

Deutschen heißen diese verschiedene Arten Blau: Hochblau, Couleuren, Eschel, Cafflor, Streublau. Im Französischen heißen sie Azur d'un feu, des deux feux etc. Die feinste Sorte Azur des quatre feux. Die Benennung Azur des quatre eaux, würde, wenn man an die Bereitung denkt, noch eher Sinn haben.

## B.

**Bad.** *Balneum. Bain.* Diesen Namen giebt man in der Chemie verschiednen Mitteln, in denen ein Gefäß erhitzt wird; und welche man darum von verschiedener Beschaffenheit wählt, um eine mehr oder weniger intensive Hitze an die, in dieselbe eingesenkten Gefäße zu bringen. Am gewöhnlichsten bedient man sich hiezu des Wassers und Sandes.

Werden die Gefäße, welche diejenigen Substanzen, die man der Wärme aussetzen will, enthalten, in ein anderes Gefäß mit Wasser getaucht, und dieses erhitzt, so nennt man diese Vorrichtung ein Wasserbad oder Marienbad. Man wendