Gefäße nicht ganz genau verschlossen werden, wegen der, sich entwickelnden entzündbaren, sehr elastischen Stoffe, durch welche jene mit Gewalt zersprengt werden können, wovon Hoffmann einen merkwürdigen Fall anführt. Deswegen bereitet man die Schwefelbalsame mit ätherischen Oelen gewöhnlich nach der erstern Art.

*Fr. Hoffmanni* obl. de balsami sulphuris terebinthinati vi explosiva; in seiten obl. phys. chem. L. III. S. 38.

Hh

§. 760.

## §. 760.

Die ätherischen Oele nehmen von dem Schwefel nur eine bestimmte Menge in sich auf, und in der Kälte scheidet sich der darinn enthaltene überflüssige Schwefel in langen rothen Krystallen heraus, die man Schwefelrubin nennt. Sonst werden aber die Oele, vorzüglich die schmierichten, und der Schwefel, durch ihre Einwirkung auf einander in der Hitze einigermaßen zerseht, und daher rührt der unangenehme Geruch, und der scharfe Geschmack, wenn man auch ein geruchloses, mildes Oel anwendet. Das Oel erleidet zum Theil eine anfangende Zerlegung in seine entferntere Bestandtheile, das brennbare Wesen wird mehr ausgeschieden, und dieß geschieht ebenfalls auch bey dem Schwefel. Daher kömmt nun der schweflichte Geruch, und die wirkliche Schwefelsäure zum Vorschein, wenn man die Schwefelbalsame einer Destillation unterwirft.

*Essai de l'analyse du soufre commun, par Mr. Homberg; in den Mem. de l'acad. roy. des sc. de Paris. T. 1703. S. 38.; übers. in Crells chem. Archiv. D. 2. S. 275.*

## Schwefelleber. Hepatische Luft.

## §. 761.

Ein vorzügliches Aufsdungsmittel des Schwefels geben die feuerbeständigen Laugensalze. Wenn man nemlich gleiche Theile ähendes feuerbeständiges, mineralisches oder vegetabilisches, Laugensalz und gepulverten Schwefel vermengt, und in einem bedeckten Schmelztiegel in ein mäßiges Feuer bringt, so erhält man eine Aufsdung, 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, sich im Wasser vollkommen mit einer

einer dunkelgelben Farbe auflöst, und gleichsam eine Seife des Schwefels vorstellt. Man nennt sie Schwefelleber (*hepar sulphuris*).

## §. 762.

Auch auf nassem Wege löst das ätzende feuerbeständige Laugensalz den Schwefel leicht auf, und man kann gleiche Theile von beyden zusammenreiben, wo dann das Laugensalz 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 soviel Schwefel aufgelöst enthält. Besser geht die Verbindung auf dem nassem Wege durch das Kochen einer ätzenden Meisterlauge mit dem gepulverten Schwefel von statten.

## §. 763.

Die milden Laugensalze lösen auf nassem Wege nur wenig von dem Schwefel auf; auf trockenem Wege bereitet man aber daraus die gewöhnliche Schwefelleber, indem man einen Theil Schwefel mit gleicher oder auch doppelter Menge von feuerbeständigen Laugensalze vermengt, und in einem bedeckten Schmelzriegel über dem Feuer eine Zeitlang schmelzt. Allein diese Schwefelleber löst sich nicht so vollkommen im Wasser auf, als die mit ätzendem Laugensalz bereitete, und die Auflösung davon hat keinen so starken stinkenden Geruch; sie sieht kläffer aus, und hält sich nicht so lange. Der Grund davon liegt in der Luftsäure des milden Laugensalzes, welche die genaue Vereinigung des Alkali mit dem Schwefel verhindert.

## §. 764.

Das äßende laugensalz wirkt bey der Auflösung der Schwefelleber im Wasser als ein aneignendes Verwandtschaftsmittel zwischen diesem und dem Schwefel. Der Schwefel selbst ist durch das laugensalz gewissermaßen fixer im Feuer, und dieses durch jenen schmelzbarer gemacht worden. Wenn man zu der Auflösung der Schwefelleber im Wasser irgend eine Säure setzt, z. B. verdünnte Vitriolsäure, so verbindet sich das laugensalz 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, in welchen durch die Anziehung des laugensalzes zur Schwefelsäure doch einigermaßen die Proportion seiner beyden Bestandtheile abgeändert zu seyn scheint, welches sonst aber durchs Zusammenschmelzen wieder ordentlichen Schwefel liefert.

## §. 765.

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, vermischtst einer damit verbundenen, mit Quecksilber oder warmen Wasser angefüllten Wanne (§§. 163 — 170.), wie oben (§. 235.) bey der Luftsäure 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.

## §. 766.

## §. 766.

Diese Luftart wird Schwefelleberluft, oder hepatische Luft (aër hepaticus, gas hepaticum) genannt, und muß nicht mit der vorher (§. 728.) erwähnten Schwefelluft verwechselt werden. Jene hat 1) einen ausnehmend starken stinkenden Geruch, wie die aufgelöste Schwefelleber. 2) Sie taugt ganz und gar nicht zum Athemhohlen, sondern die Thiere sterben darinn sehr schnell. 3) Ein Licht verlöscht darinn, wenn man die atmosphärische Luft davon ausschließt. Wenn man ihr aber in einem Gefäße mit einer weiten Oefnung einen entzündeten Körper nähert, so brennt sie mit einer röthlichblauen Flamme, und setzt während diesem Brennen an die Wände des Gefäßes etwas weniges Schwefel ab. Auch der elektrische Funke bringt sie dann zur Entzündung. Mit drey mal soviel atmosphärischer Luft vermischt, verbrennt sie schneller und mit einem Schlag. 4) Sie röthet die Lackmustinktur und das damit gefärbte Papier nicht. Den Violensyrup macht sie grünlich. 5) Sie trübt das Kalkwasser nicht, wie die Luftsäure, wenn sie durch dasselbe hindurch gehet. 6) Wenn man sie mit atmosphärischer, oder noch mehr, mit reiner Luft über Quecksilber vermischt, so vermindert sich der absolute Raum, welchen beyde Luftarten einnehmen sollten, immer mehr und mehr. Die hepatische Luft wird zerstört; es scheidet sich ein wahrer Schwefel daraus ab, und die atmosphärische oder dephlogistisirte Luft wird phlogistisirt und verdorben.

## §. 767.

7) Vom kalten Wasser wird die hepatische Luft, nach und nach, wie die Luftsäure, aber nicht so schnell, wie die Schwefelluft, verschluckt. Je heißer aber das Wasser ist, desto weniger löst es auf; und man kann

deswegen heißes Wasser bequem zu ihrer Entbindung anwenden. 100 Cubiczoll destillirtes Wasser nehmen nach Bergmann 60 Cubiczoll Schwed. hepatische Luft, in der mittlern Temperatur, in sich auf. Wasser, welches mit Schwefelleberluft angefüllt worden ist, kömmt mit den frischen Schwefelbädern (thermae hepaticae), wie z. B. das Nachner ist, überein. Man kann die Anschwängerung des Wassers mit der hepatischen Luft eben so vornehmen, als mit der Luftsäure (§. 241.), am besten in der Parkerschen Glasgeräthschaft (§. 243.).

*Bergmann de aquis medicatis calidis arte parandis; in seinen opusc. Vol. I. S. 229. ff.*

§. 768.

In den Schwefelwässern und Schwefelbädern ist weder eigentlicher Schwefel, noch Schwefelleber, sondern hepatische Luft aufgelöst, und von dieser rühren die Wirkungen und Eigenschaften dieser besondern Art der mineralischen Wasser 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 reine Luft, aufbewahrt wird. Es röthet die Lackmüstinktur nicht, macht aber den Veilchensaft grünlich. Aetzende und milde Laugensalze, und auch das Kalkwasser, bringen keine Veränderung darinn hervor. Dieses wird nicht davon getrübt. Nur wenn man zur Bereitung der hepatischen Luft eine, aus milden Laugensalzen durch Schmelzen bereitete, gemeine Schwefelleber (§. 763.) angewendet hat, so wird zugleich durch die Säure aus dem milden Laugensalze Luftsäure entbunden, welche dann auch dem Wasser die Eigenschaft ertheilt, die Lackmüstinktur zu röthen und das Kalkwasser zu trüben. Durch die da-

ben

den beständige Luftsäure kann die hepatische Luft auch mehr oder weniger von ihrer Entzündbarkeit verlieren. Durchs Kochen in offenen Gefäßen wird die hepatische Luft gänzlich aus dem Wasser wieder verjagt.

## §. 769.

Wenn man das hepatische Wasser mit reiner Luft eingeschlossen zusammenbringt, so wird diese immer mehr und mehr vermindert, und endlich phlogistisirt. Das Wasser wird nach und nach trübe, und es son- dert sich ein wahrer Schwefel daraus ab. Hieraus ist es abzuleiten, warum aus den Schwefelbädern, bey Berührung der Luft, mit der Zeit ein Schwefel nieder- fällt, der vorher durchs Einkochen des Wassers nicht zu erhalten stand. Die Vitriolsäure ändert den Geruch des hepatischen Wassers nicht ab; nach Gengembre aber thut es die Schwefelsäure, die auch den Schwefel daraus niederschlagen soll. Auch diejenigen Säuren, welche das Brennbare sehr stark anziehen, (wie die Sal- peter Säure,) schlagen aus dem hepatischen Wasser einen Schwefel nieder, und benehmen jenem den starken Ge- ruch, und alle Eigenschaften der Schwefelleberluft.

## §. 770.

Die Chemisten sind über die Natur der Schwe- felleberluft nicht ganz einig. Allein alle Erscheinungen, welche sie liefert, machen mit Bergmanns Meinung mehr als bloß wahrscheinlich, daß diese Luft in ihrem reinen Zustande aus Phlogiston und Schwefel bestehe, welche durch den Beyptritt der Wärme, wie alle luft- förmige Stoffe, luftförmig geworden sind. Alle Kör- per, welche mit dem Phlogiston sehr nahe verwandt sind, wie z. B. die reine Luft, zerstören daher auch die hepatische Luft, und scheiden den Schwefel ab, sie selbst aber werden phlogistisirt. Das Daseyn des Phlo-

giston wird durch das letztere un widersprechlich bewiesen; und es würde kein Schwefel zum Vorschein kommen, wenn hepatische Luft bloß luftförmiger Schwefel wäre. Jene Stoffe, wie die reine Luft, Salpetersäure u. dergl., würden dann die hepatische Luft in Schwefelluft verwandeln, wenn sie das Brennbare daraus an sich zögen, wie sie wirklich anziehen. So läßt sich auch aus jenen Bestandtheilen derselben die Verminderung, welche sie in der reinen und atmosphärischen Luft zu Wege bringt, ihre Irrespirabilität und ihre Brennbarkeit erklären. Luftsäure ist nur in der unteinen Schwefelleberluft anzutreffen, die aus einer mit mildem Laugensalz verfertigten Schwefelleber bereitet worden ist. Die Entstehung der hepatischen Luft läßt sich aus der Anziehung der Laugensalze und der ähnlichen Körper gegen die Vitriolsäure des Schwefels erklären, wodurch ein Theil des letztern mit mehreren Phlogiston verbunden, und durch die Wärme luftförmig wird.

## §. 771.

Nach Bergmann erhält man übrigens aus 60 schwed. Cubiczollen hepatischer Luft 8 Gran Schwefel, nach Kirwan erhält man diese Menge nur aus 100 Cubiczollen. Nach Hrn. Hahnemann können 42000 Gran kaltes Wasser soviel Leberluft aufnehmen, daß 100 Gran Schwefel und darüber dadurch aufgelöst sind.

Bergmann a. a. O. S. 237. Kirwans Mineralogie. S. 235. Hahnemann von der Arsenitvergiftung. Leipz. 1786. 8. S. 26.

## §. 772.

Die ganz trockene Schwefelleber entwickelt für sich allein die hepatische Luft, wenn sie mit Wasser in Berührung kömmt; und die wässerige Auflösung der Schwefelleber liefert in der Hitze mittelst des pneumatisch-



matisch: chemischen Apparats diese Luft, ohne Zusatz einer Säure. Aus der Vermischung der flüssigen reinen Schwefelleber mit einer Säure bemerkt man auch bestreuen, nach Gengembre, wenig oder gar keine Effervescenz, und man kann jenes Gemisch nicht zur Entbindung dieser Luft in der Kälte anwenden, weil bey der Auflösung der Schwefelleber im Wasser die Luft schon zum Theil entwichen ist. Die Säuren entwickeln die hepatische Luft aus der trocknen Schwefelleber nur mittelst ihrer Wästringkeit, und ihres gebundenen Stoffes der Wärme. Es läßt sich hieraus auch erklären, warum trockene Schwefelleber keinen oder keinen merklichen hepatischen Geruch hat, und warum sich mit der Zeit, in den Gefäßen, worinn man sie aufbewahrt, bey dem allmählichen Anziehen der Feuchtigkeit, ein Schwefelbeslag absetzt.

## §. 773.

Die aufgelöste Schwefelleber zerfällt sich mit der Zeit an der Luft. Jene läßt Schwefel fallen, indem diese phlogistisirt wird. Es erzeugt sich endlich ein wahres schwefelsaures Neutralsalz, welches meine Behauptung von der Entstehung der Schwefellerluft (§. 770.) noch mehr bestätigt. Der schwache Zusammenhang der Bestandtheile des Schwefels in der Schwefelleber wird aber noch mehr durch die Zerlegung der letztern beym Rösten bewiesen.

## §. 774.

Wenn nemlich die 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 ein

wahres Wundersalz oder ein vitriolisirter Weinstein ist, je nachdem man mineralisches oder vegetabilisches Laugensalz zur Bereitung der Schwefelleber angewendet hat. Es verfliegt also hier das Brennbare des Schwefels, und die Vitriolsäure bleibt mit dem Laugensalze verbunden zurück. Hiedurch bestätigt sich zugleich auch noch mehr die Mischung des Schwefels; aber keinesweges kann man diesen Versuch dazu brauchen, um, wie einige gethan haben, aus dem Gewicht des Rückstandes, die Menge des Brennbaren im Schwefel finden zu wollen, weil auch zugleich Schwefel in Substanz, und phlogisirte Vitriolsäure, beim Rösten verfliegt.

## §. 775.

Am deutlichsten wird die, von Stahl entdeckte, Mischung des Schwefels noch durch die künstliche Erzeugung und Zusammensetzung der Schwefelleber aus vitriolischen Neutralsalzen, (welche nur Vitriolsäure, und keinen Schwefel enthalten,) wenn sie in der Hitze mit entzündlichen Stoffen behandelt werden, dargethan. Denn ohngeachtet der starken Verwandtschaft der Vitriolsäure zu den feuerbeständigen Laugensalzen verbindet sie sich doch lieber auf trockenem Wege in der Hitze mit dem Phlogiston, und erzeugt damit einen Schwefel, der mit dem Laugensalz eine Schwefelleber bildet. Zur Entstehung dieses künstlichen Schwefels aus der Vitriolsäure und dem Brennbaren wird aber nothwendig erfordert, 1) daß jene concentrirt seyn muß, und dieß ist sie im höchsten Grade in den Neutralsalzen; sonst liefert sie nur Schwefelsäure (§. 720.), weil das Wasser die Sättigung der Vitriolsäure mit brennbaren Wesen hindert; 2) daß sie figirt sey, wie in den Neutralsalzen; sonst entweicht sie auch schon als Schwefelsäure.

## §. 776.

## §. 776.

Man kann zu dem Ende nach Stahl gleiche Theile feuerbeständiges Alkali und vitriolirten Weinstein oder zerfallenes Wundersalz, und noch den vierten Theil des ganzen Gewichts dieser Salze, oder noch weniger, Kohlenstaub mit einander vermengen, in einem bedekten Schmelztiegel schmelzen, und die geschmolzene Masse hernach ausgießen, welche nun eine wirkliche Schwefelleber ist, die (wegen der aufgelösten Kohlen) grünlich aussieht, und bey der Auflösung im Wasser und nach dem Durchsiehen 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 bringt auf diese Art eine Schwefelleber hervor, wenn anders seine Wasserichkeit es nicht verhindert. Es beweist dieß noch mehr den wichtigen Satz, daß das brennbare Wesen in den verschiedenen Reichen der Natur von ein und eben derselben Beschaffenheit sey. Glauber schloß aus dieser Erzeugung der Schwefelleber unrichtigerweise, daß sein Wundersalz schon Schwefel in sich habe.

*Geo. Ern. Stablii experimentum novum verum sulphur arte producendi illustratum et demonstratum; in seipso opusc. S. 299.*

## §. 777.

In Rücksicht der Verwandtschaft des Schwefels zu den beyden feuerbeständigen laugensalzen scheint übrigens kein Unterschied statt zu finden. Die fixe Luft scheidet von beyden laugensalzen den Schwefel ab; und dieß ist der Grund der Unvollkommenheit der gewöhnlichen Schwefelleber (§. 763.). Die ätherischen Oele lösen

lösen die Schwefelleber zwar in etwas auf; allein sie nehmen doch mehr den Schwefel daraus in sich, machen damit einen Schwefelbalsam, und das Laugensalz scheidet sich ab. Die schmierichten Oele lösen die Schwefelleber vollkommen auf. Bittersalz und Alaun werden durch die aufgelöste Schwefelleber sogleich zersezt, und der Schwefel fällt mit der Bitter- und Alaunerde zusammen nieder. Kalkwasser bringt in der Schwefelleber keine Veränderung hervor, außer in der mit mildem Laugensalz bereiteten unvollkommenen, wodurch es selbst, wegen der Luftsäure, getrübt wird.

## §. 778.

Auch der gebrannte Kalk vereinigt sich mit dem Schwefel zu einer Art von Schwefelleber, die man Kalkerdigte Schwefelleber (*hepar sulphuris calcareum*) nennen kann, zum Unterschiede von der bisher erwähnten laugensalzigen (*hepar sulphuris salinum, alcalinum*). Man erhält jene, wenn man vier Theile ungelöschten Kalk mit einem Theil gepulverten Schwefel zusammenmengt, und dann nach und nach mit Wasser löschet, wo die entstehende Erhizung die Verbindung des Schwefels mit der Kalkerde befördert. Die Auflösung hat eine gelbe oder röthliche Farbe, und einen hepatischen Geruch. Beym Zusatz einer Säure läßt sich der Schwefel ebenfalls daraus niederschlagen. Bey Anwendung der Vitriolsäure fällt zugleich Gyps nieder. Die frische Auflösung liefert in der Wärme ebenfalls vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats, vieles hepatische Gas. An der Luft verändert sich dieselbe, wie die laugensalzige Schwefelleber; sie verliert ihren Geruch und ihre Farbe, so wie die hepatische Luft daraus entweicht. Es bildet sich auch darinn ein schwefelsaurer Kalk, den sie auch durch gelindes Rösten

Rösten liefert. In verschlossenen Gefäßen läßt sie sich gut aufbewahren. Sie phlogistisirt die Luft ebenfalls.

## §. 779.

Durch die Luftsäure wird die kalkerdigte Schwefelleber schnell zersetzt, indem der rothe Kalk den Schwefel nicht mehr aufgeloßt erhalten kann, und also beyde niedersinken. Mildes Laugensalz schlägt die Kalkerde roh daraus nieder, und verbindet sich dagegen mit dem Schwefel. Aegendes Laugensalz ist näher mit dem Schwefel verwandt, als die Kalkerde; diese wird also abgeschieden; sie löst sich aber natürlicherweise, als ägende Kalkerde, wieder auf, wenn sie Wasser genug antrifft. Bittersalz und Alaun werden durch die kalkerdigte Schwefelleber sogleich zersetzt; vielleicht auch die vitriolischen Neutralsalze?

## §. 780.

Auf trockenem Wege lassen sich Kalk und Schwefel nicht mit einander zu einer Schwefelleber vereinigen. Wenn man aber Gyps mit verbrennlichen Körpern im Feuer behandelt, so erhält man eine wirkliche kalkerdigte Schwefelleber, und ihre Entstehung beweist noch ferner die Mischung des Schwefels. Man kann zu dem Ende vier Theile Gyps und einen Theil Kohlen wohl mit einander vermengen, und in mäßiger Hitze, in einem wohlbedeckten Ziegel einige Stunden lang glühen lassen. Von dieser entstandenen Schwefelleber rührt auch der hepatische Geruch her, der sich beim Vermischen des gebrannten Gypses mit Wasser zeigt (§. 671.).

## §. 781.

Der nach dem Rösten der kalkerdigten Schwefelleber zurückbleibende Gyps ist vorzüglich geschickt, als  
Leuchte

Leuchtstein oder Phosphor zu dienen. Man nennt ihn auch wohl Cantons Lichtmagnet, oder Phosphorus, und verfertiget ihn so, daß man drey Theile gebrannte Auster-schaalen mit einem Theile Schwefelblumen wohl vermengt, und in einem Schmelztiegel eine Stunde lang rothglühend erhält, da man nach dem Erkalten die weißesten Theile besonders ausucht, die nach dem Zerreiben ein 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.

S. Canton, in den philos. Transf. Vol. LVIII. S. 337.  
 übers. im n. hamb. Magaz. S. XI. S. 529. Beccaria,  
 in den phil. Transf. Vol. LXI. S. 212.

§. 782.

Nach ohne daß man diesen Leuchtstein (und andere hieher gehörige) dem Tageslichte vorher aussetzt, kann man ihn in verschlossenen Gefäßen durchs bloße Erwärmen die leuchtende Kraft wiedergeben. Sollte also wohl das Leuchten dieses Phosphorus und anderer ähnlicher Körper, wie des Gypses, des Schwerspaths, von einer Anziehung der Lichtmaterie herrühren? Sollte es nicht vielmehr ein schwaches und sehr langsames Verbrennen seyn, woben die Entwicklung der Wärmematerie so geringe ist, daß wir diese nicht durchs Gefühl wahrnehmen können? Sollte dieß sehr schwache Verbrennen nicht daher rühren, daß die Vereinigung der Säure und des Brennbarren in dergleichen phosphorescirenden Steinen durch die Vereinigung mit einer Erde

geschwächt, und also das Brennbare desto leichter entbunden, und frey wird? Aber warum leuchten diese Phosphore auch in verschlossenen Gefäßen?

S. Macquers chem. Wörterb. Th. III. S. 781. ff.

§. 783.

Die gebrannte Schwererde wirkt nicht sehr stark auf den Schwefel, wenn man sie, nach Art der gebrannten Kalkerde (§. 778.), damit im Wasser löset. 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). Wenn man nemlich acht Theile ganz fein gepulverten Schwerspath mit anderthalb Theilen Kohlenstaub vermengt, und in einem wohlbedeckten Tiegel eine Stunde lang glühet, so erhält man eine wenig zusammenhängende Masse, die sich im heißen Wasser auflösen läßt, woben die überflüssige Kohlentheile zurückbleiben, und eine gelbe Auflösung giebt, welche Geruch und alle Eigenschaften einer Schwefelleber besitzt. Die Entstehung dieser Schwefelleber beweist uns noch auffallender die starke Verwandtschaft der Vitriolsäure zum brennbaren Wesen auf trockenem Wege.

§. 784.

Die Auflösung der schwererdigten Schwefelleber wird gleichermaßen an der Luft zersetzt; und sie verwandelt sich mit der Zeit erst in schwefelsauren und hernach in vollkommenen Schwerspath. Auch beim Rösten wird diese Schwefelleber wieder in vitriolsaure Schwererde verwandelt. Die Säuren trennen den Schwefel, der bey Anwendung der Vitriolsäure zugleich mit dem ent-

entstehenden Schwerspath vermischet ist. Die ähndert feuerbeständigen Laugensalze scheiden wahrscheinlicher Weise den Schwefel von der Schwererde. Thut es vielleicht auch die Kalkerde?

## §. 785.

Auf die Entstehung eines Schwefels aus der Vitriolsäure des Schwerspaths mit Brennbaren gründet sich auch Bergmanns Verfahren, die Schwererde aus dem letztern auszuscheiden. Man vermengt nemlich gleiche Theile ganz feingepulverten Schwerspath, feuerbeständiges mildes Laugensalz und Kohlenstaub, und glühet das Gemenge in einem wohlbedeckten Tiegel, ohngefähr eine Stunde lang. Auf die erkaltete und gepulverte Masse schüttet man hernach eine solche reine Säure, welche mit Schwererde ein ziemlich leichtauflösliches Mittelsalz liefert, (Salpetersäure oder Salzsäure,) bis kein Aufbrausen mehr wahrgenommen wird, seihet die Auslösung durch, und schlägt die Erde durch ein mildes fixes Alkali wieder daraus nieder.

*Bergmann sciagraph. regni min. S. 61.*

## §. 786.

Die gebrannte Bittersalzerde 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 luftsauren oder rohen Bittersalzerde läßt sich auf nassem Wege eine bitterfalzerdige Schwefelleber (*Hepar Magnesia*) hervorbringen, denn man, nach Bergmann eine Flasche, die z. B. ohngefähr ein Pfund hält, bis zu Zweydrittel mit destillirtem Wasser anfüllt, drey Finger voll Schwefelblumen



Blumen und Magnesia hineintut, die in der Flasche noch enthaltene Luft durch Wärme verdünnt, und die wohlverstopfte Flasche 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 freiwillige Abdunsten entstehen darinn theils kleine nadelförmige Krystalle, die aus gashaltiger Bittersalzerde bestehen, theils erzeugt sich auch wirklich eine schwefelsaure Bittersalzerde. Das feuerbeständige ätzende Laugensalz trennt die Bittersalzerde vom Schwefel. Wahrscheinlich geschieht dieß 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 hepatische Luft entweicht. Durch das Calciniren des Bittersalzes mit verbrennlichen Dingen, wie mit Kohlenstaub, in verschlossenen Gefäßen, löst sich zwar die Vitriolsäure dieses Salzes auch in Schwefel verwandeln, aber doch keine bitteralzerdichte Schwefelleber hervorbringen.

Bergmann in seinen opusc. Vol. I. S. 391.

### Pyrophorus.

§. 787.

Die Alaunerde 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 Luftzündler, Selbstzündler, ein schwarzes oder schwarzgraues Pulver, das sich an der freyen Luft, zumal wenn diese feucht ist, von selbst entzündet, und mit einem Schwefelgeruche abbrennt.

Si

§. 788.

## §. 788.

Homburg erfand den Pyrophorus im Jahr 1710 zufälligerweise, da er Menschenkoth mit Alaun im Feuer destillirte, um aus dem erstern ein weißes Oel 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. Suwigny 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 matiere fécale, par Mr. Homburg; in den Mém. etc. J. 1711. S. 49. und 307.; übers. in Crells n. Chem. Archiv. S. I. S. 59. und 65. Experiences sur la diversité des matieres, qui sont propre à faire un phosphore avec l'alun, par Mr. Lemery; ebendas. 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 ebendemselben; ebendas. J. 1715. S. 30.; übers. a. a. O. S. 147. Nouvelle theorie du pyrophore de Mr. Homburg par Mr. de Suwigny; in den Mém. présent. T. III. S. 180.

## §. 789.

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

Düng bis zu Zweydrittel an, setzt sie in einen Ziegel mit Sand, und stellt diesen ins Feuer. Man erhitzt hierauf alles stufenweise, bis zum Glähen des Untertheils 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 Ziegel aus dem Feuer, und läßt alles allmählich kalt werden; worauf man die Flasche noch weiter mit Blase und Papier verblindet. Es ist besser, die Calcination lieber zu lange als zu kurze Zeit zu unterhalten, zumal wenn die Defnung der Flasche nicht sehr weit ist.

## §. 790.

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 Alaun, der ganz frey von feuerbeständigen laugen-sälztheilen ist.

## §. 791.

Wenn man von dem gut gerathenen Pyrophorus etwas auf Papier oder sonst wohin schüttert, so erhitzt er sich beym Zutritt der freyen Luft, zumal beym Anhauchen, und fängt dann früher oder später ganz von selbst Feuer. Er brennt unter einem Glähen, und einen starken schweflichten Geruch, und hinterläßt eine weißgraue Asche. In der dephlogistisirten Luft verbrennt er heftig, mit einer röhlichen, sehr glänzenden

Flamme. Er vermindert die respirable Luft beim Brennen ansehnlich, und mehr, als irgend ein anderes verbrennender Körper. Der Rückstand des verbrannten Phosphors ist ebenfalls seinem absoluten Gewichte nach vermehrt. In nicht gut verwahrten Gefäßen verliert der Luftzündler nach und nach seine Selbstentzündlichkeit; die man ihn aber, (wenn er nicht etwa verbrannt ist,) durch neues Glühen wieder geben kann.

Experiences sur la combinaison de l'Alun avec les matieres 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.* J. 1777. S. 363.; übers. in *Crélls n. Entd. Th. V. S. 167.*; und in seinen Werken von Weigel. Th. III. S. 86.

S. 792.

Aus der Bitriolsäure des Alauns erzeugt sich offenbar mit dem brennbaren Wesen der Kohle mittelst 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 meinen, daß die Erde des Alauns mit diesem Schwefel eine Schwefelleber bildete. Allein beyde gehen sonst zusammen keine solche Vereinigung ein (S. 787.), und dann ist es, besonders durch Scheelens Versuche, bewiesen, daß der Alaun nur in so fern einen Pyrophorus giebt, als er feuerbeständiges Laugensalz enthält, das er entweder, wie der gewöhnliche bey der Bereitung zugesetzt erhält (S. 697.), oder das schon, wie bey dem römischen Alaun, in seinem Erze enthalten ist; 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

man ihn vor dem Verbrennen mit Wasser kocht, so läßt sich durch Vitriolsäure aus der durchgeseiheten Abkochung eine wahre Schwefelmilch, wiewohl in geringer Menge, niederschlagen. Wenn man die Bereitung des Pyrophorus in einer Retorte, in Verbindung mit dem pneumatisch-chemischen Apparate vornimmt, so erhält man, außer einer Menge Luftsäure, die einen wesentlichen Bestandtheil aller thierischen und vegetabilischen entzündlichen Stoffe ausmacht, entzündbare Schwefelleberluft.

\*) *Bergmann sciagr. regni mineral. S. 82.*

§. 793.

Die wesentlichen Bestandtheile des Pyrophorus sind demnach alkalische Schwefelleber und kohligte Substanz. Die Alaunerde selbst ist nur außerwesentlich, und so erhält man auch ohne allen Alaun einen Pyrophorus, wenn man nach *Savigny* gleiche Theile Glaubersalz und Mehl; vier Theile vitriolisirten Weinstein und fünf Theile Mehl; gleiche Theile Gewächsalkali 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 Umfange nach) Kohlenstaub zusammen auf ähnliche Art calcinirt; welches auch durch *Bewley's* Erfahrungen bestätigt wird.

*Savigny a. a. O.*; *Bergmann* in *Scheffers chem. Vorlesungen. S. 205. no. 1.* und in seinen *opuscul. 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 Beytr. 3. Gesch. der Lustarten. Th. I. S. 382.*; dessen fernere Versuche, ebendaf. im Auszuge. S. 433.

## §. 794.

Außer jenen Bestandtheilen (§. 793.) nehmen verschiedene Chemisten noch andere, als wesentlich in dem Pyrophorus an, und suchen die Ursach der Selbstentzündung desselben darnach auf unterschiedene Weise zu erklären. Homberg glaubte, daß die Entzündung des Pyrophorus durch das Verschließen der Gefäße im Glühen gleichsam erstickt werde, und deswegen beim Zutritte der Luft wieder anhebe; eine Erklärung, welche ganz mit der Natur des Feuers streitet. Lemery hielt irrig dafür, daß die Alaunerde durch die Hitze in eine Art von ungelöschten Kalk verwandelt werde, der sich hernach durch die Feuchtigkeit der Luft so weit erhize, daß sich der Schwefel im Pyrophorus davon entzünde. Cuvigny nahm eine sehr concentrirte freye Vitriolsäure darinn an, die sich, indem sie die Feuchtigkeiten der Luft anziehe, mit dem Wasser so weit erhize, daß eine Entzündung des Schwefels darauf erfolge; allein man kann auf keine Weise eine freye Säure im Pyrophorus darthun, die auch brennbares Wesen genug antreffen würde, um sich vermittelst der Hitze in Schwefel zu verwandeln; überdem erhizt sich die concentrirteste Vitriolsäure an der bloßen Luft nicht.

S. die angef. Schriftsteller a. a. O.

## §. 795.

Nach Hrn. Wiegleb ist die Alaunerde im Pyrophorus in einen, dem lebendigen Kalk ähnlichen, Zustand, durch die Hitze versetzt worden, und enthält solchergestalt reines, gebundenes Feuerwesen (Wärme-stoff), und diese Alaunerde ist mit dem erzeugten Schwefel, und einer unzerlegten entzündlichen Kohle innigst vermengt. Bey Berührung der Luft wird das Feuerwesen in Wirksamkeit gesetzt, und entzündet zuerst die Koh-

Kohlentheilchen und dann den Schwefel. Eben dieser Meinung ist auch Hr. Götting geneigt, der ebenfalls, wie Hr. Wiegleb, die Nothwendigkeit der laugensalzigen Schwefelleber im Pyrophorus bestreitet. Gegen die Wieglebische Erklärung läßt sich aber mit Recht einwenden, daß von Alaunerde sonst nicht bewiesen werden kann, daß dieselbe, wie die Kalkerde, durchs Brennen die Eigenschaft erhalte, sich mit Wasser zu erhitzen, und noch weniger, bey Berührung der Luft Wärme hervorzubringen; überdem ist es auch durch Erfahrung hinlänglich bewiesen, daß reiner Alaun, ohne feuerbeständiges Laugensalz, keinen Pyrophorus giebt, und die Alaunerde also keinen Antheil an seiner Entstehung habe.

S. Wieglebs Handb. der Chemie. Th. I. S. 539. Göttings Bemerk. über den Luftzänder; in Crells Beyträgen zu den chem. Annalen. B. I. St. 60.

## §. 796.

Eben so wenig befriedigt mich auch Bewleys Erklärung, daß der Pyrophorus das Vermögen besitze, die atmosphärische Luft zu zersehen, die darinn befindliche Salpetersäure anzuziehen, welche die Erhitzung des Pyrophorus bewirke; wodurch die Entzündung der darinn befindlichen entzündlichen Materien erfolge: da doch das Daseyn jener Säure in der Luft nicht bewiesen werden kann. Rozier glaubte, und wollte es durch Versuche dargethan haben, daß sich der Pyrophorus durch einen während der Arbeit entstandenen Phosphorus entzünde; aber man kann keinesweges in sehr vielen Körpern, die zur Entstehung des Pyrophorus dienen, auch nur eine Spur von Phosphorus darthun, und die Selbstentzündung des letztern ist auch von der des Pyrophorus gar sehr unterschieden.

S. Bewley a. a. O.; *Pillarre de Rozier observations sur le Pyrophore*; in *des Abbé Rozier obs. sur la Phys.*

Phyf. T. XVI. Nov. 1780. S. 381., übers. im Ausz  
im Lichtenb. Magaz. B. 1. St. 1. S. 80.

## S. 797.

Hr. Scheele nimmt bloß Schwefelleber und Kohle als die wesentlichen Bestandtheile des Pyrophorus an, und erklärt die Selbstentzündung desselben nach seiner Theorie (§§. 323. 324.) dadurch: daß die Schwefelleber das Brennbare der Kohle beym Glühen an sich ziehe, daß die Wässerigkeit der Luft, welche vom Laugenfals dieser Schwefelleber angezogen worden, den Zusammenhang mit diesem Brennbarern vermindere, und die Anziehung der Feuerluft es losmache, die damit zur Hitze werde, welche Schwefel und Kohle entzünde. Nach Hrn. Lavoisiers Theorie (§§. 326. 327.) verbindet sich der locker gebundene Kohlenstoff des Luftzünders, der eine kohligte Schwefelleber ist, mit dem sauren Grundtheil der reinen Luft, und erzeugt damit die Luftsäure, die bey dem Destilliren des Pyrophorus zum Vorschein kömmt (S. 792.); ein anderer nahmhafter Antheil dieses sauren Grundstoffes der Luft wird auch vom Schwefel angezogen, und verwandelt diesen in Vitriolsäure. Der Stoff des Feuers in dieser reinen Luft wird also fren, und erzeugt das Verbrennen. Er erklärt hieraus auch zugleich die Zunahme des Gewichts bey dem rückständigen verbrannten Luftzündern. Hr. Leonhardi endlich glaubt, daß bey dem Pyrophorus noch ein Antheil entzündlicher hepatischer Luft locker gebunden sey, welche durch einen geringen Grad von Hitze, die nur entweder äußerlich angebracht, oder durch die vom Alkali angezogenen Feuchtigkeiten erzeugt sey, nicht nur selbst in Brand gesetzt werde, sondern auch die kohligten Theile und den Schwefel zur Entzündung bringe. Ich muß bekennen, daß diese letztere Theorie mit anderweitigen Erfahrungen nicht übereinstimmt, nach welchen bloße Er-



Erwärmung die hepatische Luft keinesweges zur Entzündung bringen kann, und dann kann man auch keine einzige Luft im fixirten Zustande, als Luft, dathum und beweisen (§. 372.); auch die Erhitzung des Laugensalzes durch die aus der Luft angezogenen wenigen Feuchtigkeiten kann durch Erfahrung sonst nicht wahrgenommen werden. Gegen die beyden erstern Theorien erinnere ich das, was ich schon oben (§§. 325. 328.) dagegen vorgebracht habe.

S. Scheele und Lavoisier a. a. O.; Leonhardi in der Uebers. von Macquers chem. Wörterb. Th. IV. S. 129.

## §. 798.

Auch nach Cratysford's Theorie (§. 329.) erklärt man die Entzündung des Pyrophorus durch die Anziehung und Verbindung des an die Schwefelleber leicht gebundenen Phlogistons mit der respirablen Luft, welche dadurch ihre gebundene Wärme fahren lasse, die so Erhitzung und Feuer zu Wege bringen; aber eben so gut kann ich auch hier einwenden, daß Wärme allein nie Feuer wird, und Entbindung der Wärme noch kein Verbrennen ist (§. 330.).

## §. 799.

Ich leite die Selbstentzündung des Pyrophorus daher, daß das brennbare Wesen des Schwefels, der hier überdem damit übersättigt ist, wie in jeder Schwefelleber, durch die Dazwischenkunft des Laugensalzes in der Schwefelleber des Pyrophorus, und dann durch die nachher hinzutretende, angezogene, Feuchtigkeit der Luft in einem so schwachen Zusammenhange mit der Vitriolsäure sey, daß es durch die Anziehung der respirablen Luft frey wird, und so bey der Auslösung in seine Bestandtheile, Erhitzung und Feuer zu Wege bringt (§§. 331. — 334.). Der dephlogistisirte Rückstand

muß nothwendig am Gewichte zunehmen, eben weil er dephlogisirt ist; die Luft aber, worinn der Pyrophorus verbrennt, muß eine verhältnißmäßige Abnahme durch die Phlogisirtung erleiden; zugleich muß aber auch die fixe Luft der Kohlen bey ihrer Zersetzung im Verbrennen entbunden und frey werden.

## §. 800.

Viele andere Selbstentzündungen geschehen auf eine ähnliche Art, besonders auch bey entzündlichen Körpern des Pflanzen- und Thierreichs, wenn durch eine, von innen entstehende, oder äußerlich angebrachte, Erhitzung das brennbare Wesen derselben so sehr von den übrigen ungleichartigen Bestandtheilen losgemacht wird, daß es durch die Einwirkung der respirabeln Luft endlich ganz frey werden, und so beym Zusammentreffen der übrigen Umstände, Feuer, Flamme oder Glähen, hervorbringen kann.

S. Neue nordische Beytr. B. 3. S. 37. Beytrag zur Geschichte der Selbstentzündungen und der sogenannten Luftzänder, von Hrn. Bergm. Buchholz; in Crells Chem. Annalen. J. 1784. B. 1. S. 411. und 483.

### Verwittern der Kiese. Gewinnung des Alauns.

## §. 801.

Auf eine ähnliche Art geschieht auch die Zerstörung der Kiese (§. 737.), worinn Schwefel und Eisen, mit mehr oder weniger erdigten Stoffen, und mit oder ohne Kupfer verbunden sind, welche man das Verwittern (*fermentatio fossilis*) derselben nennt. Der Kies verliert nemlich beym Zugange der Luft und vermittelst der darinn befindlichen Feuchtigkeit, in einer längern oder kürzern Zeit seinen metallischen Glanz und seine Härte,

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 Abstens; und auf eine ähnliche Art verwittern auch die Schwefelbrände (§. 738.). Wenn die verwitternden Kiese in einiger beträchtlichen Menge beisammen 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 wohl sogar alles mit einander.

## §. 802.

Die Luft wird bey dem Verwittern der Kiese stark phlogistisirt, der Schwefel des Kiesel wird zersezt, seine Säure wird frey, und verbindet sich nun mit den Eisentheilen des Kiesel zum Vitriol, und mit den dabey befindlichen erdigten Theilen zu Mittelsalzen. Durchs Auslaugen mit Wasser, Abrauchen und Krystallisiren 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.

## §. 803.

Respirabele Luft und Feuchtigkeit sind bey dem Verwittern ganz nothwendige Dinge. Alle dabey sich ereignende Erscheinungen lassen sich sehr leicht, aus der Anziehung der reinen Luft gegen das Phlogiston des Schwefels erklären, in welchem dasselbe wegen der andern metallischen und erdigten Stoffe des Kiesel mit der Vitriolsäure nicht so stark zusammenhängt, und also vermittelst der Anziehung der letztern unter einander, durch die Luft losgemacht wird, und zwar um so eher, da die hinzutretende Feuchtigkeit auch noch die Anziehung

lung der Säure zum Phlogiston schwächen hilft. Lavoisier erklärt das Verwittern des Kiefes nach seiner Theorie durch die Einsaugung des reinen Grundtheiles der Luft, und durch die Verbindung desselben mit dem Schwefel.

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 *Exells n. Entd. Th. V.* S. 194., und in seinen *Werken von Weigel. Th. III.* S. 105.

## §. 804.

Wenn bey dem Eisentiese nun noch Thon- oder Maunerde ist, so erzeugt sich natürlicherweise durch die frey werdende Vitriolsäure Alaun, und wirklich gewinnt man diesen auch auf eine ähnliche Art aus den eigentlichen, sogenannten, Maunerzen. In denselben wird der Alaun erst aus ihren entferntern Bestandtheilen durchs Rösten und Verwittern zusammengesetzt, da sie feinen Alaun, sondern, außer mehr oder weniger fremdartigen Stoffen, Kies und Thon oder Schwefel und Thon enthalten, welche durch ihre Zersetzung erst zu Alaun zusammentreten.

## §. 805.

Das gewöhnlichste Maunerz ist der Alaunschiefer (*Schistus aluminaris*), ein thonigter, mit eingetrockneten Bergöl durchdrungener Schiefer, der außer wenigen Kalk- und Bittersalztheilen, ein veränderliches Verhältniß an eingemengten Eisenkies enthält. Diese kiesigten Theile enthalten den Schwefel, dessen Vitriolsäure 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, dessen Säure

Säure beym Verwittern mit dem Eisen zu Vitriol, und mit der Thonerde zu Alaun zusammentritt. Aus ungerösteten und unverwitterten Alaunschiefer läßt sich daher nichts salzigtes auslaugen. Wenn wenig Steinsöl 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 es nicht auf Alaun, wegen der gar zu starken Verunreinigung desselben in Vitriol. Hier würde aber nach Bergmanns Rathe ein Zusatz von Thon sehr nützlich, und nach Monnet kann man auch aus Thon und bloßen Kies, zusammen zu wiederhohlenenmalen geröstet, Alaun erhalten.

## §. 806.

Mit dem Alaunschiefer kömmt der eisenkiesigte Thon darinn 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.

## §. 807.

Bei dem sehr erdharzigen Maunerzen ist also das Rösten die erste Arbeit, die man vornimmt, um den Alaun zu gewinnen. 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 Reissgäbündel den geröblich zerschlagenen Alaunschiefer, ohngefähr einen halben Fuß hoch, bedeckt diesen eben so hoch wieder mit schon gerösteten und viermal ausgelaugten Stücken, wenn  
die

die Reiser verbrannt sind, und legt so stufenweise, und in gehörigen Zwischenzeiten, solche Schichten übereinander, damit das Feuer unterhalten und die Masse gut durchgeheißt 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 zweyten, 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 Garphotte gebraucht man das sehr erdarzige Alaunerg zugleich mit als Feuerung beym Alaunsieden, in eigenen, dazu von Hrn. Rinman erfundenen, Oefen, und benutzt das ausgebrannte Erz hernach auf Alaun.

## §. 808.

Beu diesen Rösten ist es eine Hauptsache, das Feuer und die Hitze gehörig zu regieren, wodurch der Kies zersezt wird. Durch zu schwache Hitze wird die Arbeit verzögert, das Erdharz nicht gehörig zerstört, und der Kies nicht völlig aus seiner Mischung gesetzt. Durch zu starke Hitze wird aber auch zu viel Schwefel in Substanz verjagt, und mit ihm die Vitriolsäure, 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.

## §. 809.

## §. 809.

An einigen andern Orten röstet man die Alaun-  
schiefer auch wohl 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 wiederhohletes 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, dem freywilli-  
gen Verwittern, und dieß geschiehet auch wohl bey an-  
dern nicht sehr erdharzigen festen Erzen. Diese von  
selbst erfolgende Zerströrung erfordert aber eine längere  
Zeit zur Zusammensetzung des Alauns, als das Rösten.  
Man häuft zu diesem Zweck das Erz in Haufen auf, und  
wählet einen festen thonigten Boden, und zieht entweder  
einen Graben herum, in welchen sich die Lauge samm-  
let, die von einfallenden Schnee- und Regenwasser aus  
dem verwitterten Erze abläuft, und welcher 14 Zoll  
tief und breit, mit Schiefer oder andern harten Stei-  
nen ausgelegt ist, und die Lauge in eine Grube leitet;  
oder man errichtet die Erzhaufen unter einem offenen  
Schuppen, welcher den Sonnenstrahlen freyen Zugang  
läßt, Regen und Schnee aber abhält.

## §. 810.

Das, durchs Rösten oder durchs freywillige Zer-  
fallen und Verwittern gehörig aufgeschlossene, Alaun-  
erz wird nun ausgelaugt. Dieß geschiehet in den meh-  
resten Alaunwerken durch aufgegoßenes kaltes Wasser  
in Gruben, die mit Mauerwerk oder Tielen gut aus-  
gefüttert sind. Da es aber zur Ersparung des Feuer-  
materials nöthig ist, die Lauge so concentrirt als möglich  
zu erhalten, dieß aber weder durch Gradiren schieklich  
angeht, noch durch den Frost bewirkt werden kann, da  
der

der Alaun das Gefrieren des Wassers verhindert; so ist gewöhnlich 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 ausgelaugte Erze werden mit Wasser oder mit schwacher Alaunlauge abermals übergossen, so lange als das Wasser davon noch einen Alaungeschmack erhält. Man versiedet auch wohl 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; man sollte sie aber auch allenthalben vor einfallenden Regen schützen.

## §. 811.

Die zum Versieden bestimmte Alaunlauge wird hierauf aus den Behältern in bleyerne Kessel geleitet, in welche noch aus einem darüber befindlichen Gefäße beständig soviel frische Lauge nachtröpfelt, als Wäsrigkeit verdampft, so daß die Kessel beständig voll bleiben. Das Einkochen der Lauge wird nun so lange fortgesetzt, bis ein Ey darauf schwimmt, oder bis etwas davon in einer kalten Schüssel gegossen beim Erkalten zu Krystallen anschießt. Man bringt die Lauge durch Rinnen in hölzerne Kästen, nachdem man sie auch wohl erst vorher durch ein kurzes Seihen von den gröbern Unreinigkeiten befreiet hat, worinn entweder, wie in Schweden, die Lauge zu kleinern Krystallen anschießt, von denen man die noch übrige Flüssigkeit (Mutterlauge) ablaufen läßt, und welche man durch Abwaschen mit kaltem Wasser von den anhängenden Unreinigkeiten be-



befreyet, in frischem wenigen Wasser auflöst, und in hölzernen Fässern zu großen Krystallen anschieszen läßt, welche nun den gereinigten oder raffinirten Alaun geben; oder man bringt sie, wie in Deutschland, aus diesen Behältern, nachdem sie sich darinn durch Sezen von der Unreinigkeit befreyet hat, von Neuen in die Pfanne, und kocht sie wieder so lange, bis der Alaun hernach aus der Lauge nach dem Umrühren und Erkalten als ein Mehl (Alaunmehl) niederfällt, das man ebenfalls wieder durch Auflösen in wenigem heißen Wasser und Abkühlen zu großen Krystallen bringt.

## §. 812.

Die erstere Mutterlauge wird mit dem dritten Theile roher Lauge (§. 810.) wieder versetzt und weiter eingekocht. Da aber die überschüssige Säure der Mutterlauge bey dieser zweyten und den folgenden Krystallisationen das Anschieszen des Alauns verhindert (§. 696.), so setzt man nun bey'm Versieden derselben, und überhaupt auch bey den ersten Laugen, wenn sie zu schmierig oder fett, d. h. mit zu vieler Säure beladen sind, Aschenlauge (nicht so gut Kalk oder Urin) zu, welche, wenn sie in gehörigen Verhältnissen zugehan wird, die überschüssige Säure verschlucken, und so das Anschieszen allerdings befördern, und fremdartige Dinge ausscheiden kann, aber doch auch den Alaun selbst verunreiniget (§. 697.). Die damit versetzte Lauge behandelt man nun weiter, wie vorher.

## §. 813.

Besser und vortheilhafter wäre es aber, daß man nach Bergmanns Rathe, der mit zu vieler Säure übersetzten, inkrystallisabeln, Lauge des Alauns reinen Rhon, der von Eisen- und Kalktheilen frey wäre, bey'm Sieden zusetzte. Die Erde desselben würde die  
 Kf überz

überschüssige Säure nicht nur wegnehmen, sondern auch selbst noch den Alaun vermehren, ohne ein fremdes Salz hineinzubringen. Die Menge des zuzusetzenden Thons ließe sich jedesmal leicht durch Versuche finden.

## §. 814.

Außer der überflüssigen Säure hat die Alaunlauge, wegen des in den Alaunerzen befindlichen Eisentiefes, mehr oder weniger Eisen in sich, theils als Ocher (dephlogisirter Vitriol), theils als ordentlichen Vitriol, wodurch der Alaun selbst beim Anschließen verunreinigt 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 Laugensalz oder Aschenlauge ausgeschieden; aber vortheilhafter würde es auch durch Thon geschehen können. Der vollkommenere Eisenvitriol kann weder durch Laugensalze, noch weniger durch Thon abgeschieden werden, weil im erstern Falle auch der Alaun mit zerstört werden würde. Man könnte aber die Mutterlauge mit 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 wohl erst auf diesen. Oft enthält die Alaunlauge auch Bittersalz, das man aus den letztern gesammelten Laugen mit Vortheil benutzen könnte, wenn man durch milden Kalk den rückständigen Alaun und Vitriol der Lauge zerstörte.

## §. 815.

Einen reinern Alaun erhält man daher aus denselben Alaunerzen, wo die Thonerde nicht mit Kies,  
son-

sondern mit Schwefel allein verbunden ist, wie in dem Alaunerze von La Tolfa bey Civita vecchia, welches weiß, dicht und von der Härte eines verhärteten Thones ist. Es enthält nach Monnet über 0,40 Schwefel, 0,50 Thon, etwas weniges Gemächsalkali, und einen sehr kleinen Theil Eisen. Dieß Erz enthält also auch nicht den fertigen Alaun, sondern muß erst geröstet werden, um den Schwefel zu zerlegen. Man brennt daher diesen schweflichten Thon, wie die Kalksteine, erst, um den Schwefel zu zerlegen, dessen Säure dann auf die Thonerde wirkt. Dieß Brennen geschieht in runden Defen, welche die Form eines umgekehrten, abgestumpften Kegels von einer Tiefe von 5 bis 6 Schuh haben, worinn 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 löschet 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 Vitriolsäure selbst zu viel entweiche. Die Steine sind hinlänglich gebrannt, wenn man sie mit der Hand zerbrechen kann.

## S. 816.

Das calcinirte Tosfische 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 bekommt. Nach einigen Schriftstellern, die Augenzeugen gewesen sind, geschieht dieß 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 beständigen 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, worinn sie 14 Tage lang zum Anschiefen steht. Die Lauge kömmt hierauf in andere breitere und niedrigere Fässer zum fernern Anschiefen. Die erhaltenen Krystalle werden nicht von Neuen gereinigt, und sind deswegen auf der Oberfläche mit der röthlichen Erde bedeckt (S. 647.).

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 Kalt); *Mazzar*, in *Mém. des savans 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 Anfeuchten, und einen Kessel mit bleyernen Boden).

§. 817.

Hieher 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 phlogistischen Vitriolsäure durchdrungen wird, wodurch die Alaunerde der Lava zu Alaun verbunden wird, und das feste

festen Gewebe der Lava überhaupt verloren gehen muß. Diese Erde enthält nach Bergmann 0,08 Alaun, 0,04 Thonerde 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 Mollet auf der Oberfläche große Krystalle bilden, welche man sammlet, und in einem trichterförmigen steinernen Gefäße, vermittelst der Wärme des Bodens, im warmen Wasser wieder auflöst, abdampft und krystallisirt. Die Krystalle 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. V. III. S. 198.

Bergmann de confectione aluminis; in seinen opusc. phys. chem. Vol. I. S. 279. ff. Monnet traité de la vitriolification, et alumination. à Amsterd. 1769. 12.

§. 818.

Die starke Anziehung der concentrirten Vitriolsäure gegen das brennbare Wesen verursacht notwendig eine beträchtliche Aenderung oder eine gänzliche Zersetzung der Mischung der organischen Körper und ihrer Theile, wenn man sie mit diesen, zumal in der Hitze, zusammenbringt. Alle, in den vorhergehenden (Abschn. III. und IV.) erwähnten, näheren Bestandtheile

des Thier- und Pflanzenreichs, welche verbrennlich sind, werden daher durch concentrirte Vitriolsäure zersezt, und das brennbare Wesen wird mehr oder weniger aus ihnen ausgeschieden. Besonders wirksam zeigt sich die Vitriolsäure auf die Oele (§. 719.), welche sie verdickt, harzigt und dadurch auch die schmierichten Oele zur Auflösung im Weingeiste geschickt macht. Einige haben diese durch Vitriolöl verdickten Oele für seifenartige Gemische oder für saure Seifen (*sapones acidi*) gehalten, da sie doch nur harzichte Gemische sind, und die Auflösbarkeit im Weingeiste allein noch kein ausschließendes Kennzeichen einer Seife ist.

S. Macquers chem. Wörterb. Th. V. S. 20. ff.

### Salpetersäure.

§. 819.

Wenn man Vitriolöl auf Salpeter gießt, so wird unter Aufbrausen und Erhizung sogleich eine Menge von rothen, sauren und scharfen Dämpfen entbunden, die 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, nordhäuser Vitriolöl gießt, welches wegen der entstehenden Erhizung nur nach und nach, und 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 fettigen Rütte wohl verwahrt hat; so gehen zuerst gelbliche, nachher rothe sehr elastische Dämpfe über, welche die ganze Vorlage an-

anfällen, und sich nur langsam zu einem röthlichen Spiritus verdicken, der bey verstärktem Feuer endlich zugleich tropfenweise übergeht. Man unterhält diesen Feuersgrad so lange, bis keine Dämpfe mehr übergehen. Nach dem Erkalten löst man die Vorlage sorgfältig von der Verküttung ab, und gießt den erhaltenen Spiritus, der röthlich von Farbe, sehr sauer und ähend ist, und rothe Dämpfe von sich giebt, in ein geräumiges, recht trockenes und starkes Glas mit einem eingeriebenen Stöpsel durch einen gläsernen trockenen Trichter. Sowohl hierbey, als auch bey der Vermischung des Vitriols mit Salpeter hat man sich so viel als möglich zu hüten, die erstickenden Dämpfe in die Lungen einzuathmen.

## §. 820.

Die übergegangene Säure ist nun die eigene und besondere Säure des Salpeters. Man nennt sie rauchenden Salpetergeist (Spiritus nitri fumans *Glau-beri*), besser aber und schicklicher concentrirte Salpetersäure (acidum nitri concentratum, +  $\text{O conc.}$ ). 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 wohl grünlich von Farbe. Der rothe und concentrirte Geist wird bey der Verdünnung mit ohngefähr dem vierten Theile Wasser, dem Umfange nach, schön grün, stößt aber immer noch röthliche Dämpfe 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. Die Verdünnung der Salpetersäure mit Wasser steht aber nicht im umgekehrten Verhältniß ihrer eigenthümlichen Schwere. Bernhard will auch

einen eizartigen oder festen Salpeterspiritus gesehen haben; allein es ist mir aus andern Umständen wahrscheintich, daß er das flüchtige Vitriolsalz (§. 646.) dafür hielt.

Bernhard chem. Verf. und Erf. S. 129.

§. 821.

Wegen der schädlichen Dämpfe, welche sich bey der Destillation des rauchenden Salpetergeistes entwickeln, hat die woulfsische Methode Vorzüge zur Ausführung dieser Arbeit. Man kütet nemlich an die Tubulatorette, woraus man destillirt, eine gekrümmte Röhre, leitet diese in eine Flasche, aus welcher eine andere Röhre in eine zweyte Flasche, aus dieser eine andere in eine dritte, und so weiter eine andere in eine vierte Flasche geleitet ist, aus welcher endlich eine in die bloße Luft geht. Die Röhren müssen mit den Flaschen wohl lutirt seyn. In den beyden letztern wird etwas Wasser vorgeschlagen. In diesen samlet sich eine schwächere Salpetersäure, in den beyden erstern hingegen die stärkste.

§. 822.

Statt des Vitriolsöles bedienet man sich zur Austreibung der Salpetersäure aus dem Salpeter auch wohl des gebrannten Vitriols, des Rückstandes von der Destillation des Vitriolsöles, dem immer noch etwas Vitriolsäure anhängt, des gebrannten Alauns, oder auch wohl der Thonerden, die in der Hitze ebenfalls die Salpetersäure austreiben. Am gebräuchlichsten sind Thon und Vitriol, da der Alaun und der Todtenkopf von der Destillation des Vitriolsöles zu viel Hauswerk machen.

§. 823.



## §. 823.

Man unternimmt diese Destillationen der Salpetersäure gewöhnlich nur im Großen. Man vermischt entweder 4 bis 5 Theile Thon mit einem Theile Salpeter; oder gleiche Theile weißgebrannten Vitriol und Salpeter; und stellt die Destillation im Reverberirfeuer an. Man bedienet sich hierzu, nach Verschiedenheit der Gegenden, mancherley Berrichtungen, 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 hölzernen Zwischenrohr 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.

S. Demachys Laborant im Großen, Th. I. S. 55. Webers physikalisches chem. Magazin. Th. I. S. 306.

## §. 824.

Der saure Spiritus, den man hiebey erhält, ist daher von verschiedener Stärke, aber immer schwächer, als der vorher erwähnte, mit Vitriolöl bereiteter. Er ist gewöhnlich, wegen seiner Schwächung durch wässrige Theile, weiß, und stößt keine oder kaum sichtbare Dämpfe aus. Man nennet ihn schlechtweg Salpetergeist (spiritus nitri,  $\text{N O}$ ) oder auch Scheidewasser (aqua fortis,  $\text{V}$ ). Er ist mehrentheils mit Vitriolssäure, und mit der Säure des, beim ungereinigten Salpeter befindlichen, Küchensalzes verunreiniget.

## §. 825.

Durch den bis zur rothen Farbe calcinirten Vitriol kann man aber eine ziemlich concentrirte Salpetersäure erhalten, wenn man 7 Theile davon mit acht Theilen gereinigten und trocknen Salpeter gepulvert mit einander vermischt, und aus einer beschlagenen Retorte im Reverberierofen destillirt, an welche große Vorlagen, mit oder ohne Vorstoß durch einen fetten Kutt, den man noch mit einem andern aus Erweiß und ungelöschten Kalk belegt, gehörig befestigt sind. Zur bessern Verdichtung der sehr elastischen Dämpfe schlägt man auch wohl etwas weniges 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 bey stärker Hitze nichts mehr übergeht. Die hieby erhaltenene Säure ist ziemlich concentrirt, hat eine röthliche oder dunkelgelbe Farbe, und stößt ebenfalls rothe Dämpfe bey Berührung der Luft aus. Man nennt sie auch wohl doppeltes Scheidewasser (aqua fortis duplex).

## §. 826.

Bei der Bereitung der stärkern oder schwächern Salpetersäure vermittelst der Vitriolsäure oder des Vitrioles ist jene gewöhnlich mit der letztern verunreiniget. Um sie davon zu befreien, schlägt man vor, sie nochmals über frischen, reinen Salpeter aus einer Retorte zu rectificiren, allein ganz läßt sie sich dadurch nicht trennen. Auch wird dadurch doch nicht die Salzsäure ausgeschieden, welche von angewendeten unreinen Salpeter herrührte, und andere, im Folgenden vorzutragende, Mittel

Mittel erfordert. Durchs Abrauchen kann man eine schwache Salpetersäure nicht concentriren, wegen der Flüchtigkeit der sauren Salztheile selbst. Durch eine bey ganz gelindem Feuer angestellte Destillation aus einer gläsernen Retorte mit einer Vorlage, worinn Wasser vorgeschlagen ist, kann man aber dem rauchenden Salpetergeiste die rauchende Eigenschaft und die rothe Farbe benehmen, wenn man jene so lange gelinde fortsetzt, bis dieser ungefärbt übrig bleibt. Er ist dann weiß und raucht nicht mehr. Die eigenthümliche Farbe der Salpetersäure ist also nicht die rothe oder gelbe, sondern die weiße. Oft rührt die gelbe Farbe des veräußerten Scheidewassers von aufgelösten Eisentheilen her.

## §. 827.

Bei der Destillation der Salpetersäure aus Salpeter durch Vitriolöl, oder Vitriol bleibt in den Destillirgefäßen die angewendete Vitriolsäure in ein Neutralsalz verwandelt, als vitriolisirter Weinstein zurück, den man aber in diesem Falle unnöthigerweise die eigenen Namen: Arcanum duplicatum, arcanum Holsteinense, panacea holsteinensis, nitrum vitriolatum, panacea duplicata, sal de duobus gegeben hat. Bei der Verfertigung des rauchenden Salpetergeistes kann man den trocknen Rückstand sogleich in heißen Wasser auflösen, und krystallisiren lassen, wenn aber überflüssige Vitriolsäure dabey seyn sollte, diese mit Gewächsalzalkali 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 Gewächsalzalkali vollends zerlegen, und das metallische niederschlagen.

## §. 828.

## §. 828.

Aus dem bisher Vorgetragenen erhellet also, daß der Salpeter ein Neutralsalz sey, welches aus seiner eigenen Säure und dem feuerbeständigen Laugensalze des Gewächreichs zusammengesetzt ist; daß aber das Laugensalz näher mit der Vitriolsäure 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. Bey der Anwendung des calcinirten Vitriols geht eine doppelte Verwandtschaft vor. Die Vitriolsäure verbindet sich in der Hitze mit dem Laugensalze des Salpeters ebenfalls zum vitriolisirten Weinstein, und die freygewordene Salpetersäure mit den Eisentheilen des Vitrioles, aus welchen sie aber durch die bloße Hitze wieder freygemacht wird. Auf eine ähnliche Art geschiehet die Zersetzung auch durch Alaun und Bittersalz.

## §. 829.

Die Ausscheidung der Salpetersäure aus dem Salpeter in der Hitze vermittelst der Thonerde hat man irrig durch die Vitriolsäure der letztern erklärt. Keiner Thon enthält nichts von Vitriolsäure, und demohingehet dient er ebenfalls zur Destillation des Scheidewassers, und so kann auch gebrannter Thon, Porzellan, Glas, Sand zur Austreibung der Säure angewendet werden. In dem Rückstande ist auch nichts vom vitriolisirten Weinstein zu finden, wenn man reine Thonerden anwendet, sondern er ist vielmehr laugensalzig, und mehr oder weniger zusammengebacken und glasartig, je nachdem die Hitze stärker und anhaltender, oder schwächer darauf gewirkt hat. Andere haben den Grund davon darinn gesetzt, daß der Thon, oder andere

dere ähnliche Körper, das Fließen der Masse verhindern, und daß sie dadurch eine größere Hitze anzunehmen vermögend wäre.

## §. 830.

Die nahe Verwandtschaft der Kieselerde zu den feuerbeständigen Laugensalzen 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 zersehen, daß durch die Anziehung der Kieselerde zum Laugensalz 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 ganz anders, als auf nassem; wo freylich die Kieselerde nicht so nahe mit dem feuerbeständigen Laugensalze verwandt ist, als die Salpetersäure, welche deswegen auch die Kiesel Feuchtigkeit sogleich zerseht.

Monnets Untersuchung über die Ursache der Zersehung des Salpeters und Seesalzes durch erdigte Zwischenmittel; übers. im neuen hamb. Magaz. B. XVI. S. 462.

## §. 831.

Aber auch durch bloße anhaltende Hitze kann der Salpeter, wiewohl nur schwer und langsam, zerflört werden. Wenn man ihn nemlich in einen irdenen Schmelztiegel zwischen Kohlen einer anhaltenden Glüh- hitze aussetzt, so sieht man während des glühenden Flusses, worinn der Salpeter ist, die Kohlen mit einer schönen, glänzenden bläulichen, starken Flamme brennen, und der Salpeter wird endlich, wenn die Gefäße es aushalten, ganz alkalisch und ägend.

## §. 832.

## §. 832.

Wenn man das Schmelzen des Salpeters in 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 angefüßt, und diese mit dem pneumatisch-chemischen Apparat verbunden hat, so geht beim anhaltenden Glühen eine sehr ansehnliche Menge dephlogistisirter Luft durch das Wasser über, das man zum Sperren braucht; zuletzt aber, wenn die Retorte es aushält, entwickeln sich Dämpfe einer wahren Salpetersäure, die sich mit dem Wasser der Wanne verbinden, und die auch beim Glühen des Salpeters in offenen Gefäßen 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, ohngeachtet diese sonst den gewöhnlichen Salpeter nicht zerlegen.

Einige Fragen, das Salz betreffend, das nach dem Austreiben der dephlogistisirten Luft aus Salpeter zurückbleibt, von Smelin; in Crells Chem. Annal. 3. 1785. S. 3. ff.

## §. 833.

Die Anwendung des Salpeters zur Bereitung der dephlogistisirten Luft ist aber nicht so vortheilhaft, als die des Braunsteines (§. 346.), wegen der leichten Zerstörung, welche die Gefäße durch den alkaliscirenden Salpeter in der Hitze erfahren, und dann ist die dephlogistisirte Luft aus Salpeter auch nicht so rein, als aus Braunstein. Uebrigens giebt nach Priestley auch die bloße Salpetersäure, wenn sie durch glühende irdene Röhren gehet, dephlogistisirte Luft, die man bald für einen

einen Bestandtheil der Salpetersäure, bald für eine luftförmige Salpetersäure und dergl. hielt, wovon ich im Folgenden ein Mehreres anführen werde.

## §. 834.

Die Säure des Salpeters unterscheidet sich sattsam von der Vitriolsäure durch einem 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 Hrn. Gmelin eine Zeitlang in nicht zu starkes Scheidewasser legt. Eine alkalische Lauge erhöht die Farbe noch mehr, die durch Waschen mit Wasser nicht vergeht.

Jo. Fridr. Gmelin de tingendo per nitri acidum sive nudum, sive terra aut metallo saturatum, serico. Erfurti 1785. 4.; übers. in Crells Chem. Annalen. J. 1785. B. I. S. 483.

Salpetersaure Neutralsalze. Prismatischer Salpeter.

## §. 835.

Der Unterschied der Salpetersäure von allen andern, bisher entdeckten, Säuren zeigt sich besonders in den Neutral- und Witzelsalzen, welche sie mit den Laugesalzen und Erden bildet. Sie treibt aus allen diesen die Luftsäure aus, weil sie näher mit denselben verwandt  
ist,

ist, als diese. Auf die Kiesel Erde hat die Salpetersäure so wenig Wirkung, als die Vitriolsäure.

## §. 836.

Mit dem pflanzenartigen feuerbeständigen Laugensalze gesättiget macht die Salpetersäure ein Neutralsalz, welches mit dem gereinigten gewöhnlichen Salpeter (nitrum vulgare, D com.) völlig überein kömmt, und wegen seiner Gestalt auch prismatischer Salpeter (nitrum prismaticum) genannt wird. Nach Bergmann nennt man es auch bequem alkali vegetabile nitratum, aber unndthigerweise führt das aus Salpetersäure und Laugensalz unmittelbar zusammengesetzte Neutralsalz den Namen wiederhergestellter Salpeter (nitrum regeneratum).

## §. 837.

Der Salpeter hat einen scharfen, bitterlichen, kühlenden Geschmack, und bildet ansehnliche große Krystalle, welche prismatisch, sechsflächig, oft gestreift sind, mit sechsflächigen, pyramidalischen, mehrentheils schräg abgestumpften, Endspitzen. Die Krystalle 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 löst sich daher bequem durchs Abkühlen krystallisiren. Der krystallinische Salpeter enthält nach Bergmann 0,49 reines Gewächsalkali, 0,33 Salpetersäure und 0,18 Krystallenwasser; nach Kirwan 0,63 Laugensalz, 0,30 Säure und nur 0,07 Wasser. Nach Wenzel nimmt die stärkste Salpetersäure 0,925 von dem vegetabilischen Laugensalze in sich.

## §. 838.



## §. 838.

Die Krystalle 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 Krystallenwasser. Der geschmolzene Salpeter, der noch nicht bis zum anhaltenden Glühen erhitzt ist, geht beim Erkalten zu einer festen, klingenden, halbdurchsichtigen Masse, welche mineralischer Krystall 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 wohl noch Schwefel anwendet. Durch das Schmelzen des Salpeters in dieser mäßigen Hitze verliert er nichts, als etwas von seinem Krystallenwasser, 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.

## §. 839.

Man findet den Salpeter auch natürlich in einigen Wässern, auf der Oberfläche der Erde an gewissen Orten in Indien, den man Kehrsalpeter (*salpêtre de houssage*) nennt, und durch Auflösen im Wasser, Durchsiehen und Anschießen rein erhält; ferner soll er in Spanien fast auf die nemliche Art erhalten werden; und unlängst hat man ihn in beträchtlicher Menge im Pulo im Gebiete von Molfetta in Sicilien entdeckt, wo man nicht nur in den Kalkschichten des Berges Salpeterkrystalle findet, sondern wo auch die Erde herum sehr reichhaltig an Salpeter ist, die, wenn sie ausge-

laugt worden ist, und acht Monat an der Luft gelegert hat, von Neuen wieder Salpeter geben soll. Man hat an mehreren Orten in Sicilien dergleichen Salpeterhöhlen entdeckt. Man hat den Salpeter endlich auch in dem Saft einiger Pflanzen angetroffen, worinn er aber mehr von dem Boden, worauf sie wachsen, als von diesen selbst herzuleiten ist. Unser mehrester gebräuchliche Salpeter ist übrigens erst durch Kunst zusammengebracht (§. 851.).

*S. Oesterreicher analysis aquarum Budensium. Vederobud. 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. Wörterb. Th. IV. S. 318.*

### Rhomboidal-Salpeter.

§. 840.

Mit dem mineralischen Laugensalze giebt die Salpetersäure nach der Sättigung ein Neutralsalz, das in regelmäßigen rhomboidalischen Krystallen anschießt, und den Namen cubischer, richtiger Rhomboidal-Salpeter (*nitrum cubicum, quadrangulare, rhomboidale*) führt. Dieß Salz hat einen, dem gemeinen Salpeter ähnlichen, kühlenden, aber etwas mehr bitterlichen Geschmack. An der Luft zieht es etwas wenig Feuchtigkeit an. Die frischen Krystalle des Rhomboidalsalpeters enthalten nach Bergmann 0,32 reines mineralisches Laugensalz, 0,43 Salpetersäure und 0,25 Krystallwasser; nach Kirwan 0,50 Laugensalz, 0,29 Säure und 0,21 Wasser. Nach Wenzel nimmt die stärkste Salpetersäure 0,600 mineralisches Laugensalz auf.

§. 841.

Der Rhomboidalsalpeter ist im Wasser noch auflöslicher, als der gemeine. Bey der mittlern Temperatur

natur von 60° erfordert er 2 Theile Wasser zur Auflösung; siedendes Wasser aber löst nicht viel mehr davon auf. Man erhält daher die Krystalle nicht so gut durchs Abkühlen, sondern am besten durch gelindes Abdunsten in der Wärme. Durch zu starkes Abbrauchen werden die Krystalle unordentlich, nicht selten schuppig. Im Feuer fließt er nicht so leicht, als der gewöhnliche Salpeter, und mit einigen Knistern. In anhaltender Glühhitze wird er endlich ebenfalls alkalisch, und giebt viele dephlogistisirte Luft. Thon und Kieselerde treiben in der Hitze, wie aus dem gemeinen Salpeter (§. 822.), die Salpetersäure aus, und das mineralische Laugensalz bleibt mit diesen Erden verbunden zurück.

## §. 842.

Die Salpetersäure ist mit dem mineralischen Laugensalze nicht so nahe verwandt, als mit dem vegetabilischen. Denn wenn man in die heiße Auflösung des Rhomboidalsalpeters ätzendes Gewächssalkali thut, so schießt beim Erkalten prismatischer Salpeter an, und das mineralische Laugensalz wird abgeschieden, freylich auch in ätzender Gestalt, wo es sich nicht krystallisirbar ist. Luftsaures vegetabilisches feuerbeständiges Laugensalz zersetzt den Rhomboidalsalpeter ebenfalls durch eine doppelte Wahlverwandtschaft.

## §. 843.

Man findet den würflichten Salpeter nur sehr selten natürlich. Nach Sage soll er dem indianischen Salpeter bengenemicht seyn, und nach Bowles in Spanien gefunden werden. Auch in den Mauersalpeter hat man ihn hin und wieder gefunden.

S. Sage *Elémens de Mineralog. docim.* S. 16.; *Ritwans Mineralogie.* S. 223.; *Marggraf hym. Schrift.*  
21 2 ten.

ten. Th. I. S. 146.; Nauwerk, in Crells Chem. Annalen. J. 1784. B. 2. S. 314.

### Ammoniakalischer Salpeter.

§. 844.

Aus der Verbindung der Salpetersäure mit dem flüchtigen Laugensalze entsteht der ammoniakalische Salpeter, Salpetersalmiak (sal ammoniacum nitrosum, alkali volatile nitratum B.), der in nadelförmigen, etwas biegsamen, Krystallen anschießt, und einen bitterlichen, kühlenden, etwas scharfen Geschmack besitzt. Er ist im Wasser sehr auflöslich. Siedendes Wasser nimmt mehr davon in sich, als kaltes. Von jenem erfordert er nur einen halben Theil. Die besten Krystalle erhält man aber durchs unmerkliche Abdunsten. Diese Krystalle enthalten nach Kirwan 0,46 Salpetersäure, 0,40 flüchtiges Alkali und 0,14 Wasser; nach Wenzel aber 0,322 Säure, 0,651 flüchtiges Laugensalz und 0,027 Krystallenwasser. Nach Bergmann nehmen 100 Theile reines flüchtiges Laugensalz 132 Theile Salpetersäure auf. An der Luft ziehen die Krystalle etwas Feuchtigkeit an.

§. 845.

In der Hitze zergeht der Salpetersalmiak in seinem Krystallenwasser, und verfliegt gänzlich, noch ehe dieß ganz daraus entwichen ist. Auf glühenden Kohlen sowohl, als auf andern glühenden Körpern, deren Flächen nur mitgetheilt ist, verbrennt er mit einem Geräusch und einer gelben Flamme; auf heißem, doch nicht glühendem Glase, fließt er ruhig, und verdampft; und auf kaltem Glase, das man nach und nach glühend macht, wird er zu einem gelben Schaume, und verdampft.

dampft. Man ist über seine Sublimirungsfähigkeit nicht einig.

Ernst Gottfr. Kurella vom nitro flammante; in seinen chym. Vers. und Erf. S. 1. Bergmann in Den Ann. zu Scheffers chem. Vorl. S. 128.

## §. 846.

Der ammoniakalische Salpeter wird durch beyde feuerbeständige Laugensalze sogleich zersezt, weil diese näher mit der Salpetersäure verwandt sind, als das flüchtige Laugensalz. Das letztere wird entweder in ähender, oder in gashaltiger Gestalt abgeschieden, je nachdem die erstern in einem oder dem andern Zustande zugesezt werden. Wenn man den Salpetersalmiak in verschlossenen Destillirgefäßen in der Hitze auf diese Art zerlegt, so muß man, wegen der Entzündlichkeit desselben, nur sehr gelinde Hitze anwenden.

## §. 847.

Wegen der Entzündlichkeit des Salpetersalmiaks nennt man ihn auch flammenden, oder brennenden Salpeter (nitrum flammans). Man findet ihn auch natürlich, bey dem gewöhnlichen Salpeter.

## Salpetersaure Mittelsalze. Kalksalpeter.

## §. 848.

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, bitteren, unangenehmen Geschmack. Diese Verbindung führt den Namen des Kalksalpeters (nitrum calcareum, calx nitrata B.). Sie läßt sich aber nicht anders zu Krystallen bringen, als daß man sie bis zur Honigdicke abdampft, und  
 113 schnell

schnell der Frostfalte ausseht. Es bilden sich dann nadelförmige unordentliche Krystalle. Man 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.

## §. 849.

Die Krystalle des Kalksalpeters 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 reine Kalkerde, 0,43 Salpetersäure und 0,25 Krystallenwasser; nach Kirwan 0,33 Säure, 0,22 Kalkerde und 0,35 Wasser. Die stärkste Salpetersäure nimmt nach Wenzel 0,508 Theile reine Kalkerde auf. Der Kalksalpeter schmilzt leicht über dem Feuer, schäumt dabei stark auf, und läßt endlich bey fortgesetztem Glühen die Säure gänzlich fahren, so daß die Kalkerde als gebrannter Kalk zurückbleibt. Wenn man ihn aus einer Retorte destillirt, die mit dem pneumatisch-chemischen Apparat verbunden ist, so erhält man erst dephlogistisirte Luft, ehe die Salpetersäure sich gänzlich entwickelt, die nun zugleich sehr phlogistisirt 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, und sich am besten in einer hermetisch versiegelten Röhre erhalten läßt.

*Cbr. Adolpb. Balduini aurum superius et inferius aurae superioris et inferioris hermeticum et phosphorus her-*

hermeticus sive magnes luminaris. Francof. et Lips.  
1675. 12.

## §. 850.

Der Kalksalpeter wird von den feuerbeständigen Laugensalzen sogleich zerlegt, und die Kalkerde wird entweder durch eine einfache Wahlverwandschaft, als lebendiger Kalk, wenn man ägende Laugensalze anwendet; oder durch eine doppelte Wahlverwandschaft als roher Kalk niedergeschlagen, wenn man luftsaure Alkalien zusetzt. Das Laugensalz vereinigt sich mit der Säure des Kalksalpeters entweder zum prismatischen, oder zum Rhomboidalsalpeter, je nachdem es vegetabilisches oder mineralisches war. Liegendes flüchtiges Laugensalz bringt keinen Niederschlag in der Auflösung des Kalksalpeters zu Wege; hingegen zerlegt die gebrannte Kalkerde, nicht aber die milde, auf nassem Wege den Ammoniakalsalpeter sogleich, und erzeugt einen Kalksalpeter, indem das flüchtige Laugensalz entwickelt wird. Es muß also die Salpetersäure auf nassem Wege näher mit der Kalkerde, als mit dem flüchtigen Laugensalze verwandt seyn. Daß aber das milde flüchtige Alkali den Kalksalpeter zerlegt, und eine rohe Kalkerde daraus fällt, rührt von der Luftsäure desselben her, wodurch eine doppelte Wahlverwandschaft erfolgt, deren Erfolg anders ist, als bey der einfachen. Thon und Sand sollen in der Hitze aus dem Kalksalpeter die Säure austreiben, allein es ist ohne Zweifel bloß Wirkung der Hitze, daß hier die Säure entweicht (§. 849.).

## §. 851.

Der Kalksalpeter 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 allgrößte

Menge unseres gewöhnlichen Salpeters aus der Zerlegung des Kaltsalpeters durch den Zusatz der Aschenlauge oder des feuerbeständigen Gewächsalkali in den Salpeterfiedereyen erst entstanden und erzeugt.

### Bittersalzerdigter Salpeter.

§. 852.

Die Bittersalzerde wird von der Salpetersäure ebenfalls leicht aufgelöst, und die Verbindung liefert nach der Sättigung ein Salz, welches bitter-salzerdigter Salpeter, salpetriges Bittersalz (Magnesia nitrata, nitrum magnesiatum) genannt werden kann, einen sehr bitteren und scharfen Geschmack besitzt, nur schwer zu prismatischen, vierseitigen, schiefe abgestuften Kristallen 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 Bittersalzerde, und wahrscheinlich 0,43 Salpetersäure und 0,30 Wasser; nach Kirwan aber 0,27 Erde, 0,36 Säure und 0,37 Wasser. Nach Wenzel nimmt die stärkste Salpetersäure 0,387 Bittersalzerde in sich auf.

§. 853.

Durch anhaltende Hitze läßt sich aus dem Bittersalpeterebenfalls die Säure gänzlich austreiben, so daß die Bittersalzerde allein zurückbleibt. Nimmt man die Destillation in einer Retorte mittelst des pneumatisch-chemischen Apparats vor, so erhält man dephlogistifizierte Luft, aber gegen das Ende kömmt flüchtige phlogistifizierte Salpetersäure zum Vorschein.

§. 854.



## §. 854.

Die feuerbeständigen Laugensalze, sowohl die äßenden, als die milden, schlagen die Bittersalzerde aus der Auflösung in Salpetersäure nieder. Dieß thut auch das Kalkwasser und der gebrannte Kalk überhaupt. Aus dem flammenden Salpeter macht die gebrannte Bittersalzerde zwar das flüchtige Laugensalz auf nassem Wege los; aber doch wird auch der bitteralzerdige Salpeter durch äßendes flüchtiges Laugensalz zersezt, und eine lufteleere Bittersalzerde niedergeschlagen. Mißdes flüchtiges Alkali zerlegt den Bittersalpetere durch eine doppelte Verwandtschaft sogleich. Nach Dijonval soll der bitteralzerdige Salpeter aus der Auflösung im Wasser in krystallinischer Form niedergeschlagen werden, wenn man die Auflösung des Kalksalpeters damit vermischt, und beyde Auflösungen gehörig gesättiget sind.

S. Fourcroy Elémens de chymie. T. II. S. 242.

## §. 855.

Man findet den Bittersalpetere auch natürlich, mit Kalksalpeter verbunden als Mauersalpetere und in der Mutterlauge des Salpeters. Die Abscheidung der Bittersalzerde aus der letztern durch Kalkwasser, welche Morveau vorschlägt, möchte wohl nicht vortheilhaft und rathsam seyn.

## Alaunerdigter Salpeter.

## §. 856.

Die Alaunerde löst sich in der Salpetersäure in der Wärme leicht auf. Die Auflösung giebt durch unmerkliches Abdunsten in gelinder Wärme nur schwerlich langstrahlische Krystalle, die an der Luft leicht wieder zerfließen; gemeinlich aber durchs Abrauchen eine gum-

miähnliche Masse, welche auch die Feuchtigkeiten aus der Luft anziehet. Diese Verbindung hat man alaunerdigten Salpeter, Alaunsalpeter, Salpeteralaun (Nitrum argillaceum, alumen nitrosum, argilla nitrata) genannt. Sie hat einen sehr styptischen Geschmack. Nach Wenzel nimmt die stärkste Salpetersäure 1,454 Theil von der Alaunerde in sich auf.

§. 857.

In der Hitze schwillt der alaunerdigte Salpeter anfangs sehr auf, und wird zu einer lockern schwammichten Masse. Im anhaltenden Glühfeuer löst er aber seine Säure, wiewohl nur langsam, gänzlich fahren, und liefert auch vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats dephlogistisirte Luft. Sowohl die milden, als die äßenden feuerbeständigen Laugensalze, und auch das flüchtige, schlagen die Alaunerde aus der Auflösung in der Salpetersäure nieder, indem sie sich selbst mit dieser zu Neutralsalzen verbinden. Auch das Kalkwasser und der lebendige Kalk, so wie die gebrannte Bittersalzerde scheiden aus dem Alaunsalpeter die Alaunerde ab, bilden mit der Säure desselben kalkerdigten oder bittersalzerdigten Salpeter. Nach Wenzel kann dieß Salz mit Nutzen, als ein Reißmittel in der Färbererei gebraucht werden, indem es die Farben noch mehr erhdhet, als der gemeine Alaun. Natürlichen Alaunsalpeter hat man bis jetzt noch nicht entdeckt.

S. Wenzel von der Verwandtschaft. S. 113.

### Schwererdigter Salpeter.

§. 858.

Die Schwererde wird von der reinen Salpetersäure leicht und gänzlich aufgelöst. Die gesättigte Auflösung

sung schießt durchs Abbrauchen und Abkühlen, besser aber durchs unmerkliche Abdunsten, zu kleinen unregelmäßigen glänzenden Krystallen an, die eine beträchtliche Schwere und einen bitterlich salzigten Geschmack besitzen. Man kann sie bequem schwererdigten Salpeter (*terra ponderosa nitrata, nitrum baroticum*) nennen. Durch diese Krystalle, welche in kaltem Wasser ziemlich schwerauflöslich und luftbeständig sind, unterscheidet sich die Schwereerde sattsam von der Kalkerde, welche durch die Salpetersäure nur mit Mühe zu zerfließlichen Krystallen gebracht werden kann (§. 848.).

## §. 859.

Der schwererdigte Salpeter wird im Feuer ebenfalls zerseht. Er zergeht erst, und liefert dann bey'm Glühen in verschlossenen Gefäßen vermittelst des pneumatisch-chemischen Apparats dephlogistisirte Luft. Durch anhaltendes Calciniren im freyen Feuer läßt er endlich alle seine Säure fahren, und es bleibt gebrannte Schwereerde zurück. Weder äzendes feuerbeständiges, noch äzendes flüchtiges Laugensalz, noch Kalkerde, noch gebrannte Bittersalzerde, noch die Alaunerde sind vermidgend, die Schwereerde aus der Auflösung in Salpetersäure zu scheiden. Man muß also nach Bergmann annehmen, daß die Verwandtschaft der Salpetersäure zur Schwereerde stärker ist, als zu den Laugensalzen und den andern Erden. Mildes Laugensalz, sowohl feuerbeständiges, als auch flüchtiges, schlägt zwar die Schwereerde aus dem schwererdigten Salpeter sogleich als gashaltig nieder; aber bloß wegen der doppelten Wahlverwandtschaft, welche durch die Luftsäure bewirkt wird. Durch die Fällung der Schwereerde aus der Salpetersäure vermittelst des flüchtigen Laugensalzes kann man jene, nach gehörigem Ausfüßen, sehr rein erhalten.

Salz

Salpetersäure Neutral- und Mittelsalze  
und Vitriolsäure.

§. 860.

Die Laugensalze und Erden sind sämmtlich mit der Salpetersäure nicht so nahe verwandt, als mit der, in dem Vorhergehenden abgehandelten, Vitriolsäure. Diese zersetzt daher nicht nur den Salpeter (§. 819. — 828.), sondern auch alle übrigen salpetersauren Neutral- und Mittelsalze, sowohl auf nassem, als auf trockenem Wege; sie scheidet die Säure ab, und verbindet sich dagegen mit der alkalischen oder erdigten Basis. Ein einziger Tropfen Vitriolsäure bringt in der Auflösung der Schwererde in Salpetersäure sogleich einen sichtbaren weißen Niederschlag zu Wege, der von dem erzeugten Schwefelspath herrührt; und man kann sich jener Auflösung mit Vortheil bedienen, um die Salpetersäure, oder das Scheidewasser, welches mit Vitriolsäure verunreinigt ist, von dieser zu befreien, indem man so lange von der Auflösung vorsichtig hinzutropfelt, bis sich kein Schwefelspath mehr niederschlägt. Diese Reinigungsmethode ist sicherer, als die oben (§. 826.) angeführte, zumal wenn man die Salpetersäure nachher nochmals überdestillirt.

§. 861.

Herr Beaumé hat gefunden, daß die Salpetersäure auf dem nassen Wege auch die Vitriolsäure von den Laugensalzen trennen könne; welches in der That wider die Regeln der Verwandtschaft zu seyn scheint. Wenn man nemlich vitriolisirten Weinstein oder Glaubersalz durch Hilfe der Wärme in gleichen Theilen starken Salpeterspiritus auflöst, so verbindet sich ein Theil der Salpetersäure mit dem Laugensalze dieser vitriolischen Neutralsalze, und es schießt während dem Erkalten

ten 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 Uebermaaß der Salpetersäure ihre sonst geringere Anziehungskraft ersehe; so wie sich daher auch die entbundene Vitriolsäure mit dem übrigen unzerlegten vitriolisirten Weinsteinen genau verbindet, und auch sogar im Anschießen damit verbunden bleibt, da dann die Salpetersäure keine Wirkung weiter darauf hat.

## §. 862.

Es ist aber nicht genug, daß man die einfache Wahlverwandschaft kennt, welche die Laugensalze und Erden gegen die Salpetersäure in Rücksicht der Vitriolsäure haben; man muß auch die doppelten Verwandtschaften wissen, welche sich äußern, wenn man salpetersäure und vitriolsäure Neutral- und Mittelsalze mit einander verbindet. Man kann sie zwar schon im Voraus beurtheilen, wenn man jene stärkere Verwandtschaft der Laugensalze und Erden zu der Vitriolsäure, und die stärkere oder schwächere Verwandtschaft der Vitriolsäure zu den verschiedenen Erden erwägt. Allein, es ist hier ein für allemal zu merken, daß die doppelten Wahlverwandschaften keinesweges immer so erfolgen, als sie vermöge der einfachen erfolgen müßten (§. 51.); und dann ist es auch nach Hrn. Hahnemann wahr, daß die wechselseitige Zersetzung auf dem Verhältniß ihrer verschiedenen Auflösbarkeit beruhe, und nach der verschiedenen Temperatur ganz anders ausfallen kann, als sie den einfachen Verwandtschaften nach ausfallen müßte. Daß aber Neutral- und Mittelsalze mit verschie-

denen

denen Säuren, aber mit einerley alkalischen oder erdigen Basis, sich nicht zersetzen können, folgt aus der Natur der Sache von selbst.

## §. 863.

Die Bestimmung des Erfolges der doppelten Wahlverwandtschaften muß daher immer durch Erfahrung geprüft, und auch bey verschiedener Temperatur erforscht werden. Die im Folgenden anzuführenden sind noch nicht alle durch Versuche bestätigt worden, ohngeachtet sie der Theorie nach richtig sind. Prismatischer Salpeter wird nicht zerlegt durch Schwerspath, Gyps und vitriolisirten Weinstein, wohl aber durch Glaubersalz, geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun. Durch letztere nur in der Frostkälte. Rhomboidalsalpeter wird zerlegt durch geheimen Salmiak, Bittersalz und in der Frostkälte durch Alaun; nicht durch Schwerspath, Gyps, vitriolisirten Weinstein und Glaubersalz. Den Ammoniakalsalpeter zerlegt vielleicht das Bittersalz? und der Alaun; nicht der Schwerspath, Gyps, vitriolisirte Weinstein, das Glaubersalz und der geheime Salmiak. Den Kalksalpeter zerlegen vermöge der doppelten Wahlverwandtschaft wirklich der vitriolisirte Weinstein, das Glaubersalz, der geheime Salmiak, das Bittersalz, der Alaun; nicht der Schwerspath und Gyps. Der Bittersalpeter wird zerlegt durch Alaun, vielleicht durch geheimen Salmiak? Der alauerdigte Salpeter wird durch keine der erwähnten vitriolischen Salze zerlegt. Der schwererdigte Salpeter aber trennt alle vitriolische Neutral- und Mittelsalze, (natürlicherweise nur den Schwerspath ausgenommen,) und erzeugt sogleich einen wiederhergestellten Schwerspath. Er kann daher als Reagens dienen, um die geringste Menge der freyen, oder an ein Laugensalz oder

oder eine Erde gebundene, Vitriolsäure auf nassem Wege zu entdecken.

### Salpetersäure und brennbares Wesen.

#### Salpeterluft.

§. 864.

Die concentrirte Salpetersäure wirkt mit großer Hefigkeit auf verbrennliche thierische und vegetabilische Substanzen. Sie entzieht ihnen das brennbare Wesen, und bringt dadurch mancherley beträchtliche Aenderung ihrer Mischung und ihrer Eigenschaften zu Wege. Wenn man concentrirte Salpetersäure über dergleichen Körper abzieht, so erfolgt nicht selten eine Entzündung. Eine glühende Kohle entzündet den rauchenden Salpetergeist, worinn man sie taucht, mit großer Hefigkeit. Die ätherischen Oele sowohl, als die ausgepreßten, verdickt sie zu einer Art von Harz, unter Entwicklung eines häufigen braunrothen Dampfes, und einer starken Erhitzung und Aufwallung, die selbst bis zur Entzündung gehen kann, zumal wenn man die concentrirte Salpetersäure noch mit starkem Vitriolöl 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. V. 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. V. II. S. 453.

§. 865.

Wenn man nemlich in einer porzellänen Tasse oder in einem starken Kelchglase ein loth Terpenthindl  
erst

erst mit einem halben Lothe starkem Vitriolöle vermischt, und hierauf sogleich, unter einem gutziehenden Rauchfange, ein Loth starke rauchende Salpetersäure, und zwar in ganz kurzen Zwischenzeiten hinzuschüttet, so entsteht ein starkes Aufwallen; es steigt ein dicker röthlicher Dampf in die Höhe, und das Gemisch bricht bald in eine helle, glänzende Flamme aus, woben eine lockere schwammichte Kohle zurückbleibt.

## §. 866.

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 Terpenthindls mit der Salpetersäure. Den mehresten mißlang aber dieser Versuch, ohngeachtet Glare, im Jahr 1694, und Homberg, im Jahr 1701, mehrere Versuche anführten, in denen sie ätherische Oele durch Salpetersäure angezündet hatten. Koubiere bemerkte (1706) diese Entzündung auch an den brenzlichten Oelen. Hoffmann (S. 1722) und Geoffroy der Jüngere (1726) entdeckten endlich, daß die rauchende Salpetersäure in Verbindung der concentrirten Vitriolsäure die Entzündung weit besser zu Stande bringe, und auch selbst das Terpenthindl entzünden könne. Koubelle 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 Philof. 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. 2. S. 250.; Hoffmann, in seinen obsf. phys. chym. L. II. obsf. 3.; Geoffroy, in den Mém. de l'ac. des sc. de Paris. 1726. S. 95.; übers. in Crells n. chem. Archiv. B. III. S. 89.; Rouelle, ebendasf. J. 1747. S. 34.

## §. 867.

Diese merkwürdige Entzündung der Oele durch concentrirte Salpetersäure ist der sinnlichste und am mehresten überzeugende Beweis von der starken Anziehung der Salpetersäure gegen das brennbare Wesen. Sie entreißt dieß den Oelen mit großer Kraft; sie entwickelt es aber in zu großer Menge, als daß sie es gänzlich sollte zurückhalten können, wenn sie die atmosphärische Luft berührt. Hiezu kömmt noch die Erhitzung, welche durch den freywerdenden Wärmestoff der Salpetersäure bey ihrer Verbindung mit dem brennbaren Wesen entwickelt wird. Das, durch die Anziehung der reinen Luft und durch die vermittelst der Salpetersäure bewirkte Hitze, häufig entwickelte Phlogiston des Oeles wird also frey und zersezt, und bringt also nothwendig Feuer, und hiedurch Entzündung zu wege.

## §. 868.

Die Salpetersäure selbst wird bey der Einwirkung auf verbrennliche Stoffe phlogistisirt, und erleidet dabey, wie die Vitriolsäure, beträchtliche Veränderungen ihrer Beschaffenheit und ihres Verhaltens. Sie wird durch die Verbindung mit dem Phlogiston ebenfalls ungemeyn flüchtig und in ihrer Säure mehr abgestümpft. Wenn man die weißeste concentrirte Salpetersäure mit entzündlichen Stoffen, die ihr Brennbares leicht fahren  
 M m lassen,

lassen, zusammenbringt, so entwickelt sie sich sogleich unter der Gestalt rother Dämpfe; und selbst die gelbe Farbe und die rothen Dämpfe, welche der gewöhnliche rauchende Salpetergeist ausstößt, rühren von der Phlogistification desselben durch das Brennbares des zur Austreibung angewendeten Vitrioldes her. Je brauner daher auch das letztere war, desto röther wird der erhaltene Salpetergeist und desto stärker dampft er. Da aber auch das weißeste Vitriold nach Phlogiston hat, so sieht man die Ursach ein, warum man auch damit keinen ungefärbten Salpetergeist erhalten kann.

## §. 869.

Die Salpetersäure ist sogar näher mit dem brennbaren Wesen verwandt, als die Vitriolsäure, und hierauf gründet sich die Entfärbung der braunen und schweflichten Vitriolsäure durch zugegossene Salpetersäure, oder durch hineingeworfenen Salpeter in der Hitze, ein Verfahren, das nicht zu empfehlen ist, weil in beyden Fällen die Vitriolsäure mit Salpetersäure, und im letztern mit vitriolisirtem Weinstein verunreiniget wird; und die Zersetzung des Schwefels vermittelst der concentrirten Salpetersäure, die aber, nach meiner Erfahrung, nur langsam und allmählich, und durch öftteres Abziehen sehr vieler Salpetersäure über den Schwefel, erfolgt. Von der starken Anziehung der Salpetersäure gegen das brennbare Wesen ist auch die Ursach abzuleiten, warum jene die Schwefelleberluft sogleich zersetzt (§. 769.), und daher aus dem Schwefelleberwasser einen Schwefel fällt. Nach Bergmann braucht man 800 Tropfen der stärksten Salpetersäure, um alle hepatische Luft (60 Cubiczoll) zu zersetzen, womit 100 schwed. Cubiczoll Wasser gesättigt sind, und welche 8 Gran Schwefel liefern (§. 771.). Aus dem Angeführten erhellet übrigens, warum die Salpetersäure dem

hepar

hepatischen Wasser den Geruch sogleich benimmt; und ferner, warum sie zur Entwicklung der Schwefelleberluft keinesweges angewendet werden kann.

## §. 870.

Wegen der größern Flüchtigkeit der phlogistisirten Salpetersäure (*acidum nitri phlogisticatum*,  $\dagger$   $\text{O}$   $\text{L}$ ) kann man durch eine gelinde Destillation den rauchenden Salpeterspiritus entfärben (§. 826.), und zwar um so eher, je weniger er phlogistisirt ist. Es bleibt dann die Säure ungefärbt wie Wasser übrig, und giebt nun weiße Dämpfe. Man nennt sie jetzt dephlogistisirte Salpetersäure (*acidum nitri dephlogisticatum*,  $\dagger$   $\text{O}$   $\text{P}$ ). Diese erlangt aber an der bloßen Luft, und durch Berührung eines leicht entzündlichen Körpers ihre gelbe Farbe und ihre vorige dampfende Eigenschaft wieder. Nach Scheele wird die dephlogistisirte Salpetersäure in einem weißen Glase mit eingeriebenem Stöpsel, den Sonnenstrahlen ausgesetzt, nach wenigen Stunden, wieder phlogistisirt, so daß sie rothe Dämpfe ausstößt; nach Brugnatelli und Kirwan erfolgt dieß aber nur in nicht ganz angefüllten Gläsern durch eingeschlossene Luft, welcher die Säure das Phlogiston raube. Wenn sich aber auch Scheelens Versuch bestätigt, so würde ich doch mit ihm daraus nicht folgern, daß die Sonnenstrahlen Phlogiston enthielten, sondern, daß vielmehr die dephlogistisirte Salpetersäure das Vermögen habe, den freyen Licht- und Wärmestoff der Sonnenstrahlen wieder zu fixiren, oder, welches einerley ist, zum Phlogiston zu machen. Wirklich wird auch nach Bergmann die gelbe Salpetersäure, in einer zugeschmolzenen gläsernen Röhre, über Feuer gehalten, dunkler gefärbt; und die grüne und blaue Säure wird bey anhaltendem Feuer gelb. Hr. Wiegleb leitet die rothe Farbe

und die Dämpfe der rauchenden Salpetersäure vom mehreren Feuerwesen (Wärmestoff) her; aber nach Crawford ist die spezifische Wärme des röthlichen, rauchenden Salpetergeistes nur 0,576; des bleichen hingegen 0,844.

## §. 871.

Die Dämpfe der phlogisirten Salpetersäure lassen sich bei Ausschließung der Luft, in wirklicher luftförmiger Gestalt, durch Hilfe der Wärme und des pneumatisch-chemischen Apparats, darstellen. Man erhält hiedurch eine bleibende ungefärbte Luftart, deren besondere Eigenschaften und Verhältnisse sie von den andern Luftarten hinlänglich unterscheiden. Man hat sie Salpeterluft, Salpetergas, Salpetersäureluft, nitrose Luft (aër nitrosus, gas nitrosum) genannt, und verdankt ihre Entdeckung dem Hales, der sie schon vor Priestley beschrieb. Dem letztern sind wir aber ihre verbesserte Bereitung, die Kenntniß ihrer Wirkungen und ihrer Natur schuldig.

Hales Statik der Gewächse; nach der Uebers. S. 128, 224.; Priestley's Vers. und Besch. Th. I. S. 106.

## §. 872.

Die Salpeterluft läßt sich zwar aus allen leicht entzündlichen und brennstoffreichen Körpern mittelst der concentrirten Salpetersäure bereiten und darstellen; da aber durch die Entziehung des brennbaren Wesens und durch die dadurch erfolgende Zerstörung der Körper, auch andere flüchtige Stoffe daraus zugleich mit frey gemacht und ausgeschieden werden, so ist es nicht rathsam zur Bereitung der reinen Salpeterluft dergleichen Substanzen anzuwenden, welche außer dem Phlogiston noch andere flüchtige Bestandtheile bei sich führen, wie die organischen Körper und ihre Produkte  
über:

überhaupt, in welchen allen der Stoff der Lufssäure einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht, der deswegen bey ihrer Zersöhrung mit entwickelt und frey wird, als Lufssäure mit der Salpeterluft zugleich übergeht, und diese soichergestalt verunreiniget. Aus diesem Grunde tangt daher auch der Zucker nicht zur Verfertigung einer reinen Salpeterluft, weil er auch den Stoff der Lufssäure bey seiner Zerlegung von sich giebt. Am besten dienen dazu metallische Stoffe, unter welchen Silber, Quecksilber und Kupfer in dieser Rücksicht oben an stehen. Das Eisen giebt sie zwar häufig und leicht, aber nicht immer in gleicher Güte.

## §. 873.

Am besten wird die Salpeterluft bereitet, wenn man eine kleine Entbindungsflasche (§. 167.) mit dünnen Kupferdrath anfällt, und die, mit zwey bis drey Theilen Wasser verdünnte, concentrirte Salpetersäure darauf schüttet, die Mündung der Flasche verschließt, und die ersten Dämpfe, welche sich hier entwickeln, herausgehen läßt. Man bringt sodann die Mündung der Röhre unter den Trichter der mit Wasser gefüllten Wanne, wo wirkliche Luftblasen in die Vorlagen in die Höhe steigen, welche die Salpeterluft sind, mit deren Entbindung man so lange fortfährt, bis man die gehörige Menge hat. Man befördert die Arbeit, wenn man die Entbindungsflasche in warmes Wasser stellt. Wenn die Salpetersäure zu sehr concentrirt ist, so ist die Erhitzung und das Aufbrausen zu stark, und man versprengt leicht die Gefäße.

## §. 874.

Die erhaltene Salpeterluft ist durchsichtig, farblos, elastisch, wie die atmosphärische Luft; aber 1) sie verliert ihren luftförmigen Zustand sogleich, als sie die

atmosphärische Luft berührt, und verwandelt sich in rothe Dämpfe, wie rauchender Salpetergeist. 2) Sie dient nicht zum Athembohlen, sondern tödtet die Thiere augenblicklich. 3) Sie dient schlechterdings nicht zum Verbrennen, sondern ein Licht verlöscht sogleich darinn. Die Salpeterluft dient ferner 4) auch nicht zum Wachsthum der Pflanzen; und diese verbleichen und sterben vielmehr darinn. 5) Sie hat, so lange die atmosphärische oder respirabele Luft von ihr ausgeschlossen bleibt, keine Spur einer Säure an sich; sie hat dann keinen Geruch, schmeckt nicht sauer, und färbt auch weder die Lactmüstinktur, noch den Violensyrup roth. Ihre Dämpfe aber, welche sie bey Berührung der respirablen Luft giebt, haben alle Kennzeichen der Salpetersäure. 6) Sie verbindet sich mit dem Wasser nur langsam und schwach. Dieses kann nur den zehnten Theil davon in sich nehmen. So lange das Wasser ohne Berührung der atmosphärischen Luft bleibt, zeigt es auch keine Spur einer Säure. Das Wasser zerlegt die Salpeterluft sehr langsam, wenn in dem Wasser selbst keine respirabele Luft befindlich ist, wovon selbst das destillirte Wasser nicht frey ist, wenn es mit der atmosphärischen Luft in Berührung war. Durch Schütteln mit Wasser wird die Salpeterluft auch keinesweges zu respirablen Luft, wie Priestley behauptet. 7) Sie trübet das Kalkwasser nicht, wie die Luftsäure, und verbindet sich nicht stärker damit, als mit dem gemeinen Wasser. Die ägenden Laugensalze werden durch die Salpeterluft nicht milde. 8) Sie widerstehet der Fäulniß ungemein stark; doch erhalten die darinn aufbewahrten Körper hernach bey Berührung der atmosphärischen Luft den Geruch der Salpetersäure. 9) Sie ist in Rücksicht ihrer spezifischen Schwere von der atmosphärischen Luft unterschieden, nach Priestley nur, wie 7,16 von 7,17, nach

Sigaud de la Fond wie 184 von 185; nach de la Metherie wie 349 von 360, nach Fontana aber, wie 399 von 385. Nach dem letztern wäre also ihre spezifische Schwere größer, als die der gemeinen Luft, nemlich wie 1,037 zu 1,000.

## §. 875.

Die auffallendste und wichtigste Erscheinung, welche die Salpeterluft liefert, ist ihre Zerstörung durch respirabile Luft. Wenn man nemlich unter einem Glaszylinder, der die Salpeterluft mit Wasser gesperrt enthält, noch atmosphärische Luft treten läßt, so entsteht sogleich eine Röche, die Salpeterluft verläßt ihren luftförmigen Zustand, verwandelt sich in einen Dampf, wie der des rauchenden Salpetergeistes; es erzeugt sich Wärme, das Wasser steigt in den Cylinder in die Höhe, verschluckt die Dämpfe, und wird dadurch zur wahren verdünnten Salpetersäure, die nun auch als solche auf Erden und Laugensätze wirkt. Wenn man auf solche Art so viel atmosphärische Luft hinzubringt, bis die Salpeterluft keine rothen Dämpfe mehr giebt, oder bis sie gänzlich zerstört ist, voraussetzt, daß diese rein war, so nimmt nun die übrigbleibende Luft nicht einmal so viel Raum mehr ein, als die angewendete atmosphärische Luft allein einnehmen sollte, und diese scheint also auch verloren zu gehen. Diese rückständige, verminderte Luft, ist wahre, phlogistische Luft, von eben der Art, als die durchs Verbrennen erzeugte. Man braucht nach Lavoisier gewöhnlich 16 Theile atmosphärische Luft, und  $7\frac{1}{2}$  Theil Salpeterluft zu zersetzen.

## §. 876.

Es läßt sich aber hier kein ganz gewisses Verhältniß festsetzen, da die atmosphärische Luft von verschiedener Reinigkeit ist, und nur nach Maßgabe der darinn

Beständlichen dephlogistisirten Luft die Zerstörung der Salpeterluft und die Verminderung der atmosphärischen erfolgt. Wenn man daher reine oder dephlogistisirte Luft auf die vorher erwähnte Art zur Salpeterluft 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 dephlogistisirte Luft, um  $7\frac{1}{2}$  Theil Salpeterluft 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 dephlogistisirten Luft, und Priestley fand einmal, bey der Vermischung von einem Maaß dephlogistisirter und zwey Maaße Salpeterluft die übrigbleibende Luft so vermindert, daß sie nur noch  $\frac{1}{100}$  Theilchen eines Maaßes betrug. Aber auch bey der größten Reinigkeit beider Luftarten findet man nie eine gänzliche Zerstörung derselben, sondern immer einen Rückstand, der wahre dephlogistisirte Luft ist.

## §. 877.

Je reiner die respirable Luft ist, desto größer ist ihre Verminderung mit der Salpeterluft, und desto auffallender sind alle Erscheinungen dabey. Phlogistisirte Luft hingegen, fixe Luft, und andere Luftarten, die keine Anziehung zum Phlogiston weiter haben, und nicht respirabel sind, zersehen die Salpeterluft ganz und gar nicht, sondern dieß 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 Salpeterluft vermindert wird, als dephlogistisirte Luft, und warum beyde um so mehr vermindert werden,



werden, je geringer der Antheil an phlogistischer oder anderer irrespirabler Luft in denselben ist.

## §. 878.

Da die Heilsamkeit der atmosphärischen Luft zum Athemhohlen einzig und allein von dem darinn befindlichen Antheile dephlogistisirter Luft abhängt (§. 343.), und durch zu großer Vermehrung des phlogistischen Theiles in derselben ihre Schädlichkeit zunimmt und hervorgebracht wird, so kam der scharfsinnige Priestley auf dem Gedanken, die Salpeterluft als einen Probestein anzuwenden, um die Menge der reinen oder respirablen Luft in den atmosphärischen zu finden, und dadurch den verhältnismäßigen Grad einer guten und schlechten Beschaffenheit einer Luftart zu entdecken und zu bestimmen.

## §. 879.

Das hierzu dienende Werkzeug, worinn die zu prüfende Luft mit der Salpeterluft zusammengebracht, und durch genaue gleichförmige Abtheilungen dem Raum der Luftarten vor und nach der Vermischung gehörig gemessen werden kann, heißt das Eudiometer oder der Luftgütemesser. Seitdem Priestley im Jahr 1772 dieses Instrument bekannt machte, haben mehrere Naturforscher auf Verbesserungen und Bequemlichkeiten in der Einrichtung, und auch in der Anwendung desselben gesonnen, und wir haben solchergestalt Beschreibungen mehrerer Arten der Eudiometer von Fontana, Landriani, Ingenhouß, Magellan, Withe, Seaufure, Sennebier, Achard, Stegmann u. a. m. erhalten. Unter allen aber zeichnet sich das neue verbesserte Fontana'sche durch seine Einfachheit, Bequemlichkeit und Richtigkeit am mehresten aus. Dieß verbesserte Eudiometer besteht aus zwey Stücken, dem sogenannten großen und klei-

nen 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 breit ist. Die Röhre ist durch Zeichen mit einer Seile in genaue Abtheilungen von 3 Zollen gebracht, deren jede wieder in hundert, auf einem an der Röhre beweglichen Gradleiter eingeschnittene, genaue Unterabtheilungen zerfällt. Das kleine Maaß dieses Eudiometers besteht aus einer kleinen gläsernen Phiolen, die genau so viel Luft fassen muß, als eine Abtheilung der größern Röhre von drey Zollen enthält. An die Oefnung dieser Phiolen ist eine messingene trichterförmige Röhre angebracht, durch deren Mitte ein flacher Schieber vor die Oefnung der Phiolen gehet.

S. Priestley's Vers. und Beob. versch. Theile der Naturlehre.

V. I. S. 6.; Fontana descizioni ed usi di alcuni

stromenti per misurare la salubrità dell'aria, in Firen-

za. 1774. 4.; Landriani Recherche sùche intorno all

salubrità dell'aria. in Milano 1775. 8. S. 25. Taf. 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.; Withe, in Samml.

zur Phys. und Naturgesch. V. 2. St. 4. S. 412.;

Scauzure, Reise durch die Alpen. 1781. Th. 2. S. 578.

Sennebier Mémoires physico-chymiques sur l'influence

de la lumiere solaire. T. I. S. 6. T. I. f. 2. T. II. F. 3.

Achard über das Maaß der Reinigkeit der Luft, nebst der

Beschreibung zweyer neuer Eudiometer; in Achards

Samml. phys. und chym. Abhandl. V. I. Berl. 1784.

S. 319.; Stegmann Beschreib. eines Lustmessers der ge-

sunden 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. Joh. Andr. Scherer Geschichte der

Lustgüteprüfungslehre. V. 1. V. II. Wien 1785. 8.

(Man findet hier alles hieher gehörsige gesammelt).

## §. 880.

Unter den verschiedenen Verfahrensarten, welche man bey der Anwendung dieses Werkzeuges zur Prüfung der Luft vorgeschlagen hat, empfiehlt sich die des Hrn. Ingenhoußz. Man läßt nemlich zuerst in das kleine Maaß die zu untersuchende Luft treten, hält jenes bey dem Schieber unter das Wasser der Wanne, um der Luft die Temperatur des Wassers mitzutheilen, führt es hierauf mit der Oefnung nach unten gerichtet, im Wasser soweit herauf, bis die Fläche des Schiebers mit der Fläche des Wassers gleich hoch ist, schiebt den Schieber vor die Oefnung, kehrt das Gefäß im Wasser um, und leitet nun die darinn befindliche Luft, nach Oefnung des Schiebers, in das große Maaß. Man füllt das kleine Maaß von Neuen auf eben die Art wieder mit reiner Salpeterluft, und bringt sie zu der zu prüfenden Luft in das große Maaß. 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 wohl mit kaltem Wasser, um ihr die Temperatur desselben mitzutheilen. Man mißt hierauf durch den Gradleiter die Verminderung der Luft. Um aber eine dephlogistische Luft 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 beyder Luftarten ab, wo der Rest die Anzahl der zerstörten Maaße und ihrer Unterabtheilungen, und dadurch den Grad der Güte der geprüften Luft anzeigt.

S. Ingenhoußz Vers. mit Pflanzen. S. 164. — 166.;  
Ebenselben vermischte Schriften. Th. II. S. 27. ff.;  
Jacquins mediz. Chemic. S. 341.

## §. 881.

## §. 881.

Der Gebrauch des Eudiometers erfordert übrigens große Genauigkeit, und viele Uebung; und wenn die Versuche damit gleichförmig ausfallen sollen, ein immer gleiches Verfahren und eine gleichförmig bereitete Salpeterluft. Aber auch die Unvollkommenheit in der Struktur des Luftgütemessers, das verschiedene Alter der über Wasser aufbewahrten Salpeterluft, die mehrere oder weniger reine Luft des Wassers selbst, 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, womit die Salpeterluft bereitet wird, kann diese mit mehr oder weniger phlogistisirter Luft durch die Zersetzung der atmosphärischen in der Flasche vermischt seyn; und diese phlogistisirte Luft kann auch zu Irrungen Gelegenheit geben.

S. Scherer a. a. O. Th. II. S. 24. ff.

## §. 882.

Ohngeachtet nun aber gleich durch die eudiometrischen Versuche die relative Menge der reinen oder respirablen Luft in einer Luftart mit Genauigkeit gefunden werden kann, so kann man dadurch doch nicht, wie ich nachher beweisen werde, die absolute Menge derselben darinn finden; und noch weniger die Heilsamkeit und Güte einer solchen Luft fürs Athemhohlen und für andere Aktionen des Körpers dadurch bestimmen. Denn so kann eine Mischung aus drey Theilen entzündbarer oder fixer und einem Theile dephlogistisirter Luft bey den eudiometrischen Versuchen sich als respirabel zeigen, ob sie gleich dazu schädlich und nachtheilig ist.

## §. 883.

## S. 883.

Die Chemisten sind in ihren Meinungen über die Natur der Salpeterluft sehr getheilt. Priestley hält sie für Salpetersäure mit brennbaren Wesen verbunden, und vielleicht noch mit etwas metallischer Erde vereinigt; nach Landriani ist sie eine Auflösung der mit brennbarem übersättigten Salpetersäure in der gemeinen Luft; nach Bergmann, Scheele und den mehresten andern, ist sie phlogistisirte Salpetersäure in luftförmiger Gestalt. Nach Hrn. Lavoisier hingegen ist sie die ihres Wassers und ihrer reinen Luft beraubte Salpetersäure.

S. Priestley a. a. O. S. 261.; Landriani a. a. O. S. 33.; Scheele von Luft und Feuer. S. 25.; Bergmann opus. Vol. II. S. 368.; Lavoisier 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. de Paris*, 1776. S. 671. überf. in *Crells n. Entd. Th. II. S. 125.*; und in seinen Werken von Weigel. B. II. S. 377.

## S. 884.

Die Entstehung der Salpeterluft aus Salpetersäure und entzündlichen Stoffen; die Dephlogistisirung der letztern dabei; die Phlogistisirung der respirablen Luft durch Salpetersäure; die Erwärmung bey ihrer Zersetzung, und andere Erscheinungen, welche die Salpeterluft giebt, beweisen unwidersprechlich, daß sie aus einer durch brennbares Wesen verlarvten, und durch den Beytritt des Wärmestoffs luftförmig gewordenen Salpetersäure bestehe. Durch die respirable Luft wird der Salpeterluft dieß brennbare Wesen entzogen, und diese geht nun, weil ihre Mischung zerstört wird, aus dem Zustande der Luft in dem des Dampfes über; sie löset notwendigerweise die gebundene Wärmematerie fahren, welche sie luftförmig machte, und daher die Erwärmung bey der Zersetzung. In dieser Dampfgestalt

flatt wird sie vom Wasser eingefogen, und liefert damit eine verdünnte Salpetersäure; die respirabele Luft aber, welche das Phlogiston der Salpeterluft aufnimmt, wird natürlicherweise phlogistisirt. Jemehr sie aber Phlogiston aufnehmen kann, destomehr wird ihr absolutes Gewicht und mit diesem ihr Umfang vermindert; und es ist also die Verminderung um so ansehnlicher, je reiner die Luft war. So lassen sich auch alle übrige Wirkungen der Salpeterluft aus der angeführten Mischung derselben erklären. Zugleich erhellet aber auch hieraus, daß die respirabele Luft nicht zerstört wird, sondern phlogistisirt zurückbleibt, und also bey eudiometrischen Versuchen diese Verminderung der Luft nicht die absolute Menge der respirabeln angeben kann (§. 882.).

## §. 885.

Einige halten die Verminderung der respirabeln Luft durch Salpeterluft für einen Uebergang in fixe, wie Hr. Kirwan. Allein diese Meynung ist offenbar falsch; und man kann weder in dem Rückstande von der Zerstörung der respirabeln Luft durch Salpeterluft, noch in dem zur Sperrung gebrauchten Wasser eine Spur von Luftsäure antreffen, wenn diese nicht schon vorher in den angewendeten unreinen Luftarten oder im Wasser gegenwärtig war. Bey der Sperrung mit Quecksilber und mit heißem Wasser erfolgt die Verminderung eben so schnell, und doch kann dadurch die Luftsäure nicht absorbiert werden. \*)

Kirwan Vers. und Beob. S. 105.

\*) Meine Dissertatio de genef. aëris fix. S. 58. 59. 65. ff. Karstens Entwurf der Naturwissenschaft. §. 258. S. 305. 306.

## §. 886.

Nach Lavoisier hingegen geht die dephlogistisirte oder respirabele Luft als ein Bestandtheil in die erzeugte Sal-

Salpetersäure ein, und diese besteht also nach seiner Meynung aus dem Stoff der Salpeterluft und der dephlogistisirten Luft. Wenn beyde Luftarten zusammentreffen, so verlihren sie ihren luftförmigen Zustand, und würden zur Salpetersäure. Die reine Luft, oder vielmehr ihr saurer Grundstoff (§. 326.), sey also zur Erzeugung der Salpetersäure unumgänglich nothwendig. Er beweist diese Behauptung auch durch die Verwandlung der Salpetersäure in dephlogistisirte Luft und Salpeterluft mittelst metallischer Stoffe.

Lavoisier a. a. O.

§. 887.

So ungezwungen und natürlich diese Erklärungsart auch anfangs zu seyn scheint, so wenig ist sie es, wenn man sie näher untersucht: denn ich sehe dabey noch ganz und gar die Ursach nicht ein, warum Salpeterluft und dephlogistisirte Luft sich zerlegen, wenn sie zusammentreffen, und warum sie nicht eben so gut im luftförmigen Zustande unzerlegt vereinigt bleiben, als ihre Stoffe in der tropfbaren Beschaffenheit. Die von mir angeführte Erklärung (§. 884.) stimmt mit allen Erscheinungen vielmehr überein; und wir müssen darnach die Salpeterluft nicht für einen Bestandtheil der Salpetersäure, sondern umgekehrt diese für einen Bestandtheil der erstern halten.

§. 888.

Die Darstellung der dephlogistisirten Luft aus Salpeter oder salpetrirten Neutral- und Mittelsalzen überhaupt, und auch aus bloßer Salpetersäure (§. 833.) ist mir noch gar kein Beweis, daß sie ein Bestandtheil der Salpetersäure gewesen sey, sondern ich werde dadurch nur noch mehr berechtigt, die dephlogistisirte Luft für reines luftförmiges Wasser zu halten (§. 371.). Die Salpetersäure und die salpetersauren Salze lassen nemlich in der Glühhitze ihr Wasser im luftförmigen

Zu:

Zustande fahren, und die erzeugte dephlogistisirte Luft würde nun durch die Bindung des Stoffes der Wärme und des Lichtes in ihrer Entstehung beim Glühen phlogistisirt werden, wenn die sauren Salztheile der Salpetersäure nicht das Phlogiston anzögen, die daher auch allemal phlogistisirt zurückbleiben (§. 832.). Daher ist auch die zuletzt aus dem Salpeter übergehende dephlogistisirte Luft immer unreiner und verdorbener. Auf eine ähnliche Art entsteht die dephlogistisirte Luft in der Hitze auch aus Braunstein, aus Vitriol, Alaun und andere vitriolische Salze, so wie aus vielen andern Körpern, wenn sie oder ihre Bestandtheile Anziehungskraft genug zum Phlogiston in der Hitze besitzen. Noch ist hier anzumerken, daß Hr. Cavendish ein Gemisch aus 7 Theilen reiner und 3 Theilen phlogistisirter Luft vermittelst des elektrischen Funkens in Salpetersäure verwandelt haben will; allein sein erzeugter Salpeter konnte eben so gut in der Seifensiederlauge schon zugegen seyn, die er zur Sperrung anwendete. Die Verminderung des Raums der Luftarten, ist ganz natürlich von der Phlogistisirung durch die Elektrizität abzuleiten.

Ueber die Zerlegung der phlogistischen Luft von Cavendish; in *Crells chem. Annal.* 3. 1786. S. 1. S. 99. ff.

§. 889.

Die Salpeterluft wird vom Vitriolöle verschluckt, und Priestley hat bemerkt, daß letzteres durch salpetersaure Dämpfe eine eisartige Beschaffenheit erhalten kann, und auch, dem oben erwähnten flüchtigen Vitriolsalze (§. 645. 646.) ähnliche, Krystalle damit liefert. Sollte man daraus wohl folgern können, daß die Salpetersäure einen Bestandtheil jener Substanz ausmache? Oder sollte diese nicht vielmehr eine phlogistisirte, concentrirte, wasserfreie Vitriolsäure seyn, die hier durch die Anziehung zum Phlogiston der Salpetersluft



luft und durch Entwässerung vermittelst der Salpetersäure entstände? Vitriolsäure und brennbares Wesen machen wenigstens nach allen Erfahrungen Bestandtheile dieses besondern Körpers aus, der ganz gewiß auch in luftförmiger Gestalt erscheinen kann, und eine von der Schwefelluft ganz verschiedenen Luftart liefert. Noch fehlt es aber an hinlänglichen Versuchen, um jetzt hier weitläufiger davon handeln zu können. Bernhards eisartiger Salpetergeist (S. 820.) gehört hieher.

E. Priestley's Experiments and observations relating to various branches etc. S. 27. und 430.

### Verpuffen der salpetersäuren Salze.

S. 890.

Der Salpeter, der für sich allein in der Hitze ruhig fließt, bringt sogleich eine Entzündung mit einem Geräusch zu Wege, 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 salpetersäuren Neutral- und Mittelsalze, und nur sie allein, 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 (S. 845.) beweist die Gegenwart des Brennbaren im flüchtigen Laugenfalte. Alle Verpuffungen geschehen aber nicht anders, als daß sich entweder der Salpeter oder der brennbare Körper im Gläßen befinden.

Mn

S. 891.

## §. 891.

Das Verbrennen der entzündlichen Körper geschieht bey dem Verpuffen weit lebhafter und schneller, als sonst für sich allein in gemeiner Luft. Jene werden schnellig zerstört und eingeäschert, so daß blos ihre feuerbeständigen Theile zurückbleiben. Der Salpeter wird aber selbst bey dem Verpuffen aus seiner Mischung gesetzt, und es bleibt nur das Laugensalz desselben übrig, das freylich durch den verbrennlichen Körpern mehr oder weniger verändert seyn kann.

## §. 892.

Wenn man daher Salpeter mit Kohlenstaube verpufft, welches in einem Schmelztiegel auf die Art geschieht, daß man so lange auf geschmolzenen glühenden Salpeter Kohlenstaub wirft, als sich eine Entzündung zeigt, so behält man blos das pflanzenartige feuerfeste Laugensalz des Salpeters übrig, welches uneigentlicher Weise den Namen des fixen oder kalischen Salpeters (*nitrum fixum*) führt, sich aber vom gemeinen Laugensalze 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 in den Kohlen enthaltene fixe Luft verhindert, daß es nicht ganz ähend ist. An der Luft zerfließen nennt man es Glaubers Alkafest (*liquor natri fixi*), an dessen Stelle man bequem reines zerflößenes Weinstein Salz gebrauchen kann.

## §. 893.

Gleiche Theile Salpeter und roher Weinstein mit einander vermischt und in einem geräumigen glühenden Schmelztiegel nach und nach verpufft, geben ein, beyden Körpern sein Daseyn zu verdanken habendes, feuerbeständiges

biges pflanzenartiges Laugensalz, 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 Weinstains schwarz aussieht, im Glühfeuer aber endlich jenem gleich wird.

## §. 894.

Wenn man auf glühenden Salpeter Schwefel trägt, so geschiehet sogleich eine lebhaftere Verpuffung, ohne daß man den erstickenden Geruch des verbrennenden Schwefels, den er sonst verbreitet, wahrnehmen kann. Das von dem verpuffenden Salpeter zurückbleibende Laugensalz vereinigt sich mit der Vitriolsäure 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 Krystallisiren führt er unnderschiedigerweise den Namen Glasers Polychrestsalz (sal polychrestum Glaseri).

Hieher gehört auch Beaumonts schneller Fluß aus 3 Theilen Salpeter, 1 Theil Schwefel und 1 Theil Sägespänen.

## §. 895.

Die Entzündung des Schießpulvers (pulvis pyris) ist ebenfalls eine wahre Verpuffung des Salpeters vermittelst der dabey befindlichen Kohlen und Schwefel-

N n 2

theile.

theile. 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 krystallinischen 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 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 destomehr das Anziehen der Feuchtigkeit. Nach Beaumé 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'Éhone bey Corbeil nimmt 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 Theile Schwefel und

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.

S. 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.; Ingenhoufs verm. Schriften. B. I. S. 323.

- a) Beaumé erläuterte Experim. Chemie. Th. II. S. 604. Chevalier D'Arcy Essai d'une theorie d'artillerie. 2 Paris 1754.
- b) Manuel de l'artificier, woraus Ingenhoufs a. a. O. (Num. d.) die Vers. anführt.

### §. 896.

Die Ingredienzien zum Schießpulver müssen nun aufs genaueste und sorgfältigste zertheilt und vermengt seyn. Dieß geschieht in den Pulvermühlern entweder durch hölzerne oder mit Messing beschlagene Stampfen in dem Grubenstocke, oder in hölzernen Büchsen oder Stampföchern, deren Boden von hartem und glattem Holze, oder auch wohl mit Messing belegt ist, wobei

N n 3 das

das Gemenge, sobald es zu stäuben anfängt, sparsam und behutsam mit Wasser benetzt 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 bessern 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 benetzt. Zu starkes Anfeuchten spült den Salpeter aus, und taugt nicht.

## §. 897.

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 Zertheilung, leicht anhängt, und deswegen zum Laden der Gewehre unbequem ist, so wird es gekörnt. Dieß geschieht dadurch, daß man das Pulver, ehe es völlig trocken ist, in waagerecht 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 befreyet. Nach Herrn Beckmann sollen blenerne oder zinnerne Kugeln weit vollkommener Körnen.

## §. 898.

Das gekörnte und getrocknete Schießpulver, welches zum Gebrauch für das kleine Gewehr, oder als Pürsch-

Wärsch- 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 vermittelst eines Rades drehet. Man läßt hierinn die Körner sich einige Stunden lang reiben, wodurch sie auf der Oberfläche glatt werden. Der dabey befindliche, entstandene, Staub wird durch ein Staubsieb abgefondert. Das Körnen sowohl, 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 Krystallen 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.

## §. 899.

Das gekörnte Pulver, es mag nun geglättet werden oder nicht, wird getrocknet. Dieß geschieht entweder in Glashäusern vermittelst der Sonnenwärme, oder in Zimmern, die durch wohlverwahrte Defen geheizt werden, auf einer mit Tuch oder Leinwand bedeckten Tafel. Mit minderer Gefahr aber geschieht das Trocknen nach Hrn. Meijer durch Wasserdämpfe, indem 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, Gerhardson; 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 Besetzungen, die ich hier nach Herrn Leonhardi's Angabe

(Maag Wörterb. Th. IV. S. 677.) mittheile: Zu Brandröhren z. B. wird es noch mit  $\frac{1}{2}$  Salpeter und  $\frac{1}{2}$  Schwefel vermischt; zu Raketen wird das Pulver aus 36 Theilen Salpeter, 8 Theilen Schwefel und 14 Theilen Kohlen bereitet. Zu Feuerkugeln vermischt man 13 Theile Salpeter, 3 Theile Schwefel,  $\frac{1}{2}$  Harz,  $\frac{1}{2}$  Sägespäne und  $\frac{1}{2}$  Kohlen. Leuchtkugeln erfordern zum trockenen Zeuge 2 Theile Salpeter,  $\frac{1}{2}$  Theil Schwefel,  $\frac{1}{2}$  Harz,  $\frac{1}{2}$  Sägespäne und  $\frac{1}{2}$  Theil Mehlpulver; zum Schmelzzeuge aber 1 Theile Schwefel, 2 Theile Salpeter und 1 Theile Mehlpulver. Brandkugeln setzt man aus 20 Theilen gekörnten Pulver, 10 Theilen Pech, 6 Theilen Salpeter, 4 Theilen Schwefel, 1 Theil Unschlitt, 1 Theil Hanf und 2 Theilen Leinöl zusammen. Zu Schwärmern nimmt man 8 Theile Mehlpulver, 36 Theile Salpeter, 7 Theile Schwefel und 1 Theil Harz.

## §. 900.

Die Bestandtheile des Schießpulvers können nach Beaumé dadurch geschieden und gefunden werden, daß man ein bestimmtes Gewicht davon fein reibt, mit destillirtem Wasser auslaugt, die Lauge abraucht, und krystallisiren 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 (§. 741.). Inzwischen bleibt auch hierbei ein geringer Antheil zurück, den Herr Beaumé auf  $\frac{1}{8}$  des ganzen Gewichtes schätzt. Durch eine solche gelinde Hitze kann man auch wirklich das Schießpulver entschwefeln.

## §. 901.

Ein anderes, hieher gehöriges, merkwürdiges Gemenge ist das Knallpulver (pulvis fulminans, tonans, toni-



tonitrans), 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 Weinsteinfalte und einem Theil 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 erhitzen. 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 gestreuet verbrennt das Knallpulver mit dem schwächern Geräusch aller verpuffenden Gemenge, ohne Knall. In luftleeren Räume brennt es auch, ohne zu knallen, ab. Der Rückstand des verbrannten Knallpulvers wird zwar nach dem Schlage mehrentheils zerstreuet, bestehet aber aus vitriolisirtem Weinsäure und Laugensalze.

## §. 902.

Man hat über die Ursach des Verpuffens, und der dabey vorfallenden Erscheinungen seit langer Zeit mancherley Muthmaßungen gewagt. Stahl schrieb sie dem in der Salpetersäure befindlichen brennbaren Wesen und der Neigung derselben zu, sich mit noch mehrern zu verbinden, so daß daraus ein wirkliches entzündliches Gemisch entstünde. Macquer erläuterte diese Theorie noch mehr, und suchte die Entzündung durch einen, aus der concentrirten Salpetersäure und dem Brennbaren entstandenen, und bey seiner Entstehung im Blühesfeuer so

gleich sich entzündenden Salpeterschwefel zu erklären; eine Benennung, die allerdings passend, und nichts weniger, als sonderbar oder falsch ist, wenn man die entzündliche Verbindung reiner Säuren mit Brennbarem überhaupt Schwefel nennen will. Hr. Priestley hingegen, und nach ihm die mehresten neuern Chemisten erklären das Verpuffen des Salpeters aus der dephlogistisirten Luft, die er im Feuer zu liefern im Stande ist. Wenn er nemlich bis zum Glähen erhitzt werde, so entwickle sich diese dephlogistisirte Luft, in welcher alle brennbare Körper mit außerordentlicher Geschwindigkeit und Hefigkeit, so wie mit Glanz und Knistern, verbrennen.

Ueber das Verpuffen des Salpeters, und die dabey vorkommende Erscheinungen; in Fourcroys chem. Beob. und Vers. S. 179. Macquers Wörterb. Th. V. S. 419.

§. 903.

Demohngeachtet befriedigt mich diese Theorie noch nicht völlig. Denn ich sehe dabey die Ursach nicht ein, warum die verbrennlichen Körper nahe über den glühenden Salpeter nicht eben so gut verpuffen, als nur in der unmittelbaren Berührung, und warum andere Stoffe, welche die dephlogistisirte Luft häufig im Glühfeuer entwickeln, wie z. B. Braunstein, auf glühenden Kohlen nicht auch verpuffen. Mir scheint es daher ganz ausgemacht zu seyn, daß beydes die Salpetersäure und die dephlogistisirte Luft an dem Verpuffen Antheil haben. Jene zieht mit großer Gewalt das brennbare Wesen an, und sie muß es hier noch stärker thun, als auf nassem Wege (§. 867.), sie erzeugt damit ein verbrennliches Gemisch, das man recht wohl Salpeterschwefel nennen kann, der sogleich entzündet werden muß, weil er im Glühfeuer und nicht anders entstehet, und um so schneller verbrennen muß, weil zugleich das Wasser  
der

der Salpetersalze bey dieser Glühhitze zur dephlogistisirten Luft wird, die aber nicht mehr solche bleiben kann, weil sie das Brennbare aufnimmt. Das bey dem Verpuffen entstehende Geräusch rührt wohl von der Gewalt her, mit welcher sich die verflüchtigten, expandirten Substanzen, losreißen.

## §. 904.

Es fragt sich nun noch, was wird bey dem Verpuffen des Salpeters aus der Salpetersäure? Die mehresten behaupten, daß sie sich in Salpeterluft verwandelt; allein diese könnte ja mit der entwickelten dephlogistisirten nicht bestehen, sondern würde davon sogleich zersezt werden; wirklich findet man auch, wenn man nach Richards Versuchen, das Verpuffen des Salpeters mit Kohlen in verschlossenen Gefäßen, in Verbindung mit dem pneumatisch-chemischen Apparat vornimmt, in der entwickelten und durchs Wasser übergegangenen Luft nichts von Salpeterluft, sondern phlogistisirte und fixe, welche letztere einen Bestandtheil der Kohlen ausmacht. Auch das zum Sperren gebrauchte Wasser enthält wenig oder nichts von Salpetersäure. Wenn man aber den Salpeter mit Schwefel verpufft, so wird etwas Salpetersäure durch die Vitriolsäure des Schwefels ausgetrieben, die als Salpeterluft mit übergehen, oder auch als Dampf von dem Wasser aufgenommen werden kann. Die Salpetersäure scheint also bey dem eigentlichen Verpuffen gänzlich zerstört zu werden; wir haben aber bis jetzt zu wenig Versuche darüber, um mit Gewißheit behaupten zu können, was eigentlich aus derselben werde.

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

vermischt, entwickelt, vom Herrn Dir. Zehard; in *Crelles chem. Annal.* J. 1784. B. II. S. 483. ff.

## §. 905.

Die Zersörung der Salpetersäure bestätigt sich noch mehr durch die Bereitung des Salpeterclyffus, (clyffus nitri), da man nach und nach gleiche Theile Kohlenstaub und Salpeter in einer eisernen glühenden Tubulatortorte 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. Rührt diese von den Kohlen, oder von der Salpetersäure her?

## §. 906.

Bei dem Verpuffen des Salpeters mit dem Schwefel erhält 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.

## §. 907.

Die übrigen Erscheinungen, welche Schießpulver und Knallpulver bey ihrem Abbrennen zeigen, die außerordentliche und fürchterliche Kraft, die jenes dabei, 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 dabei ein luftförmiger Stoff entwickeln muß, der zum Verbrennen der entzündlichen Körper geschickt ist, die dephlogistisirte Luft. So wie also eine Ent-

Entzündung in dem Schießpulver anfängt, so pflanzt sich diese vermittelst der aufs genaueste vermengten Ingre dienzen aufs schnellste fort, indem das wesentliche Wasser eines jeden Theilchens Salpeters beym Glühen sogleich zur dephlogistisirten Luft wird, worinn das Verbrennen um so lebhafter geschehen muß, und die Salpetersäure bey diesem Glühen mit jedem Theilchen brennbaren Stoff, womit sie in Berührung kömmt, sogleich die Verpuffung fortsetzt. Die Kohlentheile liefern bey dem Verbrennen auch noch eine beträchtliche Menge an Luftsäure, welche durch ihre Entstehung die expandirende Kraft des abbrennenden Schießpulvers nothwendig noch mehr erhöheth.

## §. 908.

Aus der schnellen Entwicklung der luftförmigen Stoffe, vorzüglich der dephlogistisirten Luft des Salpeters, bey dem Abbrennen des Schießpulvers, und aus der Ausdehnung derselben in der Hitze, muß man nothwendig die Wirkung des Schießpulvers ableiten. Nach Robins beträgt die Luft, die im Augenblicke des Glühens aus dem Schießpulver entwickelt wird, ohngefähr 1000 mal den Inbegriff desselben; nach Graf Saluce macht die durch die Entzündung des Schießpulvers hervor gebrachte luftförmige Flüssigkeit, nach der Erkältung, 220 mal den Raum des Schießpulvers aus; nach Ingenhouß; Berechnung beträgt die daraus entwickelte Luft in dem Augenblicke der Abfeuerung 2276 mal den Inbegriff des Pulvers, der Erfahrung von Fontana gemäß, daß 1 Unze Salpeter 800 Cubiczoll dephlogistisirte Luft gebe. Herr Ingenhouß; leitet die Wirkung des abbrennenden Schießpulvers auch noch von einer, aus den Kohlen entbundenen, brennbaren Luft her: allein ich kann ihm hierinn nicht beypflichten, da allen Er-  
fah-

fahrungen gemäß, die brennenden Kohlen nur Luftsäure geben, und die Luft phlogistisiren; brennbare Luft aber nur durch trockene Destillation aus ihnen erhalten werden kann.

Von der verminderten Heilsamkeit der Luft, worinn Schießpulver verbrannt ist.

Ingenhoußs Versuch einer neuen Theorie über das Schießpulver, in dessen verm. Schr. B. I. S. 393. ff. Sourcroy a. a. D.

## §. 909.

Bei dem Abbrennen des Knallpulvers hingegen ist es wohl gewiß, daß durchs allmähliche Schmelzen desselben eine Schwefelleber und aus derselben brennbare hepatische Luft entwickelt wird, die mit der aus dem Salpeter entbundenen dephlogistisirten Luft, 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 seht auf einmal erfolgt. Es ist hieraus leicht einzusehen, warum das Knallpulver auf Kohlen gestreuet nicht knallt.

Ingenhoußs a. a. D. S. 335. Sourcroy über die Verpuffung des Knallpulvers, und die Ursachen desselben; in seinen Chem. Beob. und Verf. S. 199.

## §. 910.

Die bei dem Verpuffen des Salpeters entstehende dephlogistisirte Luft ist auch die Ursach, warum dieß Verpuffen in verschlossenen Gefäßen statt hat. Man hat daher Anlaß genommen, durch dieses Verfahren aus dem Schwefel ein Vitriolöl zu machen, das wohlfeiler zu stehen kömmt, als das aus dem Vitriol durch Destillation bereitete, und das man gewöhnlich, zum Unterschiede von diesem, englisches Vitriolöl nennt, weil man

man in England dasselbe zuerst, und noch jetzt sehr häufig, bereitete.

## §. 911.

Dies Verfahren, um durch das Verbrennen des Schwefels in verschlossenen Gefäßen mittelst des zugesetzten Salpeters, Vitriolsöl zu bereiten, ist mit vielen Schwierigkeiten in der Ausübung verknüpft, und wird an den mehresten Orten auch noch sehr geheim gehalten. Ehemals bediente man sich in England sehr großer gläserner Ballons, mit einem weiten Halse, wovon auf einem beweglichen Gestelle in einer horizontalen Lage, in einer Art von Sandbade, mehrere neben einander legen. Man that einige Pfunde Wasser in jeden Ballon, und verbrannte in demselben das Gemisch aus Schwefel und Salpeter auf einem eisernen großen Stössel, an dessen langen Stiel der Stöpsel befestigt war, womit man die Mündung des Ballons zuschloß. Die Dämpfe des brennenden Schwefels wurden von den Dämpfen des heißgemachten Wassers eingesogen, und gaben damit eine verdünnte Vitriolsäure. So verfuhr man mit allen Ballons, zündete den ausgelöschten Schwefel von neuem an, und leerte endlich das genugsam angeschwängerte Wasser aus, um die darinn enthaltene Vitriolsäure zu dephlegmiren.

## §. 912.

Jetzt hat man in England die gläsernen Ballons wegen ihrer Zerbrechlichkeit abgeschafft, und dafür nach Keir's Bericht große bleierne Gefäße, welche man Häuser nennt, eingeführt. Sie haben eine prismatische Gestalt. Ihre Höhe beträgt ohngefähr 10 Schuh, und ihre rechtwinkliche Grundfläche 6 Schuh in der Länge, und 4 Schuh in der Breite. Auf dem Boden befindet sich etwas Wasser, und in das Gefäß selbst

wert

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 glühenden Eisen durch eine obere Oefnung angezündet, die man sorgfältig zumacht, und brennt so lange, als noch reine Luft genug in dem Gefäße übrig ist. Die sauren Dämpfe erfordern zur Verdichtung eine lange Zeit. Wenn diese geschehen ist, wird der Schwefel, wie 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 erst durchs Ausstellen an die Luft das Schweflichte und hernach durch Destillation aus Glasretorten im Sandbade (in einer Sandgaleere) das überflüssige Wasserichte wegbringt. Nach Hrn. Ferber sind die sogenannte bleyerne 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 Schraubenschaufung aber, in der obern Wölbung, frische Luft hineinbringt. Den Schwefel verbrennt man darinn auf einen Löffel, wie in den gläsernen Ballons.

## §. 913.

Das beschwerlichste bey dieser Arbeit ist die langsame Verbindung der Schwefeldämpfe, und die Schädlichkeit derselben, wenn man sie einschluckt, und dann das baldige Verlöschten des Schwefels selbst. Der Salpeter befördert zwar allerdings das Verbrennen des Schwefels in verschlossenen Gefäßen; 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 unter-



unterdrückt. Einige Schriftsteller geben fünf, andere acht, andere neun Theile Schwefel, oder noch mehr, gegen einen Theil Salpeter an. Um das Gemenge desto länger brennend zu erhalten, legt man es auch, in dem zum Verbrennen dienenden Köffel oder Gefäße, schichtweise mit Berg oder Hede. Uebrigens ist die erhaltene Vitriolsäure, die sehr auch in mehreren Ländern außer England bereitet wird, nie so concentrirt, als das nordhäuser Vitriolöl, und mit fremdartigen, von den Gefäßen herrührenden Stoffen, auch mit Schwefel, verunreiniget, ob dieß gleich in dem mannichfaltigen Gebrauche, wozu das Vitriolöl dient, oft gar nichts Nächstheiliges seyn kann.

§. Dofie geößnetes Laboratorium. S. 43. ff. 144. ff. Keit in Macquers chem. Wörterb. Th. I. S. 558. Demaschy's Laborant im Großen. Th. I. S. 123. ff. Webers phys. chem. Magaz. Th. I. S. 30. ff. Serbers neue Beyträge zur Mineralgesch. V. I. S. 325. ff. Fourcroy Elements de chymie. T. II. S. 432. ff.

## §. 914.

Um bey dieser Bereitung der Vitriolsäure 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 darinn besteht, daß aus einem irdenen, glühenden gemachten, Ballon, in welchen durch die Oefnung die Luft freyen Zugang hat, Schwefel eingetragen wird, dessen Dämpfe vermittelst einer andern Oefnung in einen daran geküeteten andern Ballon, und so weiter durch mehrere treten, wovon der leßtere am hintern Halße 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

Do

Hiße

Hiße dämpfen 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 dem Wasserdämpfen gänzlich verschluckt werden sollen. Allein, ich kann aus eigenen, und aus den Erfahrungen unseres Hrn. D. B. R. 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 Schwefelluft 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 Verrichtung, zur Erhaltung der Schwefelsäure, ist auch schon ziemlich alt.

S. Struve in Demachy's Labor. V. I. Num. 1. S. 131. ff. Taf. III. Fig. 2.

\*) S. meine Bem. hierüber, in Crells Chem. Annal. J. 1786. V. I. S. 338.

### R ü c h e n s a l z s ä u r e.

§. 915.

Wenn man auf unser gewöhnliches Ruchensalz Vitriolöl gießt, so entstehet sogleich eine beträchtliche Erhitzung und ein Aufbrausen, und es entwickeln sich häufige, weißgraue Dämpfe, von einem eigenthümlichen, dem Safran gewissermaßen ähnlichen, Geruch, und von einem sehr sauren Geschmack. Wenn man diese Dämpfe vermittelst einer Destillation auffängt, und durch so wenig Wasser, als möglich, gehörig verdichtet hat, so erhält man die concentrirte Ruchensalzsäure

Säure (acidum muriaticum, salis culinaris concentratum,  $\oplus \ominus$  conc.), welche man gewöhnlich rauchenden Salzgeist (spiritus salis fumans *Glauberi*) nennt.

## §. 916.

Die Bereitung dieser concentrirten Salzsäure geschieht zwar auf eine ähnliche Weise, als die des rauchenden Salpetergeistes; allein die eigenthümliche Beschaffenheit der Dämpfe derselben, die schlechterdings ohne Wasser nicht verdichtet werden können, und ihre 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 Tubulatretorte gebraucht, und die Vitriolsäure nur nach und nach auf das darinn befindliche Kochsalz trägt; daß man eine geräumige Vorlage anwendet; daß man die Fugen mit dem dichtesten Kütte 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; zu dem vorher getrockneten Küchensalze aber etwas mehr, nemlich 26 Theile Vitriolöl zu 49 Theile des letztern.

## §. 917.

Am besten verrichtet man diese Operation vermittelst des woulfischen Apparats (§. 821.), 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 bey dieser Methode den schädlichen Dämpfen, und dem sonst

unvermeidlichen Verlust der Säure. Auch Herrn Hahnemanns Methode ist zu empfehlen.

S. Hahnemann in Demachy's Laborant im Gr. S. I. Ann. S. 99. Taf. 3. Fig. I.

§. 918.

Wegen des notwendigen Zusatzes von Wasser kann dieser Salzgeist nie so concentrirt erhalten werden, als der Salpetergeist oder das Vitriolöl. Sein eigentümliches Gewicht kömmt kaum auf 1,150. Er ist eigentlich farbenlos und klar; und wenn er gelb aussieht, so rührt dieß entweder, wie in den mehresten Fällen, von Eisentheilen des angewendeten Küchen-salzes, oder von sehr vielem Brennbarern durch zugesetztes sehr phlogistisirtes 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 Vitriolsäure, wegen seiner großen Flüchtigkeit.

§. 919.

Sonst destillirt man auch auf eben die Art, als den Salpeterspiritus (§. 822.) eine nicht so concentrirte Küchen-salzsäure. 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 verfertigt daher den gewöhnlichen Küchen-salzgeist (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 Küchen-salz vermengt. Mit Ruken könnte man sich hier des Alauns, oder des Bittersalzes be-

bedienen. Die Destillation geschieht sonst im Großen und auf ähnliche Art, wie die des Scheidewassers; nur muß man sich aller eisernen Gefäße sorgfältig enthalten.

## §. 920.

Der verkäufliche gemeine Salzgeist ist fast immer mit Eisentheilen verunreinigt, und deswegen gelb von Farbe. Man kann jene durch gelinde Rectification über Küchenalz schwerlich ganz davon bringen, und auch hiedurch die, ihn gewöhnlich verunreinigende, Vitriolsäure nicht gänzlich ausscheiden. Das letztere bewirkt man, auch bey dem rauchenden Salzgeiste, durch Schwärde, die man vorher in reiner Salzsäure aufgelöst hat, und durch eine nachher anzustellende Rectification.

## §. 921.

Wenn man auf die angezeigte Art aus dem Küchenalze durch Vitriolsäure, oder durch die erwähnten vitriolischen Salze (§. 919.), die Säure gänzlich ausgetrieben hat, so enthält der Rückstand der Destillation ein Glaubersalz, das man gehörig ausscheiden und krystallisiren muß. Das Küchenalz muß also auch ein besonderes Neutralsalz seyn, das aus seiner eigenen Säure, der Küchenalzsäure, die man auch schlechweg, Salzsäure, nennt, und dem mineralischen Laugensalze zusammengesetzt ist, und dieses muß nicht so stark mit jener Säure verwandt seyn, als mit der Vitriolsäure. Bey der Austreibung der Küchenalzsäure aus dem Küchenalze durch Thon wirkt ohne Zweifel auch die Kieselerde desselben zum feuerbeständigen Laugensalze, durch Mithülfe der Hitze, auf ähnliche Art, wie bey dem Salpeter (§. 830.). Im Todtenkopf bleibt aber doch immer vieles unzerlegtes Küchenalz übrig.

§. 922.

Der Unterschied der Küchensalzsäure von andern Säuren erweist sich am deutlichsten in den Neutralsalzen und Mittelsalzen, welche sie liefert. Sie treibt aus allen Laugensalzen und alkalischen Erden die Luftsäure aus, und löst sie sämmtlich auf. Auf die Kieselerde hat sie gar keine Wirkung.

Küchensalzsäure Neutralsalz. Digestivsalz.

§. 923.

Mit dem vegetabilischen feuerbeständigen Laugensalze gesättiget giebt die Küchensalzsäure ein Neutralsalz von einem, eigentlich salzigten, etwas scharfen und wenig bitterlichen Geschmacke, welches Sylvisches Digestivsalz oder Fiebersalz (sal digestivum, febrifugum Sylvii), auch wohl, aber mit Unrecht, wiederhergestelltes Küchensalz (sal commune regeneratum), besser aber nach Bergmann alkali vegetabile salitum genannt wird.

§. 924.

Das Digestivsalz schiebt 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 krystallisirt werden. Die Krystalle enthalten nach Bergmann 0,61 vegetabilisches Laugensalz, 0,31 Küchensalzsäure und 0,08 Krystallisationswasser, nach Kirwan aber 0,63 Laugensalz, 0,30 Säure und 0,07 Wasser. Nach Wenzel nimmt die stärkste Salzsäure 1,833 vom Gewächsalkali auf. An der Luft sind die Krystalle beständig, ohne zu verwittern oder zu zerfließen.

§. 925.

## §. 925.

Im Feuer zergeht das Digestivsalz nicht, sondern es verliert sein Krystallenwasser unter einem Knistern; und sprühet umher, wenn man es schnell in eine starke Hitze bringt. Es schmelzt endlich bey einer starken Glühhitze; läßt aber seine Säure keinesweges fahren, sondern verflüchtiget sich vielmehr bey anhaltender Gluth, aber unzerseht. Es kann zu dem Ende als Fluß für Erden und Steine dienen. Vermittelst der Kieselerden und des Thons kann man im Feuer daraus zwar Salzsäure austreiben, aber das Salz nicht ganz zersetzen.

## §. 926.

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, und im unreinen Salpeter.

S. Monnet Hydrologie. S. 263.

## Gemeines Küchensalz.

## §. 927.

Aus der Verbindung der Küchensalzsäure und des mineralischen Laugensalzes entspringt ein Neutralsalz, das unter allen gewiß das bekannteste und häufigste ist, und mit unserm gewöhnlichen Küchensalz (*sal culinare*), das man auch wohl nur gemeines Salz (*sal commune*, *better vulgare*) nennt, sonst auch verständlicher *Alkali minerale salitum* oder *Muria* heißt, gänzlich übereinkömmt. Das Küchensalz hat einen bekannten, eigent-

lich rein salzigten, Geschmack; und schießt in würflichen Krystallen an, deren Würfel sich aber oft in Gestalt eines Mülhtrichters oder einer hohlen vierseitigen treppenförmigen Pyramide mit einander verbinden, deren Entstehung sich nach Krouelle und Bergmann aus den einzelnen Würfeln sehr leicht erklären läßt.

## §. 928.

Die Krystalle des Küchensalzes enthalten nach Bergmann 0,42 reines Mineralalkali, 0,52 Säure und 0,06 Krystallenwasser; nach Kirwan 0,50 mineralisches Laugensalz, 0,33 Säure und 0,17 Wasser. Nach Wenzel nimmt die stärkste Küchensalzsäure 1,191 vom mineralischen Laugensalze auf. Die Krystalle des reinen Küchensalzes erfordern nach Bergmann bey der mittlern Temperatur  $2\frac{1}{4}$  Theile, und bey dem Siedepunkt  $2\frac{1}{3}$  Theile Wasser zu ihrer Auflösung. Heißes Wasser löst also das Küchensalz zwar geschwinder, aber kaum in größerer Menge auf; und deswegen kann man das Küchensalz nicht durch Abkühlen krystallisiren, sondern muß das Abrauchen anwenden. Aus eben dieser Ursache hält es auch schwer, große Krystalle davon zu erhalten. Je langsamer das Abrauchen geschieht, desto größer werden die Krystalle. Sie müssen nothwendig am ersten auf der Oberfläche zum Vorschein kommen, und hier ein Häutchen bilden (§. 195.).

## §. 929.

Die Krystalle 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 beygemengten zerfließenden fremdartigen Salze, wie hernach angeführt werden soll. Wenn man die Krystalle in die Hitze bringt, so zerspringen sie



se in kleine Körner, unter einem Knistern. Man nennt dieß das Abknistern (Decrepitatio) des Kochsalzes. Es rührt von dem darinn enthaltenen Krystallenwasser her, das nicht in hinreichender Menge da ist, um das Salz flüßig zu machen. Denn wenn das Wasserichte verfliegen ist, so hört das Salz zu knistern auf, und heißt nun decrepitirt (sal commune decrepitatum). Es ist jetzt unverändertes Kochsalz, das sein Krystallenwasser 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.

## §. 930.

Durch bloßes Glühen läßt sich aber die Säure aus dem Kochsalze nicht austreiben, noch das mineralische Laugensalz 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 bey dem Abrauchen wieder die vorige Krystalle. Beym Weißglühfeuer wird es endlich gänzlich verflüchtigt, aber ohne eine Zersetzung zu erleiden.

Vom künstlichen Steinsalze. — Von der Verglasung durch die Dämpfe des Küchensalzes. —

## §. 931.

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 unter der Erde in mehreren Ländern, wie in Pohlen, in England, Ungarn, Rußland u. a., theils häufig in Kohlenlagen

und Gypsschichten, theils in Wasser aufgelöst. Das trockene fertige Salz heißt Steinsalz (*sal gemmae*), ist mehrentheils ungeformt, seltener krystallisirt, 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 gefördert, und aus den letztern auch wohl durch Wasser das Salz ausgezogen. Aufgelöst finden wir das Salz und in unermesslicher Menge im Meerwasser, und auf dem festen Lande in den sogenannten Salzsoolen oder Salinen (*aquae salinae*), aus denen durchs Abrauchen das Küchensalz erhalten werden kann, das denn darnach Boysalz, Meersalz (*sal Marinum*), oder Sohlensalz genannt wird.

## §. 932.

Nach der (§. 928.) angeführten Auflösbarkeit des Küchensalzes im Wasser kann keine Sohle über sechs Unzen Salz in einem Pfunde nach bürgerlichen Gewichte enthalten; und die allermehrsten enthalten noch ungleich weniger. Man drückt den Salzgehalt in einem bestimmten Maaße der Sohle, (wie bey uns in einer Kanne von 36 Unzen,) nach Lothen aus; und die Zahl, welche angiebt, wie viel Salz in einem solchen Maaße der Sohle enthalten sey, heißt die Löhigkeit derselben. Um die Löhigkeit der Sohle zu finden, und dadurch ihre Siedwürdigkeit zu bestimmen, bedient man sich der hydrostatischen Untersuchungen mit der Glasperle, oder mit der besonders hierzu eingerichteten Salzwaage oder Salzspindel; sicherer aber der chemischen Prüfung durchs Abrauchen und sorgfältige Krystallisiren, weil fremdartige aufgelöste Salze, und andere Unreinigkeiten, so wie eine ver-

schie-

schiedene Temperatur die erstere Art der Proben unsicher und unzuverlässig machen können.

Experiences sur le poids du sal 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.; übers. im neuen hamb. Magazin. B. VIII. S. 483.  
 J. J. Weyhrauch über die verschiedenen Arten, den Gehalt der Salzsohlen zu schätzen, und über die Mittel denselben zu finden. Grätz 1782. 8.

§. 933.

Wenn die Sohlen an Salz reichhaltig genug z. B. nicht unter 16 löthig sind, so wird das Salz gewöhnlicherweise sogleich durchs Abrauchen über dem Feuer aus ihnen geschieden. Dieß geschieht in großen flachen eisernen Pfannen, in besonders dazu eingerichteten Werkstätten (den Salzkothen). Man bringt die Sohle zum Sieden, wobey sich bald vom Anfange ein Schaum oben auf absondert (der Salzschaum), dessen Abscheidung man durch zugesetztes Rindsblut oder Eiweiß befördert. Wenn die Sohle anfängt, mit Salz gesättiget zu werden, so bildet sich das Salzhäutchen, das sich durch Verdunstung des Wässerichten immer mehr anhäuft, und endlich niederfällt. Man vermindert nun in etwas die Hitze, um die Salzkristalle größer zu erhalten, (oder um das Salz zu kornen), und nimmt das beim Abdampfen des Wässerichten niederfallende (soggende) Salz mit hölzernen Schaufeln heraus, thut es in Körbe, die über der Pfanne 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 unkrystallisabele lange (die Mutterlauge, Hecklauge) übrig, die aus fremdartigen Salzen (besonders aus salzsaurer Bittersalzerde und Kalk-

Kalckerde) besteht, und bey einem übereilten Sieden den Grund der Bitterkeit, der Zerfließbarkeit und der Verunreinigung des Kochsalzes überhaupt abgeben kann. Manche Sohlen können wegen der Menge der darinn enthaltenen zerfließbaren Salze kein anderes als schmieriges Salz liefern. Alle Sohlen führen auch mehr oder weniger Gyps aufgelöst, der sich größtentheils noch eher aus der Sohle scheidet, als das Küchensalz, und vorzüglich den sogenannten Pfannenstein oder Salzstein bilden hilft, der freylich auch noch Kalckerde, Bittersalzerde und besonders Kochsalz enthalten kann.

Vorschläge zur vortheilhaftern Verbesserung des Versiedens der Sohlen und der Holzersparniß hat besonders Hr. Atich gegeben; in J. W. und K. C. Langsdorffs Samml. practischer Bemerkungen und einzeln zerstreuter Abh. für Freunde der Salzwerkskunde. Altenb. 1785. St. 1. S. 3.

## §. 934.

Wenn aber die Löslichkeit der Sohle geringe ist, und also zum Versieden zu viel Feurung erfordern würde, so löst man erst in den, von Matth. Meth im J. 1599 erfundenen, Gradir- oder Leckwerken (aedes gradatoriae) einen Theil des Wässerigten an der freyen Luft abdunsten, indem man der Sohle die größte mögliche Oberfläche dadurch zu geben sucht, daß man sie durch Dornenbündel und Reiser von der Höhe als ein Regen in ein Behältniß herabfallen läßt, woben die frey durchziehende Luft die wässerichten Theile auflöst, wegführt, und die Löslichkeit der Sohle also stufenweise vermehrt (gradirt). Man unternimmt das Gradiren auch nur bey warmer und trockener Jahreszeit am vortheilhaftesten; und schützt die herabträufelnde Sohle durch eigene Einrichtung gegen Wind und Wetter.

S. Beckmanns ökonom. Bibl. Th. III. S. 558.

## §. 935.

## §. 935.

Die Sohle, welche durch das Gradiren die gehörige Löslichkeit erhalten, wird nun auf die vorher angezeigte Art weiter versotten. Eine Sohle ist schon siedewürdig, wenn sie 16 bis 18 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 Sohle mit aufgelöst gewesenen Gypstheile, so wie auch die durch Luftsäure aufgelöste Kalkerde ab, und überziehen die Dornenwände mit einer Incrustation. Das aus der gradirten Sohle erhaltene Salz ist daher auch reiner, als das nicht gradirte, zumal, wenn dieß bey schnellem und starkem Sieden gewonnen ist.

S. K. Chr. Langsdorff über die vortheilhafteste Löslichkeit der Siedsohle und damit verbundene Anzahl Gradirungen; in den Samml. pract. Bemerk. St. 1. S. 163. ff.

## §. 936.

An einigen Orten in Oberdeutschland leitet man auch in die in das Salzgebürge gemachten Gruben (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 Sohlen 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 Sohlen c).

a) S. Abb. einer Privatgesellsch. in Böhmen, Th. IV. S. 318. Th. V. S. 160.; Schrank naturhistorische Briefe. B. I. S. 231.

b) Abich, a. a. D.

c) Ferbers Beytr. zur Mineralgesch. versch. Länder. B. I. S. 409. 413.

## §. 937.

## §. 937.

Aus dem Meerwasser erhält man das Küchensalz entweder bloß durch freywilliges 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 oben auf. Man pflegt daher auch nur in den wärmern Gegenden das Salz aus dem Meerwasser abzuscheiden; in kältern Gegenden könnte man aber auch nach Wallerius das Meerwasser bequem durch den Frost concentriren. 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 ausgefüllte, Salzsumpfe, worinn 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 Neuen Meerwasser hinein, verfährt, wie vorher, und häuft das sich gesammelte Salz in Haufen auf. Dieß Boysalz enthält natürlicherweise alle fremdartige dem Meerwasser beygemischt gewesene Salze und andere Theile. Es sieht daher grau von Farbe aus. In den mitternächlichen Provinzen von Frankreich hingegen sammlt 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 bleynern Pfannen über dem Feuer ab, um das Salz zu scheiden.

*Gaubius de aqua maris septentrionalis orae belgicae, in seinen adversar. S. 1. Bergmann de aqua pelagica; in seinen opusc. V. I. S. 179.*

## §. 938.

## §. 938.

Alles Küchensalz, es mag nun Steinsalz, Meer-  
salz oder Brunnensalz seyn, ist nicht wesentlich von ein-  
ander verschieden, als nur in beygemengten Unreinig-  
keiten. Durchgehends möchte aber wohl das verkäufli-  
che Küchensalz nie ganz rein zu nennen seyn, sondern  
man findet es immer mehr oder weniger mit andern  
Salzen, besonders mit der, nachher zu erwähnenden,  
salzsauren Bittersalzerde, verunreiniget. Ein reines  
Küchensalz muß weder an der Luft feucht werden, noch  
vielweniger bey der Auflösung im Wasser etwas zurück-  
lassen, oder mit dem milden feuerbeständigen Laugen-  
salze einen Niederschlag geben. Die beym Versieden  
des Salzes zurückbleibende Mütterlauge könnte man  
nach Verschiedenheit ihres Gehaltes entweder auf Glau-  
berfalz, oder auf Bittersalz, oder auf Bittersalzerde,  
oder wenigstens auf Salzsäure nutzen.

## §. 939.

Ehedem glaubte man fälschlich, daß der mit der  
Säure in dem Kochsalze befindliche Grundtheil eine  
Erde wäre, weil die Auflösung des verkäuflichen Sal-  
zes im Wasser beym Zusatz eines Laugensalzes eine Erde  
fallen läßt. Allein diese Erde (Kalkerde, Bittersalz-  
erde oder beydes) gehdrt, wie gesagt, nicht zur Mi-  
schung des Küchensalzes, und reines Küchensalz muß  
sie nicht haben. Demohngeachtet hat erst Marggraf in  
den neuern Zeiten diese falsche Meinung der Chemisten  
von der alkalischen Basis des Küchensalzes gänzlich wi-  
derlegt, nachdem auch schon du Hamel Gründe dagegen  
vorgebracht hatte. Seit diesen Zeiten unterscheidet man  
auch erst eigentlich das mineralische Laugensalz vom ve-  
getabilischen.

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

in Crells n. chem. Archiv. Th. IV. S. 166.; Marggraf's 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.

## §. 940.

Die Säure des Küchensalzes ist mit dem mineralischen laugensalze nicht so nahe verwandt, als mit dem vegetabilischen feuerbeständigen; und man kann daher durch dieses, nach Hagens und Bergmanns Entdeckung, das Küchensalz zersetzen und das mineralische laugensalz abscheiden. Sowohl das ätzende, als das milde Gewächssalkali trennt das mineralische von der Säure, jenes durch eine einfache, dieses durch eine doppelte Wahlverwandtschaft, und verbindet sich selbst mit der Säure zum Digestivsalz. Es giebt uns dieß den wohlfeilsten Weg 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 Gewächslaugensalz, um zersetzt zu werden; bey dem milden Gewächslaugensalz läßt sich kein gewisses und beständiges Verhältniß festsetzen, wegen der verschiedenen Menge der Luftsäure, die es führen kann. Im Großen wendet man hiezu die gemeine Pottasche an, deren zufällige Unreinigkeiten vollends kein allgemein bestimmtes Verhältniß zulassen.

S. Hagens Abh. chem. Inhaltes, S. 136. Bergmann opusc. Vol. III. S. 312.

## §. 941.

Die reine Abscheidung des mineralischen laugensalzes aus dem Küchensalze durch vegetabilisches gelingt, nach meinen im Großen angestellten Versuchen, nur hauptsächlich zur Winterszeit. Man muß sich zu dem Ende  
erst



erst von der Reinigkeit der anzuwendenden Pottasche überzeugen, und sie dann in dem Verhältniß zum Kochsalze setzen, daß das Verhältniß gleicher Theile ihres reinen ährenden Laugensalzes und des trocknen reinen Küchensalzes statt findet. Man löst Pottasche und Küchensalz entweder zusammen in hinlänglicher Menge Wasser, oder jene gleich in der Sohle, 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 Sehen klar ab, wo sich dann zuerst der bey der Pottasche befindliche vitriolifirte Weinstein und nachher das Digestivsalz abscheidet. Das Mineralalkali schießt nur bey völliger Erkältung an, und es ist dieß ein bequemer Handgriff, es vom Digestivsalz zu scheiden. Man muß zu dem Ende die Lauge immer so lange ungießen, als sie noch warm ist, um das niederfallende Digestivsalz wegzubringen. Das erhaltene Mineralalkali muß man aber doch noch einer wiederholten Reinigung durch Auflösen und Krystallisiren unterwerfen, wenn man es ganz rein haben will. Daß man übrigens hiebey mehr krystallinisches Mineralalkali erhält, als man Küchensalz angewendet hat, kann den nicht Wunder nehmen, der die Luftsäure und das Krystallenwasser desselben zu schätzen weiß (§§. 217. 246.).

Westrumb kurze Geschichte der Scheidung des mineralischen Laugensalzes aus seinen Mittelsalzen, nebst einer Beschreibung der wohlfeilsten Bereitungsart dieses Salzes; in seinen phys. chym. Abh. S. I. S. 131. ff.

### Gemeiner Salmiak.

§. 942.

Wenn man die Küchensalzsäure mit dem flüchtigsten Laugensalze sättiget, so entsteht daraus ein Neutralsalz

P p

salz

salz, welches mit demjenigen völlig übereinkömmt, das unter dem Namen des Salmiakß (*sal ammoniacum*, ☉) bekannt ist, und nach welchem man auch andere mit flüchtigem laugensalze und Säuren bereitete Neutralsalze ammoniakalische Salze (§. 226.) genannt hat. Jenem pflegt man deswegen auch den Namen des gemeinen oder gewöhnlichen Salmiakß (*sal ammoniacum vulgare*) zu geben.

## §. 943.

Der Salmiak hat einen starken, stechenden, gewissermaßen urinösen, Geschmack, und schießt zu doppelt gestieberten Krystallen an, die eigentlich aus kleinen sechsseitigen pyromidallischen zusammengesetzt sind. Die Krystalle des Salmiakß enthalten nach Kirwan 0,52 Küchensalzsäure, 0,40 flüchtiges laugensalz und 0,08 Wasser. Nach Herrn Wiegleb enthält der Salmiak  $\frac{5}{7}$  flüchtiges laugensalz und  $\frac{3}{7}$  Salzsäure. Noch Wenzel nimmt die stärkste Küchensalzsäure 1,038 vom flüchtigen Alkali in sich auf. 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 krystallisiren; die Krystalle werden aber am deutlichsten bey dem unmerklichen Abdunsten.

## §. 944.

Die Salmiakkrystalle 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.

ren, und giebt bey einem schwächern Feuer die sogenann-  
ten Salmiakblumen (Flores salis ammoniaci simpli-  
ces), bey einer stärkern Hitze und mindern Abkühlung  
hingegen dicke Kuchen, die aus parallelen Nadeln be-  
stehen, und in deren Mitte man manchmal, bey der  
Verfertigung im Großen, regelmäßige Würfel wahr-  
nimmt. Der sublimirte Salmiak besitzt einige Zähig-  
keit. Uebrigens wird der Salmiak durch Sublimation  
nicht zersezt.

## §. 945.

Unreiner Salmiak läßt sich solchergestalt auf eine  
doppelte Weise reinigen, entweder durch Auflösen in  
Wasser, Durchsiehen und Krystallisiren; oder durch  
Sublimiren. Jene wendet man besser bey der Verun-  
reinigung des Salmiaks mit solchen Dingen an, die  
bey der Auflösung im Wasser oder beym Krystallisiren  
zurückbleiben; diese, wenn ihm salzigte Dinge beige-  
mengt sind, deren Abscheidung durchs Krystallisiren schwer  
hält. Der auf nassem Wege gereinigte Salmiak heißt  
insbesondere depurirter Salmiak.

## §. 946.

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 beym Verbrennen des Mistes der Kameele  
und anderer Thiere anhängt, und den Salmiak also  
schon ganz fertig enthält, durch eine Sublimation; da  
bey uns der Camiruß 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 Ruffe 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 Zollen haben, nachdem sie vorher beschlagen worden sind, bis auf ohngefähr 4 Zoll weit vom Halse mit Ruffe an, und stellt sie in längliche Defen neben einander, wo man sie erst nach und nach erhitzt, um alle flüchtige Theile des Ruffes auszutreiben. Man verstärkt hierauf das Feuer, nach Verschließung der Mündung der Flasche, und unterhält es drey Tage und drey Nächte mit brennenden 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 verunreinigt sind. Man thut in jeden Ballon 40 Pf. Ruff, und erhält daraus bis an 6 Pf. Salmiak.

a) Geo. Models Versuche und Bemerkungen über einen natürlichen oder gewachsenen Salmiak. Leipz. 1758. 8. Sersbers Briefe aus Besschland; Bergmann opusc. Vol. III. S. 235.

b) Almanach für Scheidekünstler, J. 1782. S. 65.

c) Zubereitung des Salmiaks in Aegypten, beschrieben von Sr. Hasselquist, in den schwed. Abh. 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.; übers. in *Crolls n. Chem. Archiv*. B. II. S. 60.; Suite des observations sur la fabrique du sel ammoniac, par le *Même*; ebendaf. 1723. S. 210., übers. ebendaf. S. 158.

d) Weber, im phys. Chem. Magazin. Th. I. S. 126.

## S. 947.

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. Beaumé, 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 dergleichen Salmiakfabriken angelegt. Man hält aber in allen diesen Fabriken das Verfahren geheim. Aus den im Folgenden anzuführenden Verwandtschaftsgesetzen, welchen die kochensalzsauren Salze unterworfen sind, wird man leicht mehrere Arten der Salmiakbereitung kennen lernen, deren Ausführung mit Vortheil geschehen kann. Das nöthige flüchtige Alkali verschafft am besten der gefaulte Wein durch Destillation. Nicht in allen Salmiakfabriken wird der Salmiak durch Sublimation zu Kuchen gemacht, sondern vielmehr nach dem Krystallisiren in Brodte oder Hüte, in Form der Zuckerhüte, zusammengedrückt.

Die Vorzüge, welche verschiedene Künstler dem ägyptischen Salmiak vor dem reinern, durch Krystallstrung gewonnenen, braunschweigischen und andern, geben, beruhen in den ruhigten Theilen, und in der mindern Menge des Krystallenwassers des erstern. Es wundert mich, daß man in unsern Fabriken dem Verlangen dieser Künstler kein Genüge leistet, die einen schwärzlichen, ruhigten, sublimirten Salmiak verlangen, dessen Vereitung kein Kopfbrechen erfordert.

W. C. Alberti Anleitung zur Salmiakfabrik. Berlin 1780.  
8.; J. S. A. Götlings Chemische Versuche über eine verbesserte  
Pp 3

bessere Methode den Salmiak zu bereiten. Weimar 1782. 12.; Meine Verfertigungsart des Salmiaks ohne Sublimation; in Crells neuesten Lurd. Th. VII. S. 19.; Beschreibung einer fabrikmäßigen Vereitung des Salmiaks, von Herr Wiegleb; in Demachy's Laborant im Großen. Th. II. S. 355.

## §. 948.

Die feuerbeständigen Laugensalze zersetzen den Salmiak, wegen der nähern Verwandtschaft der Küchensalzsäure zu denselben; und entwickeln sogleich das flüchtige Laugensalz daraus, entweder im milden oder in ähndenden Zustande, je nachdem sie selbst milde oder ähndend sind. Die Küchensalzsäure des Salmiaks hingegen verbindet sich mit ihnen zum Digestivsalz oder Kochsalz, je nachdem man vegetabilisches und mineralisches Laugensalz anwendet. Wenn man daher Salmiak mit feuerbeständigem Laugensalze zusammenreibt, und das Gemisch etwas befeuchtet, so entsteht sogleich ein urindsfer Geruch von dem fortgehenden flüchtigen Laugensalze. Das sogenannte englische Niechsalz ist ein solches Gemisch, aus drey Theilen trockenem gepulverten Weinsteinsalze, und einem Theile geriebenen Salmiak, in einem Glase mit eingeriebenen Stöpsel recht untereinander geschüttelt, und mit etwas Wasser befeuchtet.

## §. 949.

Auf diese Art erhält man aus dem Salmiak das flüchtige Laugensalz in vorzüglicher Reinigkeit, und auf eine bequeme Weise, und man bedient auch sich derselben, um den reinsten urindsen Spiritus (§. 219.) zu erhalten, den Salmiakspiritus (spiritus salis ammoniaci,  $\omega$   $\text{Xci}$ ), der übrigens von einem andern im Wasser aufgelösten flüchtigen Laugensalze nicht mehr verschieden ist, als das reine Weinsteinsalz vom reinen Gewächsalkali (§. 214.).

## §. 950.

## §. 950.

Um mittelst des feuerbeständigen Laugensalzes das flüchtige Alkali aus dem Salmiak (*sal volatile salis ammoniaci*) zu erhalten, vermengt man einen Theil gepulverten reinen Salmiak mit drey Theilen gepulverter Pottasche oder einem andern feuerbeständigen Laugensalze, schüttet alles sogleich in eine gläserne Retorte mit einem weiten Halse, füttert eine Vorlage aufs genaueste vor, und destillirt oder sublimirt vielmehr im Sandbade, mit erforderlicher Behutsamkeit, und benmäßiger Regierung des Feuers das flüchtige Laugensalz über, das sich wie Laubwerk, und in Krusten in der Vorlage anlegt. Man hebt dieß Salz am besten in Gläsern mit eingeriebenen Stöpfeln auf, und bedient sich desselben überhaupt da, wo man ein reines mildes flüchtiges Laugensalz verlangt. Daß dieß Salz, bey gehörig angestellter Arbeit schwerer wiegen kann, als der dazu angewendete Salmiak, ist gar nicht zu verwundern, wenn man die Menge der in dem krystallisirten flüchtigen Laugensalze befindlichen Luftsäure (§. 246.) und des Wassers (§. 219.), und die Bestandtheile des Salmiaks selbst (§. 943.) erwägt. Vogel schloß daher aus der Menge des aus dem Salmiak erhaltenen flüchtigen milden Laugensalzes ganz unrichtig, daß gegen einen Theil Küchenalkohol 3,076 Theile urindses Salz im Salmiak wären.

*Rud. August Vogel experimenta circa partium salis ammoniaci constituentium proportionem; in den nov. comment. soc. roy. sc. Goetting. T. III. S. 37.*

## §. 951.

Man erhält das flüchtige Laugensalz des Salmiaks in flüchtiger Gestalt, oder den Salmiakspiritus, auf gleiche Weise, wenn man noch eine hinlängliche Menge Wasser zusetzt. Man schüttet zu dem Ende zu dem vort-

gen Gemenge (§. 950.) in der Retorte noch zwey bis drey Theile Wasser, schüttelt alles wohl unter einander, und destillirt auf eben die Art. Das flüchtige Laugensalz geht zuerst in trockener Gestalt über, weil es flüchtiger ist, als das Wasser, und bildet erst nachher durch die Auflösung in dem übergegangenen Wasserigten den Salmiakspiritus. Man nennt ihn auch einfachen oder wässerichten, auch tartarisirten Salmiakgeist (Spiritus salis ammoniaci simplex, aquosus, tartarizatus). Es versteht sich von selbst, daß man ihn ebenfals durch eine gesättigte Auflösung des trocknen flüchtigen Laugensalzes im Wasser erhalten könne. Uebrigens gehet bey dieser Ausscheidung des flüchtigen Laugensalzes aus dem Salmiak, sowohl in trockener als flüssiger Gestalt, wegen der Luftsäure des zugefetzten feuerbeständigen Laugensalzes eine doppelte Verwandtschaft vor, und der Rückstand der Destillation ist Digestivsalz.

Küchensalzsaure Mittelsalze. Küchensalzsaurer Kalk. Urinöse Luft.

§. 952.

Die Kalkerde wird von der Salzsäure leicht aufgelöst, und die Verbindung liefert nach geschehener Sättigung ein Mittelsalz, welches Küchensalzsaurer Kalk, Kalksalz, kalkerdigtes Kochsalz (calx salita B., sal muriaticum calcareum) genannt werden kann, sonst auch den uneigentlichen Namen des fixen Salmiaks (sal ammoniacum fixum) führt. Es hat einen sehr bitteren, unangenehmen Geschmack, und läßt sich nicht anders zu Krystallen bringen, als daß man die Auflösung bis zur Syrupsdicke abraucht, und allmählich erkalten läßt. Man erhält alsdann nach Fourcroy vierflächige prismatische strahlige Krystalle, die von einem



einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte auslaufen. Bey zu starkem Abbrauchen und zu schnellem Erkalten erhält man daraus nur eine unförmliche Gerinnung.

Fourcroy a. a. O. T. II. S. 193.

§. 953.

Die Krystalle 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 Bergmann 0,44 reine Kalkerde und 0,31 Küchen-salz-säure, wenn man das Wasser darinn zu 0,25 schätzt. Nach Kirwan enthält er 0,38 Kalkerde, 0,42 Theile Säure und 0,20 Wasser. Nach Wenzel nimmt die stärkste Küchen-salz-säure 0,966 von der Kalkerde auf. Der salzsaure Kalk schmilzt im Feuer, wie Wachs, und läßt auch selbst im Blühefeuer seine Säure nicht fahren. Denn bey dem Erkalten gesteht er zwar in der Kälte, zieht aber die Feuchtigkeiten aus der Luft eben so schnell wieder an, als vorher. An der Luft zerfließen nennt man ihn auch Kalköl (*oleum calcis*).

§. 954.

Der Küchen-salz-säure Kalk findet sich natürlich in vielen Wässern, und auch im Meerwasser und verschiedenen Salzsohlen, wo er dann in die Mutterlauge des Küchen-salzes eingehet, und auch der Grund der Zerfließbarkeit und Bitterkeit des Salzes werden kann, wenn er dabey ist.

Die Mutterlauge unserer hiesigen Saline besteht größtentheils aus Küchen-salz-säurem Kalk.

§. 955.

Dies Mittelsalz wird durch ähende feuerbeständige laugensalze auf nassem Wege zerseht, und die Kalkerde fällt als lebendiger Kalk aus der Auflösung nieder, der sich freylich wieder auflöst oder aufgelöst bleibt, wenn er Wasser genug antrifft. Die Küchensalzsäure muß also mit der Kalkerde nicht so nahe verwandt seyn, als mit den beyden feuerbeständigen laugensalzen. Diese, wenn sie im milden Zustande sind, fällen die Kalkerde vermittelst der doppelten Verwandtschaft wegen der Luftsäure als rohen Kalk. Wenn hiebey die Auflösungen des milden feuerbeständigen laugensalzes und des salzsauren Kalks mit so wenigem Wasser, als möglich, gemacht sind, und nun im gehörigen Verhältniß mit einander vermengt werden, so entsteht aus diesen beyden 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 rohen 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.

§. 956.

Das flüchtige ähende laugensalz kann den küchensalzsauren Kalk nicht zersetzen, wohl aber macht das Kalkwasser, worinn man Salmiak auflöst, sogleich das flüchtige laugensalz daraus los, und eben so auch beim Zusammenreiben des ungelöschten Kalks mit dem Salmiak. Das flüchtige laugensalz wird in ähender Gestalt entbunden. Die Salzsäure ist folglich näher mit der Kalkerde verwandt, als mit dem flüchtigen laugensalze. Freylich fällt das milde flüchtige laugensalz den Kalk

Kalk aus der Küchensalzsäure; aber hier wirkt die Anziehung der Kalkerde zur Luftsäure, wie beym salpetersauren Kalk (S. 850.), und folglich geschiehet die Zersetzung durch eine doppelte Wahlverwandschaft, die durch einfache nicht erfolgen kann: die Kalkerde wird zum rohen Kalk, und dieß flüchtige Laugensalz zum Salmiak. Man kann auf diese Art die Mutterlauge des Küchensalzes (S. 933.), wenn sie aus salzsaurer Kalk- oder Bittersalzerde besteht, mit Vortheil auf Salmiak benützen, wenn man durch einen wohlfeilen urinösen Geist die Erden niederschlägt. Nur muß jener Luftsäure genug haben. Kreide und milde Kalkerde überhaupt bringt beym Zusammenreiben mit Salmiak keinen flüchtigen urinösen Geruch und keine Zersetzung des letztern zu Wege, wegen der Anziehung der Kalkerde zur Luftsäure.

## §. 957.

In der Hitze hingegen wird der Salmiak allerdings durch rohe Kalkerde zersetzt, weil durch jene die Anziehung der Kalkerde zur Luftsäure vermindert, und diese auch ausgetrieben wird, so daß nun die Kalkerde ihre Anziehung zur Küchensalzsäure äußern kann, indem das flüchtige Laugensalz die Luftsäure in sich nimmt. Man bedient sich daher auch der Kreide oder des rohen Kalks, um das flüchtige Laugensalz aus dem Salmiak zu gewinnen, und zwar noch mit mehrerm Vortheil, als des feuerbeständigen Laugensalzes (S. 950.). Zu dem Ende werden 5 Theile getrocknete und zart gepulverte Kreide mit 4 Theilen fein gepulvertem 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

des

destillirt, wo sich das trockene milde flüchtige Alkali in der Vorlage anlegt.

## §. 958.

Des gebrannten Kalks bedient man sich ebenfalls mit Vortheil, um das ätzende flüchtige Laugensalz aus dem Salmiak zu scheiden, das man auf diese Art am reinsten und am bequemsten erhalten kann. Freylich löst es sich nicht in trockener concreter Gestalt darstellen (§. 260.), wovon wir die Ursach gleich anführen werden; und wird deswegen im Wasser aufgelöst unter den Namen des caustischen Salmiakspiritus (Spiritus salis ammoniaci cum calce viva) als ein reines ätzendes flüchtiges Alkali angewendet. 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 gepulverten Salmiak hinzuthut, die Retorte wohl umschüttelt, sogleich eine Vorlage dicht anfüßt, 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.

## §. 959.

Der erhaltene caustische Salmiakgeist hat einen weit durchdringendern Geruch, als der vorher erwähnte milde (§. 951.); er ist weit flüchtiger, braust nicht mit den Säuren, trübt das Kalkwasser nicht, und schlägt die Auflösung der Kalkerde in Salzsäure nicht nieder. Es gilt von ihm alles das, was wir oben (§. 260.)

und

und bisher überhaupt vom ähenden flüchtigen Alkali angeführt haben. Man nennt ihn auch besonders Alkali fluor. Es versteht sich, daß man diesen Salmiakspiritus auch durch ähende feuerbeständige Laugensalze bereiten könne (§. 948.); es ist aber gar kein Grund da, warum man dieselben anwenden sollte, da sie weit kostbarer sind, als gebrannter Kalk.

## §. 960.

Wenn man starken ähenden Salmiakgeist in einer kleinen Retorte oder in einem Kolben gelinde erhitzt, und an die Mündung dieser Gefäße eine krumme Röhre luftdicht angefüllt hat, deren Oefnung unter dem Trichter der mit Quecksilber gefüllten Wanne des pneumatisch-chemischen Apparats gestellt ist, so geht durch das Quecksilber in die Vorlagen eine permanent-elastische Flüssigkeit, also eine Luft über, welche alle allgemeine Kennzeichen einer Luft an sich trägt. Man erhält sie ebenfalls, wenn man statt des fertigen ähenden flüchtigen Laugensalzes ein Gemisch von 2 Theilen ungelöschten Kalk und einem Theile Salmiak auf eben diese Art destillirt. In beyden Fällen muß man die zuerst übergehenden Portionen Luft, wegen der dabey befindlichen atmosphärischen Luft, die in der Röhre und in den Gefäßen war, besonders heraustreten lassen.

## §. 961.

Man hat diese, von Priestley entdeckte, Luftarart flüchtigalkalische Luft oder Gas, urinöse Luft (aër alcalinus, Gas alcalinum volatile, aër urinosus) genannt, und ihre Eigenschaften und Natur machen es nothwendig, sie von allen andern zu unterscheiden. Denn 1) sie hat einen durchdringenden, fast erstickenden Geruch, der in allem mit dem Geruch des ähenden Salmiakspiritus überein kömmt; und einen ganz  
ähne

ähnlichen scharfen, äzenden urindsen Geschmack. 2) Sie macht den Violensyrup sogleich grün, das angefeuchtete Curcumapapier braun, und das Fernambukpapier violett. 3) Sie wird vom Wasser augenblicklich und gänzlich verschluckt und aufgelöst, wobei sich Wärme erzeugt. Das destillirte Wasser wird, wenn es damit gesättigter ist, dem äzenden Salmiakspiritus vollkommen ähnlich. Man kann deswegen das Wasser schlechterdings nicht zu ihrer Sperrung brauchen. Eis schmelzt in derselben ebenfalls sehr schnell, und wird dann auch zu Salmiakspiritus. Hiebei erzeugt sich Kälte. Von den Oelen wird sie nicht eingesogen. Dem Alaun entzieht sie das Krystallenwasser. 4) Sie trübt das Kalkwasser nicht, ohngeachtet sie von demselben auch aufgelöst wird, zuletzt fällt aber doch lebendiger Kalk daraus nieder. 5) Sie ist irrespirabel und Thiere tödtend. 6) Sie dient nicht zur Unterhaltung des Feuers, so lange die respirabele Luft von ihr ausgeschlossen bleibt. Bei genugsamen Zugang der letztern aber ist sie selbst entzündbar und verbrennlich. Auch vermittelst des elektrischen Funken kann sie dann zur Entzündung gebracht werden. 7) Sie ist leichter als atmosphärische Luft, und verhält sich nach Fontana gegen diese, wie 0,519 gegen 1,000. 8) Sie verbindet sich mit der atmosphärischen, dephlogistisirten, phlogistisirten, reinen hepatischen und Salpeterluft, ohne zersezt zu werden. Sie wird aber wahrscheinlich mit diesen Luftarten nur vermengt, nicht vermischet und aufgelöst. Die Dämpfe der Salpeterluft hingegen vernichten die urindse Luft augenblicklich. Sie treten damit unter Erwärmung zu einem festen Körper zusammen, der sich bei der Untersuchung als Ammoniakalsalpeter verhält. Von der flüssigen Salpetersäure wird unsere Luft ebenfalls schnell eingesogen, und jene wird dadurch zu einer Auflösung des Ammoniakalsalpeters. Dieß

geschiehet auch mit der Vitriolsäure und Salzsäure, wovon jene dadurch in Glaubers geheimen, diese in gemeinen Salmiak verwandelt wird. Kurz alle Säuren verschlucken die alkalische Luft, und bilden damit die Neutralsalze, die sonst aus dem flüchtigen Laugensalze und den angewendeten Säuren entspringen. Bey dieser Aufzuehung in den Säuren entwickelt sich viele Wärme. 9) Luftsäure und urinöse Luft verlieren ebenfalls ihren luftförmigen Zustand, unter Erwärmung, wenn sie zusammentreffen. Jene wird eingesogen, und diese wird zu milden, trocknen, flüchtigen Alkali, das sich als solches an die Wände des Gefäßes anlegt. 10) Vitriolsäure und alkalische Luft vernichten sich zusammen; sie bilden in den Gefäßen, worinn man sie vermischt, eine weiße Wolke und einen Niederschlag oder Ueberschlag, welche Schwefelsalmiak sind. 11) Uebrigens wird die urinöse Luft durch die Hitze verhältnißmäßig mehr ausgedehnt, als die gemeine Luft.

## §. 962.

Die Eigenschaften und das Verhalten dieser Luftart und ihre Entstehung leiten ganz von selbst auf die Folgerung, daß sie flüchtiges reines Laugensalz sey, welches durch den damit verbundenen Wärmestoff in luftförmige Gestalt gebracht ist. Alle (§. 961.) angeführten Erscheinungen stimmen hiemit aufs genaueste überein. Sie läßt ihre gebundene Wärme fahren, sobald sie mit Stoffen zusammenkömmt, die das flüchtige Laugensalz anziehen, als Wasser, Säure, und muß dabey nothwendig fühlbare Wärme erzeugen. Mit dem Eise ist der Fall anders; denn hier bindet das werdende Wasser die Wärme wieder von neuen, und bindet mehr, als die alkalische Luft besitzt; folglich entsteht Kälte. Durch die Brennbarkeit dieser Luft wird es noch mehr

bestätigt (§. 890.), daß das flüchtige Alkali Brennstoff wesentlich enthalte.

## §. 963.

Die alkalische Luft erläutert aber auch die Bereitung des äßenden Salmiakspiritus, und die Ursach, warum er nicht ohne Wasser erhalten, und warum überhaupt das äßende flüchtige Alkali nicht in trockener Gestalt dargestellt werden kann. Sobald es nemlich kein Wasser oder sonst keinen Körper findet, worinn es sich auflösen kann, bleibt es im luftförmigen, also elastischen Zustande, und zersprengt bey der Destillation entweder die Gefäße, oder entweicht durch die Fugen. Mit Vortheil kann man sich daher des woulfsischen Apparats bedienen, wenn man den äßenden Salmiakgeist bereiten will. Man braucht dann den lebendigen Kalk nicht mit Wasser zu löschen, sondern kann ihn trocken mit dem Salmiak in der Retorte vermengen, wenn man nur in den Vorlagen destillirtes Wasser vorgeschlagen hat, welches die übergehende alkalische Luft absorbirt, und dadurch zum Salmiakgeiste wird.

## §. 964.

Da das flüchtige äßende Laugensalz nur in so fern luftförmig werden kann, als es ohne Luftsäure ist, oder nur die wahrhaft äßenden Antheile desselben die luftförmige Gestalt annehmen, so giebt uns dieß ein vortrefliches Mittel an die Hand, uns ein reines äßendes Laugensalz zu verschaffen. Bey dem äßenden Salmiakgeiste ist man, auch bey genauer Vorsicht, nicht immer von der gänzlichen Abwesenheit der Luftsäure überzeugt, und dieser 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 neuen Versuchen anwenden will; in Fourcroy's Chem. Beob. und Verf. S. 392.

## §. 965.



## §. 965.

Der Rückstand, welcher von der Destillation des Salmiaks mit gebranntem Kalk (§. 958.), und auch mit rohem Kalk (§. 957.) zurückbleibt, ist natürlicher-weise kochensalzsaurer Kalk, den man überhaupt deswegen fixen Salmiak (§. 952.) genannt hat. Er zieht auch die Feuchtigkeit aus der Luft an, und zerfließt. Er enthält aber gewöhnlich mehr Kalk, als zur Sättigung der Salzsäure hinreichend ist. Er schmelzt im Feuer, sobald der Tiegel glühend wird. Die geschmolzene Masse scheidet nach dem Erkalten grau und wie verglast aus. Wenn man mit einem harten Körper, wie z. B. mit einem Eisen, darauf 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 leuchten diese auch im Dunkeln, wenn man daran schlägt. Der Ueberzug wird aber an der Luft leicht wieder feucht, und man muß sie deswegen an einem trocknen Orte, in einem Glase genau verwahren. Dieß ist der hombergische Phosphorus. Mehrere schreiben dazu den bloßen salzsauren Kalk, oder die wässerige Ausziehung aus dem Rückstande von der Destillation des Salmiaks mit Kalk vor, den man eindicken, und im Glühfeuer schmelzen soll; aber hiedurch erhält man nie eine feste harte Masse. Man muß vielmehr diesen Rückstand dazu so anwenden wie er ist, und die überflüssigen 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 *Crells Chem. Archiv*. B. I. S. 172.

## Flüchtige Schwefelleber.

§. 966.

Der milde Salmiakgeist wirkt nicht auf den Schwefel, und der äßende nimmt durch anhaltendes Digeriren nur sehr wenig davon in sich. Wenn man aber den letztern in luftgestalt mit Schwefeldämpfen zusammenbringt, so verbinden sie sich mit einander zu einer flüchtigen Schwefelleber (*hepar sulphuris volatile*), welche auch *Beguini Spiritus*, oder rauchender Schwefelgeist, geschwefelter Salmiakgeist, *Hoffmanns flüchtige Schwefeltinktur* (*Spiritus Beguini*, *Liquor fumans Boylei*, *spiritus salis ammoniaci sulphureus*, *tinctura sulphuris volatilis Hoffmanni*) genannt wird.

§. 967.

Am besten wird diese flüchtige Schwefelleber bereitet, wenn man zwey Theile ungelöschten Kalk, einen Theil Salmiak, und einen halben Theil Schwefel, jedes erst besonders fein gerieben, in einer gläsernen Retorte zusammenmengt, und vermittelst des woulffischen Apparats bey wohlverwahrten Zugen und behutsamer Regierung des Feuers im Sandbade destillirt, woben man in den Vorlagen nur so wenig Wasser vorgeschlagen hat, als nöthig ist, die übergehende urindse Luft zu binden. Nach *Hrn. Wiegleb* kann man ihn auch auf gewöhnliche Art erhalten, wenn man 18 Theile ungelöschten Kalk, 6 Theile Salmiak und 3 Theile Schwefel, jedes besonders gestoßen, in einer gläsernen Retorte mit 4 Theilen Wasser übergießt, und mit einer davor gekütteten geräumigen Vorlage im Sandbade, bey stufenweise verstärktem und bis zum Glühen fortgesetztem Feuer, destillirt.

§. 968.

## §. 968.

Die erhaltene flüchtige Schwefelleber hat eine goldgelbe Farbe, einen flüchtigen alkalischen, etwas hepatischen Geruch, giebt bey Berührung der Luft weiße erstickende Dämpfe, und kann nur im flüssigen Zustande dargestellt werden. Bey dem Zusatz einer Säure wird sie, wie andere Schwefelleber, zerstört, und der Schwefel fällt nieder. Concentrirtes Vitriolöl dazu geschüttet, verursacht eine gewaltige Erhitzung und eine heftige Bewegung. Rauchender Salpetergeist verursacht damit nach Proust ein starkes Pfaffen. Die Luftsäure trennt ebenfalls den Schwefel vom flüchtigen Laugensalze. Daher wird die flüchtige Schwefelleber auch an der bloßen Luft zersezt, und daher kann mit mildem flüchtigen Laugensalze keine Schwefelleber erhalten werden. Der Schwefel ist mit dem flüchtigen Laugensalze nicht so nahe verwandt, als mit dem feuerbeständigen, nach Bergmann aber doch näher, als mit den Erden; und äzendes flüchtiges Laugensalz zersezt nach ihm auch die kalterdigte Schwefelleber. In nicht genau genug verwahrten oder nicht ganz vollen Gläsern wird die flüchtige Schwefelleber ebenfalls nach und nach zerstört, und es bilden sich nadelförmige Anschüsse, die Schwefelsalmiak sind, der sich endlich in wahren geheimen Salmiak verwandelt. Fourcroy hält sie unrichtig für krystallisirte flüchtige Schwefelleber. Kalterde ist wohl nur in der unreinen anzutreffen. Giebt die flüchtige Schwefelleber in der Hitze mittelst des Quecksilberapparats ein entzündbares Gas, das aus urindser und hepatischer Luft zusammengesetzt ist?

Fourcroy, a. a. O. T. II. S. 427. ff. Bergmann, opusc. T. III. S. 446.

## Küchensalzsäure Bittersalzerde.

§. 969.

Mit der Bittersalzerde liefert die Küchensalzsäure ein Mittelsalz, von einem äußerst bitteren Geschmacke, und einer sehr großen Auflösbarkeit, das nur mit Mühe bey einem starken Abdampfen und schnellen Abkühlen zu nadelförmigen Krystallen gebracht werden kann, die aber an der Luft bald wieder zerfließen, woben es nach Bergmann gegen  $\frac{1}{100}$  Wasser anzieht, sonst aber gewöhnlich nach dem Abrauchen eine gummierte Masse liefert. Dieß Salz heißt küchensalzsäure Bittersalzerde, Bitterkochsalz, auch Salzasche (*magnesia salita B.*, *sal muriaticum magnesiaae*), und enthält, wenn es gehörig ausgetrocknet worden ist, nach Bergmann 0,41 luftleere Bittersalzerde und 0,34 Küchensalzsäure, wenn man das Wasser zu 0,25 schätzt. Nach Wenzel nimmt die stärkste Salzsäure 1,962 von der Bittersalzerde in sich auf.

§. 970.

Das Bitterkochsalz löst in der Glühhitze seine Säure gänzlich fahren, doch die lehtern Antheile etwas schwer. Die feuerbeständigen Laugensalze, sowohl die milden, als die ägenden, sondern die Bittersalzerde von der Salzsäure ab. Das flüchtige Laugensalz thut es ebenfalls, auch im vollkommenen ägenden Zustande. Bergmann hingegen stellt in der Stufenfolge der Verwandtschaft der Salzsäure die Bittersalzerde noch vor das flüchtige Laugensalz, und behauptet, daß sich dieses mit den Bestandtheilen des Bitterkochsalzes zu einem dreyfachen Salze vereinige, woben sich nur soviel Bittersalzerde abscheide, als das Verhältniß der Bestandtheile jenes dreyfachen Salzes erfordert. Aus dem

Salz

Salmiak macht die gebrannte Bittersalzerde in der Kälte wirklich etwas urindses los. Die gebrannte Kalkerde, so wie das Kalkwasser, schlagen aus der Auflösung in Salzsäure die Bittersalzerde nieder. Rohe Kalkerde kann keinen Niederschlag bewirken, wie die milden Laugensalze durch eine doppelte Verwandtschaft thun.

## §. 971.

Man findet dieses Mittelsalz häufig in der Natur; in Gesundbrunnen und Wässern, in Salzsohlen, und im Meerwasser häufiger, als jedes andere Salz, außer das Küchensalz. Es ist die Ursache der Bitterkeit des Meerwassers, die man sonst unrichtig vom Erdharzigen ableitete. In der Mutterlauge der mehresten Salzfiedereyen macht es gewöhnlich den vorzüglichsten Bestandtheil 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 Salzsäure, oder auf Bittersalzerde, oder durch Fällung mit wohlfeilen flüchtigen Laugensalze auf Salmiak und Bittersalzerde zugleich genutzt werden.

Marggrafs chymische Versuche mit der letztern inkrystallisirten beim sogenannten Mutterlauge des Kochsalzes in Absicht auf die darin enthaltene Erdart; in seinen chym. Schr. B. II. S. 20.; Ebendesselben Vers. mit der in der zuletzt zurückbleibenden Salzmuttersohle enthaltenen Erdart, ebendas. S. 32.

## Küchensalzsäure Alaunerde.

## §. 972.

Die ungebrannte Alaunerde wird von der Küchensalzsäure ziemlich leicht aufgelöst, und giebt damit den Salzalaun, salzsauren Alaun, das alaunerdigte Küchensalz, Thonsalz, Thonkochsalz (argilla salita

lita B., alumen muriaticum), das einen sehr zusammenziehenden Geschmack besitzt, beim Abbrauchen eine gummichte Masse liefert, und nur mit vieler Mühe zu Krystallen gebracht werden kann, an der Luft leicht Feuchtigkeiten anzieht und zerfließt. Es färbt den Violensyrup roth, wie der gemeine Alaun. Nach Wenzel nimmt die stärkste Küchensalzsäure 2,608 von der Alaunerde in sich auf. In der Glühhitze läßt es die Säure endlich ganz fahren, aber schwerer als der alauerdigte Salpeter.

§. 973.

Von allen Laugensalzen, sowohl von milden, als äßenden, von der gebrannten Kalkerde und vom Kalkwasser, und von der milden und gebrannten Bittersalzerde wird die küchensalzsaure Alaunerde zersetzt, und die erdige Basis abgeschieden, mit welcher also die Säure nicht so nahe verwandt ist, als mit jenen Stoffen. Rohe Kalkerde kann wegen ihrer starken Anziehung zur Luftsäure keine Zersetzung zu Wege bringen. Natürlich hat man dieß Salz noch nicht entdeckt, das nach Wenzel auch ein gutes Beizmittel in der Färberei abgeben kann.

#### Küchensalzsäure Schwererde.

§. 974.

Die Küchensalzsäure giebt mit der Schwererde ein Mittelsalz, das sich vom Kalkochsalz wesentlich unterscheidet, und in luftbeständigen, wärflichten, bitterlich schmeckenden, schwerauflösllichen Krystallen leicht durchs Abdunsten und Abkühlen zum Anschließen zu bringen ist. Es kann schwererdigtes Küchensalz, küchensalzsaure Schwererde (sal muriaticum baroticum, barotes salitus, terra ponderosa salita) genannt werden.

§. 975.

S. 975.

Im Feuer läßt dieß Salz die Säure ohne Zwischenmittel nicht fahren. Weder die feuerbeständigen Laugensalze, noch das flüchtige können in ätzender Gestalt die Schwererde von der Salzsäure trennen. Die milden Laugensalze thun es sämmtlich, wegen einer doppelten Wahlanziehung vermittelst der Luftsäure. Weder reine Kalkerde, noch Bittersalzerde, noch Alaunerde scheiden die Schwererde von der Küchenalzsäure ab. Sie hat also unter allen alkalischen Stoffen die erste Stelle in der Stufenfolge der Verwandtschaft der Küchenalzsäure.

Küchenalzsäure Neutral- und Mittelsalze  
mit Vitriolsäure.

S. 976.

Aus allen Laugensalzen und Erden wird durch dazu gegossenes Vitriolöl die Küchenalzsäure sogleich entbunden und entwickelt, und in der Stufenfolge der Verwandtschaft der alkalischen Körper muß die Salzsäure der Vitriolsäure nachstehen, sowohl auf nassem, als auch auf trockenem Wege. Hierauf gründet sich die angeführte Bereitung der Küchenalzsäure. Bey dieser Zerfegung der Küchenalzsäuren Salze durch Vitriolsäure bleibt diese nothwendig mit der alkalischen Basis verbunden zurück, und bildet damit die unterschiedenen vitriolischen Neutral- und Mittelsalze. Besonders merken wir hier noch die Empfindlichkeit der Küchenalzsäuren Schwererde zur Entdeckung der Vitriolsäure in einer Flüssigkeit, indem diese mit der Schwererde einen Schwerspath bildet, der wegen seiner Unauflösbarkeit im Wasser die Flüssigkeit trüben und sich niederschlagen muß. Hierauf gründet sich auch die Anwendung jenes Salzes zur Reini-

gung der verkäuflichen Küchenfalzsäure von Vitriolsäure (§. 920.).

## §. 977.

Hingegen scheint die Erfahrung, nach welcher der vitriolisirte Weinstein und das Glaubersalz durch concentrirte Salzsäure, bey ihrer Auflösung darinn, zersezt werden, und Digestivsalz oder Küchenalz damit liefern, dem erwähnten (§. 976.) Verwandtschaftsgefüge zu widersprechen. Allein es ist hier der Fall, wie bey der Salpetersäure (§. 861.), und Hr. Kirwan hat gefunden, daß nur der dritte Theil jener vitriolischen Salze zersezt, die Vitriolsäure aber nicht abgeschieden werde, die sich vielmehr mit dem laugensalzigten Grundtheile als überschüssige Säure fest verbindet.

*Bergmann opusc. phys. chem. V. III. S. 323.*

## §. 978.

Die mancherley Zersezungen, welche sich bey dem Zusammentreffen der vitriolischen Neutral- und Mittelsalze mit den Küchenalzsäuren ereignen können, lassen sich beurtheilen, wenn man die nähere Verwandtschaft der Laugensalze und Erden zu der Vitriolsäure als zur Küchenalzsäure, und ihre Stufenfolge in der Verwandtschaft der Vitriolsäure zu denselben vergleicht. Es gilt hier aber auch wieder, was wir oben (§. 862.) schon erinnert haben.

## §. 979.

Der Theorie nach wird also Digestivsalz zersezt durch Glaubersalz, geheimes Salmiak, Bittersalz und Alaun; durch letztere nach meinen Erfahrungen nur in der Frostkälte; nicht durch vitriolisirten Weinstein, Gyps und Schwerspath. Küchenalz wird zerlegt durch geheimes Salmiak, Bittersalz und Alaun; durch letztere



letztere der Erfahrung gemäß nur in der Frostkälte; nicht durch vitriolisirten Weinstein, Glaubersalz, Gyps und Schwerspath. Den Salmiak sollte Alaun, und vielleicht auch Bittersalz zerlegen? vitriolisirter Weinstein, Glaubersalz, geheimer Salmiak, Gyps und Schwerspath können es nicht thun. Aus dem Kallochsatz scheiden vitriolisirter Weinstein, Glaubersalz, geheimer Salmiak, Bittersalz, Alaun die Kalkerde als Gyps ab; nicht der Gyps selbst und der Schwerspath. Die salzsaure Bittersalzerde sollte zerlegt werden durch Alaun, vielleicht auch durch Bittersalz? Die salzsaure Alaunerde kann durch keines der erwähnten vitriolischen Neutral- und Mittelsalze geschieden werden; hingegen muß die salzsaure Schwererde von allen vitriolischen Salzen zerlegt werden, ausgenommen durch Schwerspath, weil die Vitriolsäure näher mit der Schwererde, als mit allen andern Laugensalzen und Erden zusammenhängt, und die Schwererde mit der Vitriolsäure näher verwandt ist, als mit der Salzsäure. Das schwererdigte Kochsalz dient daher auch, als ein sehr empfindliches Reagens, zur Entdeckung der gebundenen Vitriolsäure.

## §. 980.

Die Kenntniß der angeführten (§. 979.) Zerlegungen der kükensalzsauren und vitriolischen Neutral- und Mittelsalze unter einander, vermittelst 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 einen geheimen Salmiak durch Sättigung der Vitriolsäure mit einem wohlfeilen urinösen Geiste, oder

nach der (§. 679.) angeführten Art bereitet, und diesen mit Küchensalz versehen, so wird durch eine doppelte Verwandtschaft (§. 979.) 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 geheimen Salmiak zu setzen hat, ist nach Hrn. Göttling, 6 Theile vom erstern zu 4 Theilen Vitriolsalz, die man zu geheimen Salmiak gemacht hat, nach Wenzel und Struve gleiche Theile Küchensalz und trockenen geheimen Salmiak. 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 krystallisirbare salzsaure Alaunerde, nachdem alle fremdartige Salze gehörig ausgeschieden sind, durch zugesetztes urindses Salz in gemeinen Salmiak verwandelt und die Alaunerde ausscheidet, bey weitem vor. Die Zersetzung des Alauns mit Küchensalz geschieht nur im Winter, und erfordert immer den Ueberschuß von Küchensalz, da sonst die Vitriolsäure in 2 Theilen Alaun das Laugensalz in 1 Theil Küchensalz sättigen könnte. Mit Vortheil kann man auch nach Hrn. Wiegleb aus dem Alaun erst durch Fällung der Erde mit flüchtigen Alkali geheimen Salmiak machen, und durch Zusatz von der Hälfte Küchensalz in Vergleichung des angewendeten Alauns Glaubersalz und gemeinen Salmiak gewinnen. Wenn man Digestivsalz statt des Küchensalzes zum geheimen Salmiak setzt, so macht die Abscheidung des entstehenden vitriolisirten Weinstein vom Salmiak nicht so viel Mühe, als die des Wundersalzes bey der Anwendung des Küchensalzes. Die Bereitung des Mineralalkali aus dem Küchensalz durch

durch vegetabilisches Laugensalz (§. 940. 941.) ließe sich daher sehr vortheilhaft mit einer Salmiakfabrik verbinden.

S. die oben (§. 947.) angef. Schriften von der Salmiakbereitung.

§. 981.

Nach ähnlichen Gesezen der doppelten Verwandtschaft kann man auch ein Glaubersalz nach Hrn. Scheele bereiten, wenn man 10 Theile englisches 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 Bittersalzerde übrig bleibt, die man mit Vorthail durch Fällung mit einem urindsen Geiste auf Salmiak und Bittersalzerde nutzen könnte.

S. Scheele, in Crells chem. Annalen. J. 1785. B. II. S. 513.

§. 982.

Die Verfertigung und Zusammensetzung des verkäuflichen englischen oder Bittersalzes (§. 686.) geschieht nach ähnlichen Gesezen der Verwandtschaft, indem man die, Bitterkochsalz enthaltende, Mutterlauge des Meersalzes mit der vitriolsäurehaltigen Lauge aus dem Rückstande von der Destillation des Vitriols (vielleicht auch mit calcinirtem Vitriol selbst) versetzt, kocht und krystallisirt. Die bey dem verkäuflichen Bittersalze noch befindliche salzsaure Bittersalzerde ist der Grund der Zerfließbarkeit desselben.

Sourceoy über die Unreinigkeit des gemeinen Bittersalzes und die damit vereinigte Salzmagnesia; in seinen chem. Beob. und Vers. S. 405.

Küchens

Küchensalzsaure Neutral- und Mittelsalze  
mit Salpetersäure.

§. 983.

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 Küchensalzsaure 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 Rhomboidalsalpeter. Diesen kann man auch erhalten, wenn man Kochsalz im Salpetergeist auflöst, abraucht und krystallisiren läßt. Marggraf bewies zuerst das Daseyn des mineralischen Laugensalzes im Kochsalze dadurch, daß er aus diesem einen Rhomboidalsalpeter bereitete, mit Kohlenstaub verpuffte, noch eine Zeitlang calcinirte, im Wasser auflöste, durchseihete und krystallisiren oder bis zur Trockniß abdampfen ließ.

S. Marggraf von der besten Art, das alkalisches Wesen des gemeinen Salzes zu scheiden; im 1. B. seiner chym. Schr. S. 144.

§. 984.

Daß aber auch die Küchensalzsaure aus dem Salpeter in einer bestimmten Menge die Salpetersäure austreibe, wenn man nemlich nach Hrn. Marggraf einen Theil gemeinen oder Rhomboidalsalpeter mit acht Theilen recht starker Salzsaure aus einer Retorte destillirt, wo jene gänzlich zerlegt werden, und die Salpetersäure völlig ausgeschieden wird; das ist wohl von nichts anders, als von der übersetzten Menge herzuleiten, welche

welche die Kraft der Anziehung des Laugensalzes zur Salpetersäure übersteigt, wenn man anders nicht Widersprüche in den Gesetzen der Verwandtschaft zulassen will.

## §. 985.

Sonst treibt die concentrirte Salpetersäure nicht nur aus dem Küchensalze (S. 980.), 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 Laugensalzen und Erden, so sieht man, daß vermöge einer doppelten Wahlverwandtschaft zerseht werden müßte: das Digestivsalz durch Rhomboidalsalpeter, Salpetersalmiak, Kalksalpeter, Bittersalpeter und Alaunsalpeter, nicht durch prismatischen und schwererdigten Salpeter; das gemeine Küchensalz durch Salpetersalmiak, kalkerdigten, bittersalzerdigten und alaunerdigten Salpeter, nicht durch prismatischen, Rhomboidalsalpeter und schwererdigten Salpeter; der Salmiak durch bittersalzerdigten (S. 854.) und alaunerdigten Salpeter, nicht durch prismatischen, rhomboidalischen, ammoniakalischen, kalkerdigten und schwererdigten Salpeter; die küchensalzsäure Kalkerde durch Salpetersalmiak, bittersalzerdigten und alaunerdigten Salpeter, nicht durch prismatischen, rhomboidalischen, kalkerdigten und schwererdigten Salpeter; die küchensalzsäure Bittersalzerde durch alaunerdigten Salpeter, nicht durch die übrigen salpetersauren Neutral- und Mittelsalze; der Rochsalzalaun durch keines derselben; die salzsaure Schwererde aber durch alle, ausgenommen durch schwererdigten Salpeter, weil die Basis gleich ist. Diese Zersezungen führe ich nur an, wie sie der Theorie nach erfolgen müßten, und über-

überlasse es künftigen Versuchen und Erfahrungen, sie zu bestätigen oder zu widerlegen.

Küchensalzsäure und brennbares Wesen.  
Salzsaure Luft.

§. 986.

Auf brennbare Körper zeigt die gemeine und gewöhnliche Küchensalzsäure wenig Wirkung. Nur die concentrirte verdickt die Oele durch anhaltendes Digeriren in etwas; und auf den Schwefel wirkt sie gar nicht. Der Grund von dieser geringen Verwandtschaft zum brennbaren Wesen liegt darinn, weil sie, wie wir im Folgenden erweisen werden, schon selbst in ihrem gewöhnlichen Zustande mit Brennstoff verbunden ist, so daß sie ihn andern Körpern nicht entziehen kann. Man kann deswegen diese gewöhnliche, bisher abgehandelte, Küchensalzsäure als phlogistisirt (*acidum salis phlogisticatum*) ansehen. Sie läßt sich auch in dieser ihrer Vereinigung mit dem Phlogiston, wie andere phlogistische Säuren (§. 728. 851.) im luftförmigen Zustande darstellen, und giebt dann die salzsaure Luft, oder Gas, das Kochsalzige Gas, die seesaure Luft, die luftige Salzsaure (*aër muriaticus*, *Gas muriaticum*, *aër acidus marinus*, *acidum muriaticum aëriforme*).

§. 987.

Man verfertigt diese salzsaure Luft, mittelst des Quecksilberapparats, wenn man auf 2 Theile abgekühltes und gepulvertes Küchensalz in einer gläsernen Tubulatretorte, mit einem langen Halse, die in einem erwärmten Sandbade liegt, einen Theil concentrirtes Vitriolöl nach und nach einträgt, und die Mündung der

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, concentrirten Salzgeist in einer kleinen gläsernen Retorte im Sandbade oder sonst erwärmen, und die Mündung derselben, wie vorher, mit dem Quecksilberapparat verbinden. Zu wässerichter oder gemeiner Salzgeist giebt diese Luftart durch Erwärmung nicht.

## §. 988.

Diese, von Priestley entdeckte, salzsaure Luft  
 1) verliert ihren luftförmigen Zustand sogleich bey Vermischung mit der atmosphärischen oder reinen Luft, und verwandelt sich unter Erwärmung in weißgrauen Dampf. Je feuchter jene sind, desto stärker sind die entstehenden Dämpfe. Wahrscheinlich geht hierbey auch einige Verminderung des Umfangs der respirablen Luft vor. 2) Sie ist sehr sauer und äßend von Geschmack, und hat den Geruch des rauchenden Salzgeistes. 3) Sie röthet den Violensaft und das Lackmuspapier sogleich. 4) Sie tödtet die Thiere augenblicklich, welche sie einathmen. 5) Sie 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 ihrer Bereitung keinesweges zum Sperrern anwenden. Das Eis schmelzt in dieser Luft sogleich, und verschluckt diese schnell. 6) Sie trübt das Kalkwasser nicht, sondern verwandelt es vielmehr in salzsauren Kalk. 7) Die äßenden Laugensalze nehmen sie mit Erwärmung in sich  
 auf,

auf, und werden damit zu salzsauren Neutralsalzen. 8) Die flüchtig-alkalinische Luft und die salzsaure Luft vernichten sich sogleich, wenn sie zusammentreffen. Es entstehet eine weiße Wolke unter Erwärmung, und beyde werden zu einem wahren Salmiak, der sich an die Wände der Gefäße oder über dem Quecksilber absetzt, das man zum Sperren braucht. 9) Sie dient nicht zur Unterhaltung des Feuers, sondern löscht die Flamme des Lichtes aus, das man in sie bringt; doch mit dem Umstande, daß die Flamme vor ihrem Verlöschen, und in dem Augenblicke, da man sie wieder anzündet, eine schöne grüne oder hellblaue Farbe annimmt. 10) Die Oele, sowohl die milden, als ätherischen, saugen sie langsam ein, und werden davon verdickt. 11) Kampher schmelzt darinn. 12) Sie ist schwerer als atmosphärische Luft, und verhält sich nach Fontana gegen diese, wie 1,698 zu 1,000. 13) Sie wird von der fixen, phlogistisirten, reinen hepatischen, vitriolsauren und Salpeterluft nicht zerseht, vorausgesetzt, daß jene nichts Wasserigtes in sich haben.

## §. 989.

Die salzsaure Luft erklärt noch mehr und sehr augenscheinlich die Entstehung der luftförmigen Flüssigkeit, und widerlegt am besten die sonst fälschlich angenommene verkörperte Luft (aërem mixtionis) (S. 372.). Sie erläutert ferner die Schwierigkeiten bey der Destillation des rauchenden Salzgeistes, die unumgängliche Nothwendigkeit des zugesetzten Wassers (S. 916.), und die Vorzüge der woulfischen Methode (S. 917.). Aus ihren wesentlichen Bestandtheilen, die ich in ihr annehme, salzsaure Theile, brennbares Wesen und Wärmestoff, lassen sich ihre (S. 988.) angeführte Eigenschaften, Veränderungen und Wirkungen sehr leicht erklären. Bey der Austreibung der Küchensalzsäure aus dem Küchensalze  
und



und andern salzsauren Salzen durch Vitriolsäure geht also eigentlich eine doppelte, und keine einfache Verwandtschaft vor, wie man sonst gewöhnlich glaubt, sondern die Vitriolsäure tritt ihr brennbares Wesen (§. 689.) und ihren Wärmestoff an die Salzsäure ab.

### Dephlogistisirte Küchen salzsäure.

§. 990.

Der Küchen salzsäure läßt sich ihr brennbares Wesen durch solche Stoffe entziehen, die näher damit verwandt sind, und nun erscheint sie in einer ganz andern Gestalt. Wenn man nemlich auf 1 Theil gepulverten Braunschweig in einer gläsernen Tubulatreterorte, mit einem langen, gekrümmten Halse, die in einem etwas erwärmten Sandbade liegt, und mit der mit warmen Wasser gefüllten Wanne des pneumatisch-chemischen Apparats verbunden ist, 3 Theile starken, rauchenden, Küchen salzgeist gießt, so entsteht eine Art von Ausbrausen, und es entwickelt sich zuerst die atmosphärische Luft, die in der Retorte und ihrem Halse war, und die man besonders heraustreten läßt, bald nachher aber gehen in die Vorlagen gelb gefärbte Blasen über, die sich durch einen eigenen, höchst stechenden Geruch zu erkennen geben. Sie verhalten sich, wie eine wirklich permanent elastische Luft, sind durchsichtig, aber nicht farblos, sondern haben, wie gesagt, eine gelbe Farbe. Sie sind die dephlogistisirte Salzsäure (acidum salis, muriaticum, dephlogisticatum, +  $\text{S}^{\text{e}}$ ), die man am besten in einem Glase mit eingeriebenem, und mit Gyps verwahrtem, Stöpsel aufhebt.

§. 991.

Wir verdanken dem sel. Scheele die so wichtige Entdeckung der dephlogistisirten Salzsäure, der sie so

R r

ber

bereitete, daß er bloß an die Retorte, worinn die Mischung gemacht war (§. 990.), eine Vorlage vorlegte, und diese so oft mit einer neuen verwechselte, als sie mit dem gelben Dampfe angefüllt wurde. Die Schädlichkeit der Dämpfe und die dabei unvermeidliche Vermischung mit der atmosphärischen Luft der Vorlagen brachten mich schon seit einigen Jahren auf den Gedanken \*), sie als eine andere Luft zu entbinden, und der Erfolg entsprach der Erwartung völlig. Man erhält sie auf die (§. 990.) angegebene Art frey von atmosphärischer Luft und gewöhnlicher Salzsäure, weil die letztere vom Wasser so gleich absorbiert wird.

Scheele vom Braunstein und dessen Eigenschaften; in den schwed. Abh. vom J. 1774. S. 89. ff.; übers. in Crells n. Entd. der Ch. Th. I. S. 112. ff. 126.

\*) Hr. H. N. Karsten phys. Chem. Abh. S. I. S. 206.

### §. 992.

Die dephlogisierte Salzsäure unterscheidet sich von der gewöhnlichen auf eine auszeichnende Art. Sie besitzt einen eigenen, stechenden Geruch und Geschmack; der erstere hängt sich fest an die Körper an, besonders an die Haut. Sie röthet nicht nur erst blaue Pflanzensäfte, sondern zerstört ihre Farbe, und alle Pflanzensfarben überhaupt gänzlich. Alle bunte Blumen und grüne Blätter werden darinn endlich weiß. Die vortheilhafte Farbe der Pflanzen läßt sich durch kein Alkali wiederherstellen. Die ätzenden Laugensalze aber verwandelt sie in eben solche Neutralsalze, und die gebrannten Erden in eben solche Mittelsalze, als die gewöhnliche Küchensalzsäure. Kaltwasser wird nicht davon getrübt, sondern zur Auflösung des salzsauren Kalkes. Nach Berthollet soll sie die Luftsäure aus den milden Alkalien und Erden nicht austreiben; aber ich muß diesem aus eigenem

ner Erfahrung widersprechen; ohngeachtet das Aufbrauzen dabey kaum merklich ist. Denn die Luftsäure kann ja auch ohne Effervescenz entweichen.

## §. 993.

Auf verbrennliche Körper wirkt sie mit vieler Kraft, und wird dadurch zu gemeiner Salzsäure; sie verliert dann ihren vorigen Aggregatzustand und ihre gelbe Farbe. Auf die phlogistisirte Luft hingegen scheint sie nicht merklich zu wirken, so wenig als auf die Luftsäure. Mit der vitriolösen Luft hingegen wird sie beträchtlich vermindert, und Salpeterluft wird damit so gleich feuerroth, erhitzt sich heftig, und beyde werden so zerstört, als wenn man dephlogistisirte Luft zur Salpeterluft bringe. Die rauchende Salpetersäure wird aber davon nicht dephlogistisirt. Aus der hepatischen Luft schlägt sie Schwefel nieder. Mit dem urinsen Gas bildet sie unter Erhitzung eine weiße Wolke und eine Gerinnung, welche wahrer Salmiak sind. Die Oele verdickt sie, und sie nimmt daraus das Brennbare in sich; auf den Schwefel zeigt sie aber wenig zersetzende Kraft. Am merkwürdigsten ist es, daß Phosphorus sich darinn von selbst entzündet, und wirklich verbrennt; ohngeachtet die dephlogistisirte Salzsäure sonst nach meinen wiederhöhten Versuchen die Flamme brennender Kerzen oder Papierstreifen oder Holzspähne so gleich verlöscht. Vom Wasser wird sie eingesogen, und zwar schneller, als die Luftsäure; doch weniger vom heißen Wasser, als vom kalten. Man kann dieß daher nicht zum Aufbewahren der Luft über demselben gebrauchen, und bis jetzt kenne ich noch keine Substanz, womit man sie ganz sperren könnte. Denn Quecksilber und alle Metalle werden so gleich davon aufgelöst. Gläser mit eingeriebenen Stöpfeln dienen am besten zu ihrer Aufbewahrung. Kortstöpfel werden davon, so

wie vom Scheidewasser, angegriffen und weiß, und die Säure dadurch phlogistisch. Sie ist ganz und gar irrespirabel, und tödtet schnell, wenn man ein Thier hineinbringt. Auch gefärbte Thiere verlieren darinn ihre Farbe mehr oder weniger. Schon in geringer Menge können ihre Dämpfe einen convulsivischen Husten zu Wege bringen, wenn man sie einschluckt. Das Wasser, von welchem die dephlogistisirte Salzsäure entzogen worden ist, hat eben den Geruch und eben die Kraft auf phlogistische Körper und Metalle, als die dephlogistisirte Salzsäure.

S. Scheele a. a. O.; Bergmann opusc. physl. chem. Vol. III. S. 353.; Ueber das Gas der dephlogistisirten Salzsäure, von S.; in Crells Beytr. zu den Chem. Annal. B. I. St. 3. S. 38. ff.; Bemerk. darüber in einem Br. vom Herrn von Scopoli; in den Chem. Annal. J. 1785. B. II. S. 433.

## §. 994.

Noch hat Herr H. K. Karsten die besondere Eigenschaft an der dephlogistisirten Salzsäure wahrgenommen, (die sich auch nach meinen wiederholten Erfahrungen bestätigt hat,) daß sie in der Kälte zu kleinen gelben Krystallen anschießt, und so in dem Gefäße, worinn man sie vorher als luftförmige Flüssigkeit hatte, einen leeren Raum hervorbringt. Die eigentliche Gestalt der Krystalle habe ich bis jetzt noch nicht gehörig untersuchen können. Sie scheinen sprödig zu seyn. In der Wärme werden sie wieder elastische dephlogistisirte Salzsäure. Im kalten Wasser lösen sie sich nur in geringer Menge auf, und dieß verhält sich dann eben so, als wenn es mit dephlogistisirter Salzsäure angeschwängert ist.

## §. 995.

## §. 995.

Wenn Farbenlosigkeit und Unsichtbarkeit ein allgemeines Kennzeichen der Luft ist, so kann man die dephlogistisirte Salzsäure auch schon deswegen nicht zu den Luft- oder Gasarten rechnen, wie einige thun. Da sie vielmehr in der Kälte nicht permanent elastisch bleibt (§. 994.), so verdient sie diesen Namen noch weniger, sondern ist für einen Dunst oder Dampf zu halten, der aber doch dem luftförmigen Zustande nahe ist. Uebrigens ist es leicht einzusehen, und die Erfahrung lehrt es auch, daß sie diesen Dampfzustand ebenfalls nur, wie alle Dämpfe, durch die Materie der Wärme erhalten könne. Daher die Entwicklung der fühlbaren Wärme bey der Vernichtung dieses ihres Zustandes durch Salpeterluft und alkalische Luft.

## §. 996.

In Rücksicht ihrer Mischung halte ich sie mit Scheelen für wahre Salzsäure, die ihres Phlogistons durch den Braunstein beraubt ist. Ihre gelbe Farbe beweist keinesweges, daß sie Phlogiston enthalte; und überhaupt ist ja Phlogiston nicht das färbende Principium der Körper (§. 414.). Eben so wenig kann ich mit Hrn. Hermbstädt und Fourcroy glauben, daß sie eine Verbindung der dephlogistisirten Luft mit der Salzsäure sey. Man erhält, nach meinen Versuchen, entweder dephlogistisirte Salzsäure mit Braunstein, man mag aus diesen schon vorher dephlogistisirte Luft ausgetrieben haben, oder nicht, und dephlogistisirte Luft und salzsaure Luft geben nimmermehr dephlogistisirte Salzsäure, wenn sie zusammenkommen. Die Fähigkeit der dephlogistisirten Salzsäure zum Verbrennen des Phosphorus beweist nur ihre stärkere Anziehung gegen das Phlogiston und die dadurch bewirkte Entwicklung der Bestandtheile desselben, aber nicht geradezu das Daseyn der des

phlogistisirten Luft. Es überzeugt uns dieß vielmehr von dem wichtigen Satze, daß die reine Luft nicht zum Verbrennen absolut nothwendig sey; und kann uns gegen Lavoisiers Angriff auf das Daseyn des Phlogistons um so mehr dienen.

Hermbstädes analytische Untersuchung über die Natur der dephlogistisirten Salzsäure; in seinen physik. chem. Vers. und Beob. B. I. S. 165.; *Fourcroy Elem. T. II. S. 20.*

### Königswasser.

§. 997.

Auch die Salpetersäure entzieht der Salzsäure das brennbare Wesen. Jene ist also näher damit verwandt, als diese, und deswegen kann die dephlogistisirte Salzsäure die rauchende Salpetersäure nicht entfärben. Hieher gehört auch das Königswasser oder Goldscheidewasser (*aqua regis*), W aus Salpetersäure und Salzsäure, oder aus Salpetersäure, worinn Küchensalz oder Salmiak aufgelöst ist, dessen Wirkung von der dabey befindlichen dephlogistisirten Salzsäure abhängt.

### Flussspathsäure.

§. 998.

Auch aus dem feingeriebenen Flussspathe (§. 638.) treibt dazu gegossenes starkes Vitriolöl sogleich eine eigene Art von weißgrauen scharfen Dämpfen heraus, die einen Geruch, wie Küchensalzsäure haben. Wenn man auf ganz fein gestoßenen Flussspath gleiche Theile weißes Vitriolöl in einer gläsernen Retorte gießt, und nachdem man eine Vorlage, in welcher man vorher etwas Wasser geschüttet, und die Fugen mit dem dichtesten Rütte wohl verwahrt hat, die Destillation im Sandbade bey allmählich bis zum Glühen der Retorte verstärk-

stärktem Feuer anstellt, so sammeln sich diese Dämpfe 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. Das Wasser in der Vorlage wird säuerlich, und erhält die allgemeinen Eigenschaften einer Säure. Diese erhaltene saure Flüssigkeit ist die Flußspathsäure (*acidum fluoris mineralis, +F*).

## §. 999.

Die Flußspathsäure besitzt einen Geruch, welcher dem der Küchensalzsäure ungemein ähnlich ist; und auch im Geschmacke zeigt sie viele Ähnlichkeit. Ihr spezifisches Gewicht möchte wohl nicht über 1,500 gehen. Wegen seiner brennbarer Theile, die dem Flußspathe gewöhnlich anfleben, ist die erhaltene Flußspathsäure auch wohl mit etwas flüchtiger Vitriolsäure oder Schwefelsäure verunreiniget, welches, nach Bergmann, vermieden werden kann, wenn man nur einen Theil reine Vitriolsäure gegen zwey Theile Flußspath nimmt; oder auch den Flußspath vorher erst eine Zeitlang calcinirt.

## §. 1000.

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 (§. 998.) überzogen, sondern es entsteht auch bei dem Zusatz eines flüchtigen Laugensalzes zu der durchgeseiheten Säure selbst nach und nach ein gallertartiger Niederschlag, der nach der Absonderung durch ein Filtrum und nach dem Ausfüßen mit den erwähnten erdigten Theilen völlig übereinkommt, 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 feuerbeständigen Laugensalze aber zu einem wirklichen Glase. Sie sind also eine wahre Kieselerde. Wenn man die Flußspathsäure nochmals für sich allein aus einer gläsernen Retorte desillirt, 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 Anstossen dieser Theile.

## §. 1001.

Nach Entdeckung dieser Säure, die Marggraf zuerst wahrnahm, Scheele aber näher untersuchte und ihre vorzügliche Eigenschaften entdeckte, war man sowohl 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 Kalksalzsäure, welche die Kieselerde verflüchtigt hätte, bald, wie Sage und Bose D'Antic, für eine besondere Abänderung der Phosphorsäure; diese hingegen hielten Scheele und Bergmann für wahre Kieselerde, welche aus der Verbindung der Flußspathsäuren Dämpfe mit dem Wasser erst ganz neu entstanden und erzeugt wäre; Hr. Richard hingegen behauptet, daß sie eine ganz besondere, eigene Erde sey, welche sich mit der angewendeten Vitriolsäure verflüchtige, und es auch mit andern Säuren thue, durch Laugensalze wieder davon getrennt werde, und alkalischer Natur sey. Er nennet sie flüchtige Flußspattherde.

S. Scheeles Untersuchung des Flußspaths und seiner Säure; in den Schwed. Abh. 1771. S. 122.; übers. in Crells chem.



Chem. Journ. Th. II. S. 192.; *Boulanger* experiments, researches and observations on the vitreous Spat. Lond. 1775. 8.; Einige Versuche mit Flußspath und Flußpathsäure von D. P. C. *Abilgaard*; aus den Schriften der Soc. zu Coppenhagen, übers. in *Crells* n. Entd. 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.; *Bergmann*, in seinen *opusc. phys. chem.* T. II. S. 44.; *Uchar* 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. Abh.* V. I. S. 332. und in *Crells chem. Annal.* J. 1785. V. I. S. 145.

## §. 1002.

Die Eigenthümlichkeit der Flußpathsäure und ihr Unterschied von der vitriolischen und Küchensalzsäure ist jetzt durch *Scheelens*, *Bergmanns* u. a. Versuchen zur Genüge dargethan. Auch Herr *Sage* ist jetzt dieser Meinung beigetreten. Den wahren Ursprung der erwähnten erdigten Substanz hat aber zuerst Hr. *Wiegles* aufgedeckt, da er bey genauer Untersuchung fand, daß die zur Destillation der Flußpathsäure angewendete Retorte ohngefähr um soviel 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 Flußpathsäure überhaupt darinn von allen andern Säuren wesentlich verschieden sey, daß sie das Vermögen besitze, das Glas und die Kiesel Erde aufzulösen. Diese Wahrheit scheint nun ganz außer allen Zweifel gesetzt zu seyn, nachdem Hr. *Scopoli* in silbernen vergoldeten, Hr. *Wenzel* in bleyernen 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 Laugensalzes erhielten. Wohl aber erhielten die Letztern, beim Zusatz des Quarzes oder Sands, in metallenen Gefäßen alle Erscheinungen, wie bey der Destillation der Säure aus gläsernen Retorten. Hr. Scheele und Bergmann haben daher auch ihre Meinung von der Erzeugung dieser Kieselerde (§. 1001.) aufgegeben.

S. Scheelens Anm. vom Flußspath gegen Herrn Boulanger und Monner; in den schwed. Abh. 1780. S. 81.; Bergmann a. a. O. T. III. S. 357.; *Sage analyse chimique*. T. II. S. 45. Wiegels chem. Untersuchung der Flußspathsäure in Absicht der dabey befindlichen Erde, in *Trells n. Entd.* Th. I. S. 3.; Scopoli, in den *Chem. Annal.* J. 1784. V. I. S. 236.; Wenzels chem. Untersuchung des Flußpathes. *Dresd.* 1783.; *Fourcroy Elem.* T. II. S. 25.; Meyer, in den *Chem. Annalen.* 1785. V. II. S. 520., und in den *Schr. der berl. Ges. naturf. Fr.* V. II. Nr. 16.

#### §. 1003.

Herrn Achards Behauptung von einer eigenen flüchtigen Flußspatherde (§. 1001.) entspricht nicht der Erfahrung, und der sel. Scheele hat dieselbe neuerlich wieder durch mehrere Thatsachen und Beweise gänzlich widerlegt. Es folgt vielmehr aus allen Umständen, daß die Flußspathsäure das Vermögen habe, nicht nur die Kieselerde 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 gläsernen Gefäßen niemals rein erhalten werden könne. Zur Bereitung einer reinen Flußspathsäure muß also die Destillation des Flußpathes in einer zinner-

nerren oder bleynen Retorte vorgenommen werden, mit einer bleynen Vorlage, oder einer solchen, die auf der innern Fläche mit Wachs überzogen ist. Del, Weingeist, Vitriolsäure u. dergl., bringen bey der aus gläsernen Gefäßen destillirten Flußspathsäure die erdigte Rinde nicht zu Wege, wenn sie in der Vorlage vorgeschlagen sind.

S. Scheelens neue Beweise der Eigenthümlichkeit der Flußspathsäure; in Crells Chem. Annal. 1786. D. I. S. 3.

§. 1004.

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 Laugensalze 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, worinn sie aufgelöst ist, durch fires Gewächsalzalkali ist sie, nach Scheelens Versuchen, mit fixem Alkali und Flußspathsäure verbunden, und deswegen in vielem Wasser auflöslich, im Feuer leichtflüßig, und giebt endlich bey fortgesetztem Schmelzen ein klares Glas, das alkalisch ist, und bey dem Zerfließen oder Auflösen im Wasser eine wahre Kieselfeuchtigkeit abgiebt. Nur bey dem Niederschlagen mit flüchtigem Laugensalze erhält man nach dem Ausfüßen die Kieselerde aus der Flußspathsäure rein.

S. Scheele a. a. O. S. 16.

§. 1005.

Der Rückstand nach der Destillation des Flußspaths mit Vitriolöl (§. 998.) ist ein wahrer Gyps, wenn anders Vitriolsäure genug zur Zerlegung des erstern angewendet worden ist. Immer aber enthält er  
noch

noch etwas weniges Alaun und andere, besonders, metallische Theile. Der Flußspath bestehet also aus Kalkerde und seiner eigenen Säure, der Flußspathsäure, die wegen ihrer besondern Eigenschaften und Verhältnisse auch mit Recht eine eigene Stelle unter den Säuren des Mineralreichs verdient. Alaunerde und metallische Theile gehören ohne Zweifel nicht wesentlich zur Mischung des Flußspathes.

### Flußspathsäure Luft.

§. 1006.

Ohne vorgeschlagenes Wasser würde man durch concentrirte Vitriolsäure aus dem Flußspathe schlechterdings keine Säure desselben in den Vorlagen sammeln können. Denn diese wird ebenfalls, wie die Küchensalzsäure, in luftförmiger Gestalt entbunden, und erst vom Wasser hernach eingesogen. Man erhält daher eine wirkliche bleibende Luft, die flußspathsäure Luft, das Flußspathgas (aër, gas fluoris mineralis, aër fluoratus), wenn man die Destillation des Flußspaths mit Vitriolöl (§. 998.), vermittelst des Quecksilberapparats vornimmt. Hr. Priestley ist auch von dieser Luftart der Erfinder.

§. 1007.

Die flußspathsäure Luft ist der atmosphärischen Luft in den allgemeinen Eigenschaften ganz ähnlich; aber, so wie in ihrer Mischung, so auch in ihrem besondern Verhalten, von dieser und allen andern Luftarten verschieden. Sie wird sogleich zersezt, und in weißgrauen Dampf verwandelt, wenn sie die atmosphärische Luft berührt, zumal, wenn diese feucht ist, woben sich Wärme erzeugt. Sie wird vom Wasser schnell verschluckt, und wenn sie aus gläsernen Gefäßen destillirt worden war, so bildet sich

sich auf dem Wasser sogleich jene erdigte kieseligte Rinde, unter mancherley artigen Gestalten, nicht aber wenn sie aus einer metallenen Retorte entbunden wird. Das Wasser, welches sie eingesogen hat, ist wahre Flußspathsäure. Sie ist schwerer als die atmosphärische Luft. Sie dient nicht zum Verbrennen, sondern löscht die Flamme aus; ist irrespirabel und tödtet die Thiere schnell. Sie besitzt den Geruch der Kochsalzsäure, und den sauren Geschmack; sie röthet den Violensyrup und die Lackmustrinktur. Das Kalkwasser wird sogleich davon getrübt, auch wenn sie aus metallenen Gefäßen destillirt worden ist. Urindse Luft vernichtet die Flußspathsäure sogleich und erzeugt eine weiße Wolke. Ihr Verhalten gegen andere Luftarten ist noch nicht hinlänglich geprüft. Auf das Glas und die Kieselerde wirkt sie in der mäßigen Temperatur und Kälte nicht, wohl aber, wenn sie erhitzt wird.

## §. 1008.

Alle Umstände bringen es zur Gewißheit, daß die Flußspathsäure Luft, Flußspathsäure sey, welche durch die Aufnahme mehrerer spezifischer Wärmematerie, in den Zustand einer wahren, luftförmigen, Flüssigkeit gebracht ist. Die Absehung der kieseligten Rinde auf das Wasser, wenn sie aus gläsernen Gefäßen destillirt, oder sonst Kieselerde beim Flußspathe war, lehrt uns den sonst kaum glaublichen Satz, daß auch die feuerbeständige, feste, schwere Kieselerde durch Hülfe dieser Säure nicht nur verflüchtigt, sondern auch damit in den luftförmigen, elastischen, Aggregatzustand versetzt werden könne.

## §. 1009.

Die aus gläsernen Gefäßen entbundene Flußspathsäure Luft ist schlechterdings nicht für rein zu halten, wegen

wegen der aufgelösten Kieselerde. Demohngeachtet unterscheidet sich die Luft in ihrem reinen Zustande wesentlich von der salzsauren Luft, mit der sie sonst viel Aehnlichkeit hat, wesentlich dadurch, daß sie das Kalkwasser niederschlägt, welches die letztere nicht thut (S. 988.). Uebrigens ist es mir höchst wahrscheinlich, daß die Flußspathsäure Luft, wie die salzsaure, auch noch brennbares Wesen besitze, und daß dieses an der Hervorbringung des luftförmigen Zustandes Antheil habe.

### Flußspathsäure Neutralsalze.

#### §. 1010.

Die Flußspathsäure entbindet aus allen milden Laugensalzen und rohen alkalischen Erden die Luftsäure, und verursacht also damit ein Aufbrausen. Ihr Unterschied von andern Säuren wird am besten durch die daraus entspringenden Neutral- und Mittelsalze und ihre Verwandtschaften dargethan. Diese Flußspathsäuren Salze sind aber bis jetzt noch nicht vollständig untersucht worden.

#### §. 1011.

Mit dem feuerbeständigen vegetabilischen Laugensalze liefert die, aus gläsernen Gefäßen, destillirte Flußspathsäure, ein gallertartiges Gemisch und keine Krystalle. Es erfolgt dieß aber wegen der aufgelösten Kieselerde, und nach Wenzel läßt sich das reine flußspathsäure Gewächssalkali (tartarus fluoratus, alkali vegetabile fluoratum) allerdings krystallisiren. Im Wasser ist es schwerauflöslich. Im Feuer läßt sich die Säure durch Hülfe der Kieselerde austreiben, und von dem mit kieselhaltiger Flußspathsäure bereiteten Salze bleibt ein Glas zurück, das an der Luft zur Kieselensäure wird.

#### §. 1012.

## §. 1012.

Mit dem mineralischen Laugensalze giebt die Flußspathsäure kleine, länglichte, viereckigte Krystalle, von einem bitterlichen Geschmacke, welche sich im Wasser schwer auflösen lassen, und im Feuer verknistern. Wenn das flußspathsaure Mineralalkali mit kieselhaltiger Flußspathsäure bereitet ist, so giebt es nur ein gelatindses Gemenge beim Abbrauchen, und hinterläßt im heftigen Feuer die Kiesel Erde mit dem Laugensalze zu einem Glase vereinigt, welches wegen des vielen Laugensalzes zur Kiesel Feuchtigkeit werden kann. Bergmann stellt in seiner Verwandtschaftstafel der Flußspathsäure das Gewächsalkali vor dem mineralischen.

## §. 1013.

Aus der Vereinigung der reinen Flußspathsäure mit flüchtigem Laugensalze entspringt der Flußspathsalmiak (sal ammoniacum fluoratum, alkali volatile fluoratum), der wie Vitriolsalmiak schmeckt, zu kleinen prismatischen Krystallen anschießt, und Feuchtigkeiten aus der Luft anzieht. Er läßt sich sublimiren, und hat, nach Hrn. Wiegleb, noch die Eigenschaft auf die Kiesel Erde des Glases auf nassem Wege zu wirken, und es aufzulösen. Wahrscheinlich hat das feuerbeständige Laugensalz des Glases auch Antheil an dieser Wirkung. Beyde feuerbeständige Laugensalze zersetzen den Flußspathsalmiak, und entbinden das flüchtige Alkali.

## Flußspathsaure Mittelsalze. Flußspath.

## §. 1014.

Mit der Kalkerde verbindet sich die Flußspathsäure zu einem ganz unauf löslichen Mittelsalze, das daher auch als ein erdigter Niederschlag erscheint, selbst, wenn  
man

man Flußspathsäure zum Kaltwasser tröpfelt. Diese Flußspathsaure Kalkerde (*calx fluorata B.*) kömmt in ihrem Verhalten mit dem natürlichen Flußspathe überein, und kann deswegen auch wiederhergestellter Flußspath genannt werden. Die Unauflösbarkeit dieses Mittelsalzes im Wasser ist Ursach, daß der künstliche Flußspath nicht in Krystallenform dargestellt werden kann, in welcher man den natürlichen häufig antrifft, dessen verschiedene Abänderungen wir der Mineralogie zur Beschreibung überlassen müssen.

## §. 1015.

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 krystallinische Flußspath beständig. In der Hitze zerspringt er unter einem Knistern, wegen des eingeschlossenen Krystallenwassers, 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 Laugensalze, den Borax, die Thonerde, die Bittersalzerde und die Schwererde auf. Mit Kalkerde wird er besonders leichtflüßig, und löst dann auch alle Kieselarten auf, was er sonst für sich allein nicht vermag. Bey einer gelinden Erwärmung, auch schon ohne das Feuer unmittelbar zu berühren, erhält er das Vermögen, im Dunkeln zu leuchten; durch vollkommenes Durchglähen verliert er dasselbe gänzlich. Wahrscheinlich rührt diese phosphorescirende Eigenschaft von der Säure und dem Phlogiston her.

## §. 1016.



## §. 1016.

Uebendes feuerbeständiges Laugensalz kann weder auf nassem Wege durch Digeriren und Kochen, noch auf trockenem Wege durch Schmelzen den Flußspath zersetzen. Hingegen schlägt das Kalkwasser aus dem Flußspathsauren Gewächs: und Mineralalkali sogleich einen wiederhergestellten Flußspath nieder, und wenn man diese Neutralsalze mit ungelbschem Kalk und Wasser kocht, so bleiben endlich bloß die Laugensalze in ährender Gestalt in der Auflösung. Die Flußspathsäure ist also näher mit der Kalkerde, als mit den feuerbeständigen Laugensalzen verwandt, und unterscheidet sich auch hiedurch hinlänglich von der Küchensalzsäure.

## §. 1017.

Wenn man aber den ganz zart geriebenen Flußspath mit milden feuerbeständigen Laugensalzen und Wasser lange Zeit digerirt oder kocht; oder mit doppelt soviel, dem Gewichte nach, luftsaurem feuerbeständigem Laugensalze 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 rohe Kalkerde zurück. Diese Zerlegung erfolgt hier bloß nach den Gesetzen der doppelten Wahlverwandtschaft, und widerspricht gar nicht dem vorher (§. 1016.) Angeführten.

## §. 1018.

Mit der Bittersalzerde giebt die Flußspathsäure ein Mittelsalz, das sich auch bey seiner Entstehung sogleich niederschlägt, und nur bey einem Uebermaas der Säure in vielem Wasser auflösbar ist. Bey dem freywilligen Abdunsten dieser Auflösung sahe Bergmann sich lange zarte krystallinische Fäden an den Seitenwänden

des Gefäßes, und auf dem Boden sechsseitige säulenförmige Krystalle anschießen, deren Endspitzen aus einer niedrigen und drey rhomboidalischen Flächen zusammengesetzten Pyramide bestanden. Diese flussspathsaure Bittersalzerde (*magnesia fluorata*) läßt sich nicht durch Feuer zerlegen, und auch nicht durch äßende, wohl aber durch milde, feuerbeständige Laugensalze, und auch durch mildes flüchtiges Alkali. Die Flussspathsäure ist also hierinn von den bisher erwähnten mineralischen Säuren verschieden, die mit den feuerbeständigen Laugensalzen durchgehends näher verwandt sind, als mit der Bittersalzerde. Die gebrannte Kalkerde und das Kalkwasser hingegen zerlegen die Auflösung der flussspathsauren Bittersalzerde.

## §. 1019.

Mit der Schwererde erzeugt die Flussspathsäure ein pulverförmiges Salz, die flussspathsaure Schwererde (*barotes fluoratus*), die sich nur in sehr vielem siedenden Wasser auflöst, in der Hitze für sich allein die Säure nicht fahren läßt, durch äßende Alkalien nicht zerlegt wird, wohl aber durch milde vermittelt einer doppelten Wahlverwandschaft, bey der Vermischung mit Kalkwasser aber aus seiner Mischung gesetzt wird, und einen wiedererzeugten Flussspath mit der Schwererde zugleich fallen läßt. Die Flussspathsäure ist also mit Schwererde nicht so nahe verwandt, als mit der Kalkerde; nach Bergmanns Verwandschaftstafel aber mit jener doch näher, als mit der Bittersalzerde.

## §. 1020.

Mit der Maunerde liefert die Flussspathsäure ein leicht auflösliches, nicht krystallisirbares Salz, den flus-

flußspathsauren Alaun (alumen fluoratum, argilla fluorata), der beym Abbrauchen eine zähe, gummigte Masse liefert, und einen süßlichten Geschmack besitzt, dessen übriges Verhalten aber sonst noch nicht gehörig erforscht ist. Der Analogie nach mit andern Säuren zu schließen, ist die Flußspathsäure mit der Alaunerde wahrscheinlich entfernter verwandt, als mit den übrigen alkalischn Substanzen.

### Flußspathsäure und Kieselerde.

§. 1021.

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 Laugensalzen aufgelöst erhalten werden kann. Die Kieselerde besitzt 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 Absetzung 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 Dampf- und Luftgestalt auf, auf die letztere Art aber nur, wenn sie erhitzt wird. Aus der Auflösung der Kieselerde in der wässerigen Flußspatherde sah Bergmann nach einigen Jahren dem Bergkrystall ähnliche Krystallisationen entstehen.

Bergmann opus. Vol. II. S. 33.

Flußspathsaure Neutral- und Mittelsalze  
mit Vitriolsäure.

§. 1022.

Da die Vitriolsäure aus dem Flußspathe 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 Laugensalzen und übrigen Erden (§. 1016.), so könnte man schon daraus schließen, daß die Vitriolsäure alle flußspathsauren Neutral- und Mittelsalze zersetzen und die Säure daraus entbinden würde, und dieß bestätigt die Erfahrung, nach welcher sowohl auf nassem als auf trockenem Wege durch Vitriolsäure alle Laugensalze und Erden von der Flußspathsäure getrennt werden. Auch durch Digestion des zartgeriebenen Flußspathes in verdünnter Vitriolsäure kann man daher einen Selenit daraus absondern.

§. 1023.

Hieraus lassen sich auch, wenigstens der Theorie nach, die Zersetzungen beurtheilen, die bey Verbindung der flußspathsauren Neutral- und Mittelsalze mit vitriolischen Neutral- und Mittelsalzen auf nassem Wege erfolgen müssen. So wird flußspathsaurer Gekwächsalzalkali zerlegt durch Glaubersalz, geheimes Salmiak, Bittersalz und Alaun, nicht durch vitriolisirten Weinstein, Gyps und Schwerspath; flußspathsaurer Mineralalkali durch geheimes Salmiak, Bittersalz und Alaun, nicht durch vitriolisirten Weinstein, Glaubersalz, Gyps und Schwerspath; Flußspathsalmiak durch Alaun und Bittersalz? Flußspath selbst würde zerlegt werden durch vitriolisirten Weinstein, Glaubersalz, geheimes Salmiak, Bittersalz und Alaun, wenn seine Un-

Unauflösbarkeit im Wasser die Wirkung der Verwandtschaft auf dem nassen Wege zuließe. Wenn man aber fein geriebenen Flußspath mit geheimen Salmiak vermischt, und destillirt, so erhält man im Rückstande Selenit, nachdem der Flußspathsalmiak aufgestiegen ist. Flußspathsäure Bittersalzerde wird geschieden durch Alaun und vielleicht durch geheimen Salmiak? Flußspathsäure Schwererde durch alle, und flußspathsäure Alaunerde durch keines der erwähnten vitriolischen Neutral- und Mittelsalze. Bey allen diesen und noch anzuführenden Zersetzung der flußspathsäuren Salze muß aber auch in Zukunft die Erfahrung einzig und allein entscheiden.

#### Flußspathsäure Neutral- und Mittelsalze mit Salpetersäure.

§. 1024.

Auch der rauchende Salpetergeist macht die Flußspathsäure aus dem fein geriebenen Flußspathe los, wenn man ihn darauf gießt, und eine Destillation anstellt, nur ist die übergehende Flußspathsäure wegen des anzuwendenden Ueberschusses der Salpetersäure immer mit dieser verunreiniget; der Rückstand ist Kalksalpeter, der freylich durch starkes Feuer wieder zerlegt wird (§. 849.). Verdünnte Salpetersäure zerlegt durch Digestion den Flußspath noch besser, weil die concentrirte Säure bey der Destillation entweicht, ehe sie gehörig auf den Flußspath wirken kann.

§. 1025.

Diesen Erfahrungen gemäß muß also die Kalkerde mit der Flußspathsäure nicht so stark zusammenhängen, als mit der Salpetersäure. Auch von den Laugensalzen und der Alaunerde wird die Flußspathsäure durch die

Salpetersäure ausgetrieben; nach Bergmanns Erfahrung aber nicht von der Schwererde und Bittersalzerde. Diese Sache verdiente in der That nähere Prüfung und wiederholte Versuche mit reiner Flußspathsäure.

## §. 1026.

Wenn sich aber die von Bergmann angenommene Stufenfolge in der Verwandtschaft der Laugen- und Erden zu den Säuren bestätigt, so müßte vermöge der eignen Verwandtschaft der Salpetersäure durch eine doppelte Wahlziehung zerlegt werden: das flußspathsaure Gewächsalzalkali durch Rhomboidalsalpeter, Salpetersalmiak, Kalksalpeter, Bittersalpeter, Schwersalpeter und Alaunsalpeter, nicht durch prismatischen Salpeter; das flußspathsaure Mineralalkali durch Salpetersalmiak, kalterdigten, bitteralzerdigten, alauerdigten und schwererdigten Salpeter, nicht durch prismatischen und rhomboidalischen Salpeter; der Flußspathalmiak durch schwererdigten, bitteralzerdigten und alauerdigten Salpeter. Der Flußspath selbst ist wegen seiner Unauflösbarkeit im Wasser auf nassem Wege keiner Zerlegung durch salpetersaure Salze fähig. Die flußspathsaure Bittersalzerde hingegen würde zerlegt werden durch schwererdigten Salpeter; der Flußspathalaun durch bitteralzerdigten und schwererdigten Salpeter; die flußspathsaure Schwererde durch keines der erwähnten salpetersauren Neutral- und Mittelsalze.

**Flußspathsaure Neutral- und Mittelsalze  
mit Salzsäure.**

## §. 1027.

Der Küchensalzsäure muß die Flußspathsäure ebenfalls in ihrer Verwandtschaft zur Kalkerde, zu den Lau-

laugensalzen und zur Alaunerde weichen; nach Bergmann nicht zur Schwererde und Bittersalzerde. Die Zersetzung des Flußspaths durch Küchensalzsäure läßt sich am besten durch verdünnte Säure, vermittelst der Digestion, nicht so gut durch concentrirte vermittelst der Destillation vornehmen, wegen der Flüchtigkeit der letztern.

## §. 1028.

Nach diesem Verwandtschaftsgesetze müßten also die Küchensalzsäuren und Flußspathsäuren Neutral- und Mittelsalze bei ihrer Verbindung unter einander auf eine ähnliche Art zersetzt werden, als die salpetersäuren mit den Flußspathsäuren (§. 1026.), nemlich: flußspathsäures Gewächsalz durch Kochsalz, Salmiak, Kalk, Kochsalz, salzsaure Bittersalzerde, Schwererde und Alaunerde; flußspathsäures Mineralalkali durch Salmiak, salzsaure Kalkerde, Bittersalzerde, Schwererde und Alaunerde; Flußspathsalmiak durch salzsaure Schwererde, Bittersalzerde und Alaunerde; flußspathsäure Bittersalzerde durch salzsaure Schwererde; flußspathsäure Alaunerde durch salzsaure Bittersalzerde und Schwererde; flußspathsäure Schwererde aber durch kein salzsaures Neutral- und Mittelsalz. Der Flußspath kömmt wegen seiner gänzlichen Unauflösbarkeit hier nicht mit in Betracht.

## Flußspathsäure und brennbares Wesen.


## §. 1029.

Auf verbrennliche Körper zeigt die Flußspathsäure wenig oder gar keine zersetzende Kraft, und sie verhält sich darinn wie die Küchensalzsäure. Es ist wahrscheinlich, daß sie auch, wie diese, schon von Natur

mit brennbarem Wesen in dem Maasse verbunden sey, daß sie es andern Körpern nicht entziehen kann. Die phosphorescirende Eigenschaft des Flußspathes rührt auch ohne Zweifel von der Verbindung seiner Säure mit dem Phlogiston, und von der allmählichen Zersetzung dieses flußspathsauren Schwefels her. Es wäre in der That der Mühe werth, die Dephlogistisirung der Flußspathsäure durch Braunstein zu versuchen.

### Borax. Boraxsäure.

§. 1030.

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 laugensalz, mit Säuren nicht aufbraust, bey 50° Fahr. nach Spielmann 24 Theile, nach Scheffer 18 Theile, 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 dreiseitigen pyramidalischen Endspitzen. Sonst finden sich aber auch mehrere Abwechselungen in seiner Krystallengestalt. Er löst sich durchs Abkühlen krystallisiren; am schönsten aber werden die Krystalle durchs unmerkliche Abdunsten.

§. 1031.

An der Luft wird der Borax wenig geändert; doch verliert er mit der Zeit auf der Oberfläche etwas von seinem Krystallenwasser, und wird unscheinbar. In mäßi-



mäßiger Hitze zergeht der Borax erst in seinem Krystallenwasser, und schwellt dabey ungemein auf, so wie er dieß allmählich verliert und zäher wird. Nach dem Erfalten stellt er jetzt eine weiße, leichte, lockere Masse vor, die wie gebrannter Alaun aussieht; und heißt gebrannter Borax (*borax usta, calcinata*), der vom krystallinischen Borax nur in Rücksicht des mangelnden Krystallenwassers, sonst aber nicht in seiner Mischung verschieden ist, und nach dem Auflösen im Wasser und Krystallisiren wieder zu ordentlichen Boraxkrystallen anschießt. Dieß Krystallenwasser beträgt nach Bergmann 0,49 Theile. Der calcinirte Borax schmelzt endlich beim Anfange des Glühens zu einer Art von durchsichtigen, sehr schmelzbaren Glase, das aber an der Luft mit der Zeit unscheinbar und mehlig wird, und zerfällt. Dieß Boraxglas ist übrigens auch unverbändert Borax; es löst sich wieder völlig im Wasser auf, und giebt nach dem Abrauchen und Abkühlen ordentliche Boraxkrystalle. Das Verwittern desselben kömmt ohne Zweifel nicht vom Verluste eines wässerichten Antheils, der nicht dabey seyn kann, sondern vom Anziehen desselben aus der Luft her. Das Boraxglas dient als Schmelzungsmittel und Fluß für die Erden und Steine, die es sowohl im Tiegel, als vor dem Löthrobre aufldst.

## §. 1032.

Wir erhalten den Borax in reinen Krystallen, (raffinirten, gereinigten Borax,) gegenwärtig im Handel nicht mehr aus Venedig, sondern aus Holland, wo man ihn aus dem Zinkal scheidet. Dieser Zinkal, (Zincar, Borech, Pounya,) der auch roher Borax (*borax cruda, nativa*) oder Chrysocholla genant wird, ist eine ihrem Ursprunge noch nicht ganz bekannte

Materie. Eine Sorte kömmt aus Persien, in grünen, fettig anzufühlenden Stücken, oder in undurchsichtigen, grünlichgelben Krystallen in sechsseitigen Prismen, mit irregulairen Endspitzen, mit allerley fremdartigen, schleimichten 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 erdigten Staube vermengt sind. Alle Sorten des Zinkals sind aber nicht gleich reichhaltig an Borax.

## §. 1033.

Aus allen Arten des Zinkals kann man durch Auslaugen mit heißem Wasser, Durchsiehen und sorgfältiges Krystallisiren in Krystallen und rein erhalten. Obgleich man in Holland das Verfahren geheim hält, so ist es doch wahrscheinlich, daß man die Arbeit auf eine ähnliche Art vornimmt, und sie bloß durch einige Handgriffe abkürzt. Die Krystalle des verkäuflichen Boraxes sind nicht regelmäßig. Bey einigen Sorten Zinkal ist der Zusatz des mineralischen Laugensalzes vortheilhaft und nöthig, wie aus dem Folgenden erhellen wird. Um die dem Zinkal anhängende Fettigkeit bequem wegzubringen, würde das von Hrn. Wiegleb vorgeschlagene Calcinitren desselben nützlich seyn, und die Arbeit abkürzen, welches man auch sonst in Venedig gethan zu haben scheint.

Von der Borarraffinerie; in Demachy's Lab. im Großen. B. II. S. 87.; Ferbers Beyträge zur Mineralgesch. 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 hym. Schr. B. II. S. 179.; J. G. Model von der Reinigung oder  
soger

so genannten Raffinirung des Borax; in seinen chym. Nebenst. S. 192.

## §. 1034.

Sonst hielt man den Borax im Tinkal 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 da es gewiß ist, daß man in Ostindien auch Borax raffinirt, so möchte es wohl wahrscheinlich seyn, daß der Tinkal ebenfalls natürlicher Borax sey, mit welchem man entweder schon gewisse Arbeiten vorgenommen hat, oder der nach dem Anschließen der ersten Raffinirung der den Borax enthaltenden Erden in der Mutterlauge zurückbleibt, oder den man vorsehlich in fettige Theile einwickelt, um beym Verführen sein Verwittern zu verhüten.

*J. H. Pott* de borace; in seinen *observ. chym.* coll. II. S. 54.; überf. im *hamb. Magaz.* B. I. S. 569.; *Sam. Benj. Cnoll* litterae de boracis artificialis compositione, ab anno 1742.; im *Prodrom. praeveri. cons. Act. Hafn.* S. 64.; *Andr. Thue* epicriliis in dictas litteras; ebendas. S. 67.; *J. H. Pottii* extractum ex litteris *S. B. Cnollii* alesli nativum indicum et boracem praecipue concernens; in den *Misc. berol.* T. VII. S. 318.; überf. in *Crells* neuen *Chem. 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 *chym. Nebenst.* S. 199.; *J. S. G. von Justi* Verrachtung über das Wesen des Boraxes, und ob solcher durch die Kunst verfertiget werden könne; in seinen *chym. Schr.* B. II. S. 147.; *H. D. Gaubius* de sale ammoniaco indico et borace, in seinen *adversar.* S. 138.; *Wom Pounya* oder

oder natürlichen Borax, von J. Abr. Grill Abrahamson; in den schwed. Abh. B. XXXIV. S. 317.; überf. in Crells n. Entd. Th. I. S. 84.; Versuche mit der Pounxa, von G. von Lngström; ebendaf. S. 319.; überf. ebendaf. S. 85.

## §. 1035.

Wenn man zu einer Auflösung des Boraxes im heißen Wasser so viel Vitriolöl tröpfelt, bis die Auflösung einen säuerlichen Geschmack erhalten hat, und nun allmählich in einer Glasschaale so lange abrauchen läßt, bis sich glänzende Schuppen darinn zeigen, und dann erkalten läßt, so schießen weiße glänzende Salzstücken darinn an, die man durch ein Löschpapier von der übrigen Lauge absondert, mit kaltem Wasser abspült, und zwischen Löschpapier trocknet. Die übrige Lauge giebt bey einer ähnlichen Behandlung durchs Abrauchen ebenfalls noch diese zarten Salzstücken, die aber nicht so weiß sind, als die erstern. Zuletzt schießt endlich ein wahres Wundersalz an, und deswegen darf man das ersteremal die Auflösung nicht zu weit abrauchen.

## §. 1036.

Jenes erhaltene glänzende, weich anzufühlende, schuppige Salz, hat einen kaum merklich säuerlichen Geschmack, röthet die Lackmüstinctur, den Violensaft aber nur langsam und kaum merklich, und heißt Sedativsalz (sal sedativum *Homburgi*,  $\text{S}$ ) besser aber Boraxsäure (acidum boracis, boracinum,  $\text{+}$   $\text{□}$ ). Becher scheint zwar schon dieses Salz gekannt zu haben, man eignet aber die erste Entdeckung desselben gewöhnlich Hombergen (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 an-

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.

§. 1037.

Lemery, der Sohn, zeigte hernach (1728), daß man auch Salpetersäure und Küchensalzsäure zur Abscheidung jenes Salzes durch Sublimation anwenden könne, und daß es also nicht von der Vitriolsäure herühre. 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 (§. 1035.) angegebenen Weise weit bequemer und vortheilhafter durch Krystallisiren scheiden könne; und zeigte zugleich, daß der Grundtheil des Küchensalzes (das Mineralalkali) einern 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 beitragen.

Becher phys. subterr. Supl. II. Th. 6. no. 190.; 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. neuen chem. Archiv.* B. III. S. 124.; desselben second mémoire; ebendaf. 1729. S. 282.; übers. ebendaf. S. 167.; Stahl von den Salzen. Halle 1723. S. 23.; Nouvelles experiences sur le borax, avec un moyen facile de faire le sel sedatif, par Mr. Geofroy; in den *Mém. de l'ac. roy. des sc.* 1732. S. 398.; übers. in *Crells. neuen chem. Archiv.* B. III. S. 217.; Experiences pour servir à l'analyse du borax, par Mr. Baron; in den *Mém. present.* T. I. S. 295.

S. 295. 447.; Examen chimique d'un sel apporté des Perles sous le nom de Borech par le *Même*; ebendas. T. II. S. 412.

## §. 1038.

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, suppichtes oder glimmeriges Salz. Das sublimirte ist lockerer, flockicht und gestreift, das krystallisirte suppichter und fester. Beide sind etwas zähe. Die eigenthümliche Schwere desselben ist nach Raas 1,480. Es löst sich im kalten Wasser etwas schwer auf, und erfordert beym 50° Fahrh. 20 Theile, beym Sieden aber nur 2,211 Theile. Es läßt sich daher durchs Abkühlen sehr bequem krystallisiren. 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.

## §. 1039.

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 Leichtigkeit folgt es dem Wasser, womit es befeuchtet worden ist, oder nach *Novelle* seinem Krystallisationswasser, und steigt mit diesem, gewissermaßen auf eine mechanische Weise, als höchst lockere und leichte Flocken in die Höhe. Sobald aber das Wasserichte verdampft ist, bleibt es feuerbeständig zurück. Sonst schmelzt es in gelinder Hitze, blähet sich anfangs etwas auf, und fließt hernach beym Blähen ruhig zu einer hellen, durchsichtigen

tigen glasähnlichen Masse, wenn man es in einem silbernen Löffel schmelzt, im Tiegel aber zu einer milchweißen Substanz. Es verliert hiedurch fast die Hälfte seines Gewichtes, welches sein Krystallenwasser war, das auch beim Schmelzen immer etwas vom Sedativsalz mit in die Höhe nimmt. Das geschmolzene und glasähnliche Sedativsalz löst sich wieder im Wasser aufzulösen und wie vorher krystallisiren. An der Luft wird das Sedativsalzglas undurchsichtig, und auf der Oberfläche mit einem weißen leichten Staube bedeckt. Dieß rührt wahrscheinlicher Weise von wässerichten Theilen her, welche sich aus der Luft daran hängen. In der Hitze zeigt das Sedativsalz starke auflösende Kräfte auf die Erden und Steine, selbst auf die kieselartigen, und giebt mit ihnen glasähnliche Massen.

## §. 1040.

Von den Säuren erleidet das Sedativsalz gar keine Veränderung. Mit den milden Laugensalzen und Erden braust die Auflösung desselben nicht in der Kälte, wohl aber in der Hitze auf, und macht jene neutralsalzig und mittelsalzig. Mit dem Mineralalkali in einem bestimmten Verhältnisse versetzt, bringt es wieder den Borax hervor, der nach Bergmann aus 0,17 mineralischem Laugensalze, 0,34 Sedativsalze und 0,49 Krystallenwasser bestehet. Hierauf gründet sich der Nutzen des Zusatzes des Mineralalkali zu manchen Sorten Eimalkal, beim Raffiniren des Boraxes (§. 1033.).

## §. 1041.

Der Borax ist aber noch nicht ganz mit Sedativsalz gesättiget, und also kein vollkommenes Neutralsalz. Daher rühren seine alkalische Eigenschaften (§. 1030.), und sein Vermögen, die fetten Oele in seifenartige Gemische zu verwandeln, wenn seine Auflösung im Wasser

da

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 Weilsensaft und die Lackmustrinktur nicht ändert, und nicht mehr alkalisch schmeckt; aber sich auch nicht mehr, wie vorher krystallisirt, sondern beym Abbrauchen eine flebrichte Masse liefert. Er erfordert dazu etwas mehr als gleiche Theile Sedativsalz.

## §. 1042.

Aus den erwähnten Eigenschaften des Sedativsalzes, wie aus seinen schwach säuerlichen Geschmack, aus seiner Wirkung auf blaue Pflanzensäfte und aus der Neutralisirung der Laugensalze 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 Luftsäure aus den Laugensalzen und Erden austreiben kann. Der Grund hiervon liegt auch wohl zum Theil in der geringern Menge der spezifischen Wärmematerie der Boraxsäure, durch welche der Stoff der Luftsäure bey seiner Austreibung aus den alkalischen Substanzen luftförmig werden soll, und die hier nicht in genügsamer Menge da ist, um dieß in der Kälte zu bewirken. Das Sedativsalz schüttert auch die Milch nicht.

## §. 1043.

Die Meinungen der Chemisten über die Natur und Mischung des Sedativsalzes sind seit Entdeckung desselben immer sehr verschieden gewesen. Ehe man wußte, daß es auch ohne Vitriolsäure durch andere Säuren aus dem Borax geschieden werden konnte, hielt man



man es mit Homberg für ein Produkt 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 Model für ein vitriolsaures Neutralsalz, das ein besonderes Laugensalz, welches er *alcali refractarium* nannte, zur Basis habe; Melzer, Cartheuser, Bourdelin, Cabot suchten Salzsäure darinn, und der letztere nahm auch noch Kupfertheile und verglasbare Erde in demselben an. Andere haben auch wohl 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. Beaumé, nach welcher derselbe aus Thon, Fett und Wasser durcheinander 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 nimmermehr Sedativsalz aus. Hrn. Eyschaquet und Struvens Versuche, das Sedativsalz zu zerlegen, beweisen zwar Aehnlichkeit in dieser oder jener Wirkung desselben mit der Phosphorsäure, aber noch lange nicht Gleichheit des Wesens.

- S. Pott *observat. coll. II.* S. 89.; Model *diff. de borace.* S. 6. und 28., und *Hym. Nebenst.* S. 200. und 319.; *Chr. Dan. Melzer diff. de borace.* Regiomont. 1728. 4.; *F. A. Cartheuser de acido salis sedativi boracis observatio;* in den *act. soc. haff.* S. 57.; übers. im neuen hamb. *Magaz.* B. XI. S. 571.; *Mémoire sur le sel sedatif,* 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. Cader, ebendas 1766. S. 365.; *Lud. Claud. Cader experimenta, quibus*  
 Et  
 evinci-

evincitur boraci inesse principium cupreum, arsenicale et terreum vitrescibilem; 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.; *Beaumé* *erl. Experimentalch.* Th. II. S. 156. und 175.; *Storr* *resp. Reuss* *diss. de sale sedativo Hombergii.* Tub. 1778. 4.; Untersuchung der von *Beaumé* beschriebenen künstlichen Verfertigung des Boraxes und des Sedativsalzes, von *Wiegleb*, in *Crells chem. Journ.* Th. IV. S. 44.; Ueber die Zerlegung des Sedativsalzes und über die Zusammensetzung des Borax, von *Hrn. Erschaquet* und *Struwe*; in *Crells Ausw. eigentl. Abh.* B. IV. S. 155.

## §. 1044.

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 mineralischen Laugensalzes wirklichen Borax erhielt; nachdem *Massagni* ebenfalls das Sedativsalz an den Ufern dieser Seen in trockener Gestalt fand; nachdem es gewiß ist, daß man den Borax überhaupt natürlich findet, und nicht durch Kunst erzeugt; so ist es allerdings außer Zweifel, daß das Sedativsalz des Boraxes so wenig eine durch Kunst erzeugte Substanz sey, als es erwiesen ist, daß dasselbe eine besonders modificirte andere mineralische Säure sey. Ich halte das Sedativsalz vielmehr für eine eigene, für sich bestehende, Säure des Mineralreiches, deren ungleichartige Bestandtheile bis jetzt so wenig ins Licht gesetzt sind, als die der andern mineralischen Säuren. Aus mehreren Erscheinungen könnte man übrigens doch schließen, daß das Sedativsalz etwas Brennbares enthalte.

Memoria sopra il sale sedativo naturale della Toscana e de Borace, che con quello si compone, scoperto da  
Ubertino

Uberto Franc. Hoefler (di Colonia sul Reno). in Firenz.  
1778. 8.; übers. von B. S. Herrmann. Wien 1781. 8.

### Boraxsaure Neutralsalze.

#### §. 1045.

Da das reine Sedativsalz auf nassem Wege in der Kälte, wegen der Schwäche seiner Säure, die Luftsäure aus den Laugensalzen und Erden nicht entwickeln kann (§. 1042.), so bedient man sich am besten zur Zusammensetzung der boraxsauren Neutral- und Mittelsalze entweder des trocknen Weges oder der ährenden Laugensalze und luftleeren Erden, die sich weit leichter mit dem Sedativsalze vereinigen. Nur hält es bey der Anwendung der Laugensalze schwer, das rechte Verhältniß zur Sättigung der Säure zu finden.

#### §. 1046.

Mit dem feuerbeständigen Laugensalze des Gewächreiches macht das Sedativsalz eine andere Art von künstlichen Borax aus, der in ansehnlichen vierseitig säulenförmigen Krystallen 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 Gewächsborax (*borax vegetabilis, alcali vegetabile boraxatum, tartarus boraxatus*) nennen.

#### §. 1047.

Mit dem mineralischen Laugensalze erzeugt das Sedativsalz wieder den gemeinen Borax, oder einen wiederhergestellten Borax (*borax regenerata*), wenn man das Laugensalz nicht ganz mit der Säure sättiget. Es ist noch nicht ausgemacht, ob die Sedativsäure mit dem vegetabilischen Laugensalze näher ver-

wandt sey, als mit dem mineralischen; die Analogie mit andern Säuren sollte es vermuthen lassen.

## §. 1048.

Mit dem flüchtigen Laugensalze liefert die Boraxsäure ein Neutralsalz, den Boraxsalmiak (calci volatile boraxatum, borax ammoniacalis), das in kleinen polyedrischen Krystallen anschießt, wovon nach Hartmann acht Flächen fast rhomboidalisch, und eine unregelmäßig gebildet ist. Es läßt sich durchs Abkühlen krystallisiren, hat einen scharfen und urindsen Geruch und färbt den Violensyrup grün. Die Krystalle sind an der Luft nicht ganz beständig, sondern beschlagen auf ihrer Oberfläche etwas. Im Feuer wird er nach Wenzel zersezt, indem das flüchtige Laugensalz in ähender Gestalt davon entweicht, und das Sedativsalz zurückbleibt, außer was sich vom letztern durch die Wasserreichheit des Salzes mit erhoben hat. Nach Lavoigne schmelzt der Boraxsalmiak zu einem graulichen durchsichtigen Glase, das an der Luft beschlägt, nach der Auflösung im Wasser aber die nemlichen Boraxsalmiakkrystallen giebt, wie vor dem Schmelzen. Die ähenden feuerbeständigen Laugensalze sondern das urindsse Salz im ähenden, die luftsäurehaltigen im mildern Zustande aus dem Boraxsalmiack, sowohl auf nassem als trockenem Wege, ab.

## Boraxsaure Mittelsalze.

## §. 1049.

Die Boraxsäure vereinigt sich mit der Kalkerde zu einem Salze, das sich im Wasser fast gar nicht auflöst, und daher bey seiner Entstehung auf nassem Wege sogleich aus dem Wasser niederfällt, geschmack-

los ist, und mehr zu den erdigten Verbindungen zu rechnen ist. Es heißt Kalkborax (*calx boraxata*, *borax calcarea*), und kann bequem so verfertigt werden, daß man eine Auflösung des Sedativsalzes in heißem Wasser zum Kalkwasser schüttet, da der Kalkborax in Pulvergestalt zu Boden fällt. Das in achtzehnmal mehr Kalkwasser aufgelöste Sedativsalz schießt nach Neuß bey dem Abbrauchen zu weißen, glanzlosen, strauchähnlichen Flocken an, welche die Flamme des darüber abgebrannten Weingeistes stark grün färben. Im Feuer ist der Kalkborax ungemein leichtflüchtig, und liefert eine dem Glase ähnliche Masse, die aber nach dem Erkalten nur halbdurchsichtig bleibt.

## §. 1050.

Die ätzenden Laugensalze zersetzen den Kalkborax nicht, wohl aber wird der gemeine Borax zerlegt, wenn man ihn mit gebranntem Kalk kocht, und das ätzende mineralische Laugensalz wird frey; daß man daher dem Sedativsalze auf nassem Wege eine nähere Verwandtschaft gegen die Kalkerde, als gegen die Laugensalze zueignen muß. Milde Laugensalze zersetzen freylich beym Kochen oder Digeriren den Kalkborax, aber vermöge der doppelten Wahlverwandtschaft.

## §. 1051.

Die Bittersalzerde löst sich nur langsam und in geringer Menge in dem sedativsauren Wasser auf, und liefert nach dem Abbrauchen unregelmäßig gebildete kristallinische Körner, die schwerauflöslich sind, und den Bittersalzerdigten Borax (*borax muriatica*, *magnesia boraxata*) ausmachen. Das in die heiße Auflösung dieses Salzes getunkte Papier brennt nach dem Trocknen werden mit einer dunkelgrünen Flamme. Im Feuer

fließt es zu einem weißen, ganz durchsichtig bleibenden Glase. Der Weingeist scheidet nach Bergmann das Sedativsalz daraus ab, und nimmt es mit Zurücklassung der Bittersalzerde in sich.

## §. 1052.

Das Kalkwasser schlägt aus der Auflösung dieses Salzes einen Kalkborax nieder, und zerseht also dasselbe; die Bittersalzerde muß natürlicherweise zugleich mit niederfallen. Die Borarsäure ist also mit der Kalkerde näher verwandt, als mit der Bittersalzerde. Bergmann vermuthet, daß die Laugensalze entfernter damit verwandt sind, als die Bittersalzerde.

## §. 1053.

Auch mit der Alaunerde verbindet sich das Sedativsalz auf nassem Wege, wenn man die durch ein Laugensalz aus dem Alaune niedergeschlagene, ausgefüßte und noch nicht getrocknete Alaunerde mit Sedativsalz und vielem Wasser kocht. Die durchgeseihete Flüssigkeit liefert nach dem Abdunsten keine Krystalle, sondern eine gummiartige Masse, von einem sehr zusammenziehenden Geschmacke. Am besten und leichtesten läßt sich dieser alauerdigte Borax (*Cargilla boraxata*, *borax aluminata*) dadurch verfertigen, daß man eine Auflösung des Borares in heißem Wasser zu einer Auflösung des Alauns schüttet und das Gemisch aufkocht, da sich durch eine doppelte trennende Verwandtschaft die Vitriolsäure des Alauns mit dem mineralischen Laugensalze des Borares zu einem Wundersalze vereinigt, und beim Erkalten zuerst anschießt, ein Theil der Alaunerde niederfällt, und die übrige Lauge die Verbindung des Sedativsalzes mit der Alaunerde enthält. Im Feuer fließt der alauerdigte Borax zu einer Art von Glas. Keine Kalk-

Kalkerde, Bittersalzerde und die Laugensalze entziehen das Sedativsalz der Alaunerde.

## §. 1054.

Mit der Schwererde liefert das Sedativsalz, wie mit der Kalkerde, ein erdigtes Salz (schwererdigten Borax), das noch nicht näher untersucht ist. Bergmann vermuthet, daß das Sedativsalz mit der Schwererde nicht so nahe verwandt ist, als mit der Kalkerde, und stellt jene in der Stufenfolge der Verwandtschaft der Boraxsäure gleich nach dieser vor der Bittersalzerde und den Laugensalzen.

## §. 1055.

Die Kieselerde wird vom Sedativsalze auf nassem Wege, auch im Kochen, nicht angegriffen. Auf trockenem Wege löst es dieselbe im Schmelzfeuer zu einer glasähnlichen Masse auf, die sich durch Laugensalze mehr oder weniger leicht beim Kochen zersetzen läßt, je nachdem mehr oder weniger Sedativsalz 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. chem. Abh. D. I. von S. 358. u. f.

### Boraxsäure Neutral- und Mittelsalze mit Vitriolsäure.

## §. 1056.

Die Sedativsäure oder Boraxsäure hängt mit den Laugensalzen und Erden so schwach zusammen, daß sie nicht allein durch Vitriolsäure, sondern durch alle andere mineralische, vegetabilische und thierische Säure davon auf nassem Wege getrennt wird. Allein auf

trocknem Wege verhält sich die Sache anders, und hier bewirkt die Feuerbeständigkeit, was die bloße Kraft der Anziehung nicht bewirken kann, und das Sedativsalz treibt alle flüchtige Säuren bey anhaltender Hitze aus den feuerbeständigen Laugensalzen und Erden, die Vitriolsäure ausgenommen.

## §. 1057.

Wenn die angegebene Verwandtschaft der Laugensalze und Erden zu der Vitriolsäure, und die der Boraxsäure zu den verschiedenen alkalischen Substanzen statt hat, so wird beym Zusammentreffen der vitriolischen und boraxsauren Neutral- und Mittelsalze durch doppelte Verwandtschaft auf nassem Wege zersetzt: der Gewächsborax durch Glaubersalz, geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun; der gemeine Borax durch geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun (§. 1053.); der Boraxsalmiak durch Alaun, und vielleicht durch Bittersalz; der Kalkborax macht wegen seiner Schwerauflöslichkeit Schwierigkeiten, sonst müßte er zersetzt werden durch vitriolisirten Weinstein, Glaubersalz, geheimen Salmiak, Bittersalz und Alaun; der bitterfalzerdigte Borax würde zerlegt werden durch Alaun; der Boraxalaun durch kein vitriolisches Neutral- und Mittelsalz; der schwererdigte Borax hingegen durch alle, ausgenommen durch den Schwerspath selbst.

Boraxsaure Neutral- und Mittelsalze  
mit Salpetersäure.

## §. 1058.

Die Salpetersäure entbindet auf nassem Wege das Sedativsalz von allen Laugensalzen und Erden; auf trockenem Wege hingegen zersetzt dieses in der Hitze nicht nur



nur den Salpeter, sondern alle salpetersauren Neutral- und Mittelsalze, treibt die Salpetersäure aus, und verbindet sich mit den alkalischen Grundtheil. Wenn man daher gemeinen Salpeter oder Rhomboidalsalpeter mit Sedativsalz aus einer irdenen Retorte im Reberbesirfeuer destillirt, bis keine Salpetersäure mehr übergeht, so kann man aus dem Rückstande einen Gewächshorax oder einen gemeinen Borax auslaugen.

## §. 1059.

Vermöge der doppelten Verwandtschaft sollte auf nassem Wege zerlegt werden: der Gewächshorax durch Rhomboidalsalpeter, Salpetersalmiak, Kalksalpeter, Bittersalpeter und Alaunsalpeter; der gemeine Borax durch Salpetersalmiak, Kalksalpeter, Bittersalpeter und Alaunsalpeter; der Boraxsalmiak durch alaunerdigten und bittersalzerdigten Salpeter? (§. 854.); der Kalkborax durch Salpetersalmiak, bittersalzerdigten und alaunerdigten Salpeter; der bittersalzerdigte Borax durch alaunerdigten Salpeter; der alaunerdigte Borax durch kein salpetersaures Neutral- und Mittelsalz; der schwererdigte Borax durch alle, ausgenommen durch schwererdigten Salpeter.

**Boraxsaure Neutral- und Mittelsalze  
mit Küchensalzsäure.**

## §. 1060.

Von der Küchensalzsäure werden die boraxsauren Neutral- und Mittelsalze ebenfalls sämmtlich auf nassem Wege zerlegt, wie von der Salpetersäure, und das Sedativsalz wird abgeschieden. Aber auf trockenem Wege treibt das Sedativsalz aus den küchensalzsäuren Neutral- und Mittelsalzen die Säure, und verbindet

Et 5

sich

sich mit dem alkalischen Grundtheil. Man erhält daher aus dem Rückstande von einer Destillation des Küchensalzes mit Sedativsalze in einer irdenen Retorte im Reberberirfeuer, einen ordentlichen Borax durchs Auslaugen und Krystallisiren. Das etwa noch überflüssige Küchensalz krystallisirt sich später.

## §. 1061.

Bermöge einer doppelten Wahlverwandtschaft sollten auf nassem Wege zersezt werden: der Gewächsborax durch gemeines Küchensalz, Salmiak, küchensalzsaure Kalkerde, Bittersalzerde und Alaunerde; der gemeine Borax durch Salmiak, küchensalzsaure Kalkerde, Bittersalzerde und Alaunerde; der Boraxsalmiak durch küchensalzsaure Alaunerde und Bittersalzerde; der Kalkborax durch Salmiak, küchensalzsaure Bittersalzerde und Alaunerde; der bittersalzerdige Borax durch küchensalzsaure Alaunerde; der alauerdige Borax durch kein salzsaures Neutral- und Mittelsalz; der schwererdigte Borax durch alle, ausgenommen durch küchensalzsaure Schwererde.

Boraxsaure Neutral- und Mittelsalze  
mit Flußspathsäure.

## §. 1062.

Auf nassem Wege entbindet die Flußspathsäure aus den Boraxarten das Sedativsalz; aber auf trockenem Wege treibt dieses aus den flußspathsauren Neutral- und Mittelsalzen die Flußspathsäure, nach Bergmann, aus, und verbindet sich mit dem alkalischen Grundtheil derselben.

## §. 1063.

## §. 1063.

Wenn sich die in den vorhergehenden nach Bergmann angegebene Verwandtschaft der Flußspathsäure zu den verschiedenen Laugensalzen und Erden bestätigt, so wird durch eine doppelte Verwandtschaft auf nassem Wege zerlegt: der Gewächsborax durch flußspathsäures Mineralalkali, durch flußspathsalmiak und alaunerdigten Flußspath; der gemeine Borax durch flußspathsalmiak und alaunerdigten Flußspath; der Boraxsalmiak durch letztern; der Kalkborax durch alle flußspathsäuren Neutral- und Mittelsalze, ausgenommen durch Flußspath; der bittererdsalzerdigte Borax durch die flußspathsäuren Neutralsalze und den alaunerdigten Flußspath; der alaunerdigte Borax durch keines der erwähnten flußspathsäuren Salze; der schwererdsalzerdigte Borax durch alle, außer durch gemeinen und schwererdsalzerdigten Flußspath.

## Boraxsäure und brennbares Wesen.

## §. 1064.

Auf verbrennliche Dinge, wie auf Oele, Schwefel und auf die verschiedenen Luftarten, welche brennbares Wesen in ihrer Mischung haben, zeigt das Sedativsalz gar keine zersezende Kraft, und überhaupt keine sonderliche bemerkenswerthe Verwandtschaft zum Phlogiston. Daß es aber selbst einiges Phlogiston führe, ist aus der Phlogistisirung der Vitriolsäure, die einige bey dem Abziehen derselben über das Sedativsalz bemerkt haben, und aus der durch dasselbe gefärbten Flamme mancher verbrennlichen Körper wahrscheinlich. In luftförmige Gestalt hat man die Boraxsäure bis jetzt noch nicht bringen können.

## §. 1065.

## §. 1065.

Gleiche Theile Schwefel und Sedativsalz vermischt, schmelzen in bedeckten Gefäßen, zu einer aschgrauen glasichten Masse; beim Zutritte der Luft entzündet sich in der Hitze das Gemisch mit einer schönen grünen Flamme. Durch Auflösen im kochenden Wasser läßt sich das Sedativsalz wieder vom Schwefel scheiden. Aus der Schwefelleber schlägt das Sedativsalz den Schwefel nieder; aber freylich in geringerer Menge als andere, stärker wirkende Säuren.

## Gemischte Stein- und Erdarten.

## §. 1066.

Die oben (§. 586.) erwähnten einfachen Erden Formnen in der Natur nicht vollkommen rein vor, sondern man findet sie entweder unter einander, oder mit verbrennlichen und metallischen Theilen verbunden. Es findet hier eine doppelte Verschiedenheit statt. Denn entweder sind sie mit den andern ungleichartigen Theilen chemisch und innigst vereinigt, oder sie sind bloß damit vermengt, und also mechanisch verbunden. Die erstern nenne ich gemischte, die andern gemengte Stein- und Erdarten. Jene nennt man auch wohl einfache, weil, wie bey allen wahren Auflösungen, das Auge keine ungleichartige Theile unterscheiden kann; diese mit Unrecht zusammengesetzte. Die letztern machen keinen eigentlichen Gegenstand der chemischen Untersuchung aus; sondern nur ihre ungleichartige Theile, woraus sie zusammengehäuft sind, die man einzeln als ein Ganzes betrachten kann.

## §. 1067.

Der großen Weitläufigkeit wegen betrachtet man die verschiedenen natürlichen gemischten und zusammenge-

gehäuften Erden und Steine in einer eigenen Wissenschaft, der Mineralogie, deren Zweck es ist, dieselben nach richtigen Kennzeichen in Klassen, Ordnungen, Gattungen, Arten und Abarten abzutheilen. Die Mineralogie verdankt auch der neuern Epoche der Chemie ihre größten Fortschritte. Noch fehlen uns aber die chemischen Zergliederungen mehrerer gemischter Stein- und Erdenarten, viele bedürfen einer wiederholten Untersuchung, und viele sind für gemischt ausgegeben, da sie nur gemengt sind. Ein vollständiges künstliches System ist daher noch nicht geliefert. Wegen der Anwendung im gemeinen Leben hat man in allen künstlichen Systemen der Natur etwas aufgeopfert.

Hierher gehören die neuern Mineralsysteme eines Wallerius, Cronstedt, Bergmann, Kirwan, Gerhard, Cavallo, von Leyffer.

§. 1068.

Wir bemerken hier nur Folgendes:

1) Bey allen gemischten Steinen und Erden muß in dem strengen künstlichen Systeme bey der Klassifikation auf den vorwaltenden Grundtheil der Mischung Rücksicht genommen werden, wenn auch die Masse nicht die gewöhnliche Natur des vorwaltenden Grundtheils an sich hätte.

2) Wenn es nur fünf einfache Erden giebt, so sind auch nur fünf Ordnungen oder Familien möglich, unter welche die gemischten Steine und Erden nach ihrem vorwaltenden Grundtheil gerechnet werden können.

3) Wenn die bestimmte Quantität der Bestandtheile eines gemischten Steines keinen vorwaltenden Grundtheil anzunehmen zuläßt, so muß er zu derjenigen von den fünf Familien gerechnet werden, welcher er den Eigenschaften und Verhalten nach, in Rücksicht eines  
von

von den beyden (oder mehrern) größten Grundtheils, am nächsten kömmt.

4) Wenn wir nur fünf einfache Erden haben, so sind nur 26 Mischungen der Qualität der Bestandtheile nach möglich; nemlich 10 doppelte (aus zwey Erden), 10 dreyfache (aus drey Erden), 5 vierfache (aus vier Erden) und 1 fünffache. In der Natur sind diese noch nicht alle bekannt. In Rücksicht der Quantität der Bestandtheile ist die mögliche Anzahl der Mischung unendlich.

5) Keine lustsaure Erde kann mit einer andern einfachen chemisch verbunden seyn, und jeder Stein, welcher daher mit Säuren braust, und aus mehr als einer Erde bestehet, gehört nicht zu den gemischten sondern zu den zusammengehäuften.

6) Erdigte Mittelsalze können mit keiner einfachen Erde chemisch verbunden, also nicht gemischt, sondern nur gemengt seyn; die Verbindung im Feuer vielleicht ausgenommen.

7) Erdharze können mit keiner einfachen Erde chemisch verbunden, sondern nur vermengt seyn.

8) Kein Metall kann sich im metallischen Zustande mit einer Erde vermischen oder chemisch verbinden, sondern kann nur damit vermengt seyn.

9) Hieraus (5 — 8) folgt also, daß kein Stein für gemischt zu halten ist, der aus mehrern Erden bestehet, und doch mit Säuren braust, der aus einem Mittelsalze und einer Erde, aus Erdharzigtem und Erde, und aus metallischen Theilen und Erde bestehet. Sie sind sämmtlich nur Gemenge, wenn auch das Auge keine ungleichartigen Theile bemerken sollte, und gehören daher zu den zusammengehäuften, nicht zu den gemischten oder einfachen Arten.

Thon.

## T h o n.

§. 1069.

Unter den gemischten Erd- und Steinarten erwähnen wir hier, wegen der häufigen Anwendung im gemeinen Leben, des Thones (argilla). In der Mineralogie begreift man den Thon, wegen seines besondern Verhaltens, gewöhnlich unter einer eigenen Klasse, worunter man sonst die Maunerarten bringt, ohngeachtet in allen Thonerden die Kiesel-erde den vorwaltenden Grundtheil ausmacht.

§. 1070.

Alle reine Thonerden sind weich und fettig anzufühlen, lassen sich im Wasser höchst fein zertheilen, oder machen damit einen zähen Teig, lassen sich bilden, ziehen sich beim Trocknen zusammen, in einem starken Feuer getrocknet knistern sie und zerspringen, wegen des eingeschlossenen Wassers; wenn sie aber vorher erst langsam getrocknet worden sind, so werden sie durch das Brennen im Feuer sehr hart, so daß sie mit dem Stahl Feuer schlagen. Sie verlieren durch das Brennen nicht allein das Fettige im Anfühlen, sondern lassen sich auch hernach nicht wieder mit Wasser zu einer zähen Masse erweichen. Sie haben also vor dem Brennen an der Natur der Maunerde, 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 dephlogisirter Luft können aber nach Hrn. Ehrmann die reinsten Thonerden dem Flusse endlich nicht widerstehen. Kalkerde, Bit-

terfälscherde, Gyps, Flußspath, Schwerspath, Eisensalk besördern aber im Feuer ihren Fluß, besonders die erstere. Daher schmelzen auch, nach Hrn. Gerhard, reine Thonerden im Kreidentiegel, die im Thontiegel nicht fließen.

## §. 1071.

Ein reiner Thon ist also im gewöhnlichen Feuer für sich unschmelzbar, und brennt sich auch vollkommen weiß. Gewöhnlich enthalten aber auch die Thone mehr oder weniger Kalktheile, kieseligte Theile, Eisenochertheile und brennbares Wesen. Daher sind nicht alle Thone unschmelzbar und ungefärbt. Nührt die Farbe bloß von Brennbarern her oder von feinen Deligten, so ver- geht sie beim fortgesetzten Brennen gänzlich; manche Thone, welche weiß aussehen, werden erst bey dem Brennen durch das verkalkte Eisen des feinen Kieselstoffs röthlich oder gelblich gefärbt. In allen Thonen macht die Alaunerde einen Bestandtheil aus, und man hat nichts als Thon anzusehen, was nicht mit Bitriolsäure Alaun giebt. Die Alaunerde beträgt aber in den mehresten Thonerden nur 0,25 bis höchstens 0,46 Theile. Sollte man nicht der fein zertheilten und innigst mit der Alaunerde vermengten Kieselerde ebenfalls die Schlüpfrigkeit und Zähigkeit der Thone mit zuschreiben können? (§. 602.). Die Bitriolsäure, welche einige als wesentlich im reinen Thone annehmen, kann ich nur für zufällig halten, und muß sie von kieseligten Theilen des Thones herleiten. Der mit seiner Erde völlig gesättigte Alaun (§. 695.) kann hier gar nicht als Beweis gebraucht werden. Die eigene Binderde, welche Hr. Storr in den Thonerden annimmt, ist durch anderweitige Versuche nicht bestätigt worden (§. 627.). Kieselerde, Alaunerde und Wasser, jene in dem gehörigen Verhältnisse und der höchst feinen Zertheilung, halte ich für die wesent-



wesentliche Bestandtheile des Thones. Sollte aber die Kiesel-erde im Thone wohl eigentlich mit der Alaunerde vermischt, oder nur innig gemengt seyn? das letztere ist mir wahrscheinlicher.

S. die oben (§. 627.) angezeigte Schriften.

§. 1072.

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 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 Kiestheile des unreinen Thones, und der daherrührenden Schmelzbarkeit nothwendig ist, weil sie sonst zu sehr verglasen könnten. Gut ist es, wenn der Thon für die Ziegelhütten erst durch Schlemmen und Ausstellen an die Luft gehörig vorbereitet, und dadurch von den groben Sand und Steinen, und durchs Verwittern der kieseligen Theile von diesen mehr befreiet, und dann durch Treten und Zusammenfuerten in eine gleichförmigere Vermengung gebracht worden ist. Das Brennen der gestrichenen Ziegel und Backsteine geschieht, nachdem sie erst windtrocken geworden sind, in eigenen Defen oder Meilern. Jene sind auch wohl zugleich ein Kalkbrennofen.

L'art du tuilier et du briquetier, par M. M. du Homel, Fourcroy et Gallon, à Paris 1763. fol.; übers. im VII. B. des Schauspl. der K. und Handw. S. 137.; Carl Wijnblad Anweisung, wie Ziegelhütten einzurichten; ebendaf. B. VII. S. 149.; Beckmanns Technologie. S. 244.

Uu

§. 1073.

## §. 1073.

Den gemeinen Thon braucht man ferner zu dem gemeinen Töpferzeuge oder den Häfnerarbeiten. Es werden nach gehöriger Vorbereitung des Thones durch Schlemmen und Treten, die Gefäße auf der Scheibe gebildet, in der Luft langsam getrocknet, die leichtflüchtige Glasur aus Bleikalken und die Farben aufgetragen, (von deren Beschaffenheit erst bey den Metallen wird gehandelt werden,) und dann in dem Töpferofen gebrannt. Reinere Thonarten geben auch besseres Töpferzeug, als unreinere, die man oft nicht stark brennen darf, um sie nicht zum Gießen 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 Ausdünstungen gar zu leicht durchdringen.

Beckmanns Technologie. S. 251.

## §. 1074.

Die ziemlich reinen und daher unschmelzbaren Thonarten sind ferner geschikt, in der gehörigen Verletzung mit Sand, zu Schmelzgefäßen, wie zu Schmelztiegeln, Probiertüten, Muffeln, Cementirbüchsen, verarbeitet und gebrannt zu werden (§. 122. — 125.); oder auch in Verletzung mit Rußbley zu den Töpferriegeln (§. 126.). Der reinere ungefärbte Thon wird auch zur Verfertigung der Tobackspfeiffen gebraucht.

S. Potts und Schönwalds oben (§. 125.) angef. Abhandl.; Mönchs Nachricht von den hessischen Tiegeln; in Beckmanns Beyträge zur ökon. Technol. Th. V. S. 290.; Beckmanns Technol. S. 264. und 267.; L'art du faire des pipes a tabac, par Mr. de Hamel de Monceau. à Paris 1771. fol.

## §. 1075.

S. 1075.

Das Töpferzeug, welches aus einem reinern und feinern Thone gebrannt, mit einer bessern Glasur überzogen, und mit feinem Farben bemahlt ist, giebt die Fayence oder das unächte Porzellan. Der Thon wird dazu erst vorher durch Schlemmen gehörig gereinigt, geknetet, und wenn er fett ist, auch wohl noch mit ganz feinem Sande vermengt, damit er hernach beim Brennen nicht zu sehr schwindet. Der Zusatz von Mergel ist hier nach Bosc D'Antic sehr nützlich. 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 Kieselerde bestehendes Schmelzwerk, leichtflüßig und undurchsichtig ist, so daß die darunter liegende Erde nicht durchscheinen kann. Man kann dazu 1 Theil Sand,  $\frac{1}{2}$  Theil feuerbeständiges saugensalz, 2 Theile Bleikalk und  $\frac{1}{2}$  des Ganzen an Zinnkalk nehmen, nach Bosc D'Antic 100 — 110 Pf. feinen Sand, 20 — 30 Pf. Küchensalz oder Glasgalle, 100 Pf. zinnhaltigen Bleikalk, der zur gemeinen Fayence, aus 7 Theilen Blei und 1 Theile Zinn, zur feinem aus 4 Theilen Blei und 1 Theil Zinn besteht. 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. Dieß zart geriebene Glas wird mit Wasser verdünnt, und in selbigen durch Umschüttern vertheilt. Die schwach gebrannten Gefäße werden nun in dieses Gemenge getaucht; sie saugen das Wasser in sich, und das Schmelzwerk bleibt auf ihre Ober-

fläche sitzen. Sie werden hierauf, wenn man es nöthig findet, mit den gehörigen Farben, (die auch nur aus metallischen Rasten und schmelzbaren Glase bestehen können,) bemahlt, völlig ausgetrocknet, und in irdenen Kapseln (Cassetten, Kocker) in dem Ofen zum zweytenmale in einer Hitze gebrannt, welche hinlänglich ist, das Schmelzwerk oder die Glasur in einen gleichförmigen Fluß zu bringen, wobey zugleich die darunter liegende Thonerde vollends gut brennt.

J. S. Gott. von Justi von den Materien zu dem unächten Porzellan; in seinen Chym. Schr. B. I. S. 321.; Bosc D'Antic. oeuvr. T. I. S. 258. ff.; Beckmanns Technologie. S. 258.

§. 1076.

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 im Fluß kommt; und nicht sowohl mit einer eigentlichen Glasur überzogen, als nur dadurch oben auf und glänzend gemacht, daß man beym Brennen dieses Steinporzellans Sand in den Ofen wirft, dessen Dämpfe (§. 940.) auf der Oberfläche des Thons eine Art von Verglasung bewirke. Das englische weiße Steingut wird aus einem weißen, geschlemmten, getrockneten und fein gesiebten Pfeiffenthone bereitet, den man mit Wasser zu einem dünnen Brey anrührt, und mit dem fünften Theile, dem Maasse nach, gebrannten, gemahlten und fein gesiebten Feuersteinen genau vermischt, in einem eignen Behältniß über dem Feuer unter beständigem Umrühren vom überflüssigen Wasser wieder befreyet, wenn er die gehörige Consistenz hat, durchknetet, zu Gefäßen bildet, an der Luft trocknet, und in eignen durchlöcherren Kapseln brennt, wobey man wäh-

während dem Brennen Kochsalz im Ofen wirft, und dadurch dem Gefäße oben auf die Glasur giebt. Dieß Steingut verträgt Abwechslung von Hitze und Kälte in ziemlichen Graden, und ist unschmelzbar. Der Zusatz von Kieselerde 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 beigemischt ist. Sonst kann man auch den feuerfesten Thon durch Zusätze von Mergel, Flußspath, Kreide u. dergl., im gehörigen Verhältnisse mit Sande oder Kieselerde versehen, zur Anwendung zum Steinporzellan geschickt machen. Das gelbe Steingut wird aus eben den Materien wie das weiße gebrannt, nur daß man weniger Kieselerde dazu nimmt, und nach dem Brennen mit einer schwefelgelben Glasur überzogen, auch wohl noch mit Farben bemahlt, und dann noch einmal in den Ofen gesetzt. Durch Zusätze von Braunstein kann auch die ganze Masse des Steinguts braun (braunes Gut), und durch Rauch von grünen Holze bey dem Brennen auf der Oberfläche schwarz gefärbt werden. Unser gemeines Steingut wird aus einem schlechten, nicht so weißen Thone verfertigt, 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.

Beckmanns Technologie. S. 261.; Gmelins technische Chemie. S. 143. ff.

§. 1077.

Unter dem wahren Porzellan versteht man das schönste Töpferzeug, das im heftigsten Ofenfeuer unschmelzbar, vollkommen weiß, hart, nicht so spröde,

U u 3

wie

wie Glas ist, eine schnelle Abwechslung von Hitze und Kälte verträgt, auf dem Bruche fein, dicht und matt, zwar glatt, aber nicht glänscht, klingend, und von einer eigenthümlichen Durchscheinbarkeit ist. Glasur, Mahlerey, Bildung gehören zur Schönheit, nicht zur Güte des Porzellans.

## §. 1078.

Das öchte Porzellan ist schon seit undenklichen Zeiten in Japan und China verfertigt worden, und wurde in Europa bekannt, seitdem die Portugiesen den Handel nach Westindien anfangen. Ein Deutscher, J. Fr. Böttcher erfand in Europa die wichtige Kunst, das Porzellan zu machen, bey alchemistischen Untersuchungen, und verfertigte im J. 1706 zuerst ein rothes Porzellan. Das erste weiße Porzellan ward 1709 gemacht, und im folgenden Jahre wurde die Porzellanfabrik zu Meissen angelegt. Die dazu erforderlichen Erdarten und Gemenge wurden aber, wie noch jetzt, in allen Fabriken geheim gehalten. Hr. von Reaumur, der in den Jahren 1727 und 1729 seine Untersuchungen über die Natur des Porzellans 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 Sak, daß die Materie, woraus wahres Porzellan verfertigt werde, eine solche seyn müste, die bey dem Brennen in den ersten Anfang der Verglasung übergehe, daß darinn das Wesentliche des Unterschiedes zwischen Glas und Porzellan bestehe, daß es überhaupt zweyerley Hauptarten von Porzellan gebe, entweder solches, das aus Materien verfertigt sey, die in der Hitze keiner höhern Stufe, als der anfangenden Verglasung fähig sind, oder solches, das zwar

gan;

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 Porzellan verwandeln könne. Seit dieser Zeit sind auch in mehrern Ländern Porzellanfabriken mit dem glücklichsten Erfolge angelegt worden.

*Idée generale des différentes manières dont on peut faire la porcellaine, et quelles sont les véritables matières de celle de la Chine, par Mr. de Reaumur; in den Mém. de l'Ac. des sc. de Paris. 1727. S. 183.; übers. in Excerpten neuen Chem. Archiv. B. III. S. 140.; Second Mémoire, par le Méme, ebendas. J. 1729. S. 325. übers. ebendas. S. 168.*

## §. 1079.

Es können also mehrere Gemenge von Erden bey dem Brennen ein wahres Porzellan geben, und die Porzellane der verschiedenen Gegenden sind auch wirklich selbst von einander in der Mischung verschieden. Die Grundlage alles wahren Porzellans ist aber wohl Thonerde, die sich vollkommen weiß brennt, und entweder wegen bengemengter Theile, oder durch Zusätze fähig ist, im Feuer bey dem Brennen nur die anfangende Verglasung, die zum Porzellan nöthig ist, anzunehmen. Die Chineser bereiten ihr Porzellan aus zwey verschiedenen Stoffen, Kaolin und Petuntse, wovon jenes eine unerreichtliche fette Thonart seyn soll, jenes 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 blässig machen.

Reaumur a. a. O.; Was Petuntse ist, entdeckt von H. Th. Scheffer; in den Schwed. Abh. 1753. B. XV. S. 223.; Hist. de la découverte faite en France de ma-

tiere semblables a celles, dont la porcellaine de la Chine est composée, lue a l'assemblée publ. de l'acad. roy. 1765. — par Mr. Guettard. à Paris 1770. 4.; Observ. sur les mémoires de Mr. Guettard concernant la porcellaine. à Paris 1766. 12.; Macquers Wörterb. Th. IV. Art. Porzellan.

## §. 1080.

Zur Bereitung des wahren Porzellans wird also ein reiner, unerschmelzbarer, sich weiß brennender Thon, den man auch Porzellanerde nennt, gewählt, ausfortirt, sorgfältig geschlemmt, und wieder getrocknet. Weil aber diese Thone im Feuer beim 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 Abbläsen mürbe gemacht, gepocht, gemahlen und fein gesiebt werden. Der Thon und die Kieselerde würden aber in Verbindung mit einander noch nicht die zum Porzellan nöthige anfangende Verglasung im Feuer annehmen. Man setzt ihnen also noch das Mittel zu, welches dieß bewirkt, Feldspath oder Gyps (§. 1079.), 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 Porzellan-scherben mit dazu anwenden. Alles dieß wird nun mit dem feingesiebten Thon 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 geheim gehalten. Die mit Wasser zu einem Teige angemachte Masse wird gehörig durchknetet, auch wohl noch mit einer eigenen, geheim gehaltenen Beize benetzt, und muß



muß gewöhnlich Jahre lang liegen, wodurch sie besser, geschmeidiger und weicher werden soll.

## §. 1081.

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 Bisquit. Zur Glasur derselben bedient man sich eines leichtflüssigen Gemisches von Erdarten, wie z. B. eines Gemenges von Quarz oder Hornfelsstein, Porzellanscherben und Gyps, die aber freylich rein und also eine ungefärbte, 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 Krystallmasse 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 Neuen in die Kapseln oder Casetten, auf Sand, und brennt sie in der starken Hitze des Porzellanofens völlig aus. Man läßt das Feuer ausgehen, wenn man an den Probestücken erkennt, daß das Porzellan 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 Porzellan mit feinen Mahlerenen versehen, die auch aus verglaslichen metallischen Kalken bestehen, und eben dieselben sind, wie bey der

Mahlerey auf Schmelzwerk, 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 vermindert 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.; übers. von Schreber, Königsb. und Leipz. 1774. 4.; Beckmanns Technologie. S. 271.; Macquers Wörterb. a. a. O.; Smelin's technische Chemie. S. 133.

## §. 1082.

Hierher gehört noch das reaumurische Porzellan, das durch eine Art von Entglasung aus Glas gefertigt 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 beyden, oder mit ausgelaugter Asche, oder mit weißem Pfeiffenthone, oder mit gebrannten Knochen, oder mit Kalk, (wenn alle diese Stoffe zart abgerieben sind,) umschüttet, das Gefäß genau verschließt, und dann einer solchen Hitze nach und nach aussetzt, daß das Glas durchaus glühet, und nachdem es eine Zeitlang roth geglähet hat, weiß glühet. Man findet alsdann das Glas in eine Art Porzellan verwandelt. Es hat, wenn es gut gerathen ist, seine vorige Durchsichtigkeit verloren, ist durch und durch weißlich und auf dem Bruche fadig, übertrifft das Glas an Härte, schlägt mit dem Stahle Feuer, schneidet in Glas, widersteht der Seile, verträgt Abwechslung von Hitze und Kälte, und ist weit schwerer zu schmelzen als Glas.

## §. 1083.

## §. 1083.

Nach Lewis Versuchen erfährt das Glas diese Veränderung nicht, wenn die Erhitzung das Glühen noch nicht erreicht; bey mäßigem Glühen erfolgt sie langsam, und bey starkem Glühen auch an dickem Glase in einigen 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 geschickt. Gemeines grünes Flaschen- und Fensterglas, zumal das harte, ist das tauglichste dazu. Auf der Oberfläche wird bloß Porzellän nie schön weiß; und die verschiedenen cementirenden Substanzen veranlassen hierin selbst beträchtliche Unterschiede.

## §. 1084.

Man hat den Grund dieser Verwandlung des Glases theils in einer beztretenden Vitriolsäure, theils in der Kalkerde des Gypses gesucht, den man zum Umschütten des Glases braucht, theils auch wohl im brennbaren Wesen, das sich dem Glase beymischen soll. Allein diese Meinungen können nicht statt haben, da auch andere Dinge zur Bereitung dieses Porzelläns angewendet werden können, in welchen man diese Stoffe nicht findet (§. 1082.). Es ist vielmehr aus allen Umständen wahrscheinlich, daß das Glas einen Theil seines Laugensalzes ausschwiße, und die Kieselerde also dadurch ihre glasichte 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

von feuerbeständigen Laugensalzen verfertigt worden sind, so wie auch solche, welche zu viel Laugensalz in ihrer Mischung haben, diese Veränderung nicht erfahren.

Art de faire une nouvelle espece 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.; übers. im hamb. Magaz. B. II. S. 68., und in Crells neuen chem. Archiv. V. III. S. 168.; Wilh. Lewis Versuche von der Verwandlung gläserner Geschirre in Porcellän, übers. im II. B. des gemeinn. Nat. und B. Magaz. S. 465.; *Bosc d'Antic*; in seinen *Oeuvres.* T. II. S. 117.

Ende des ersten Theils.



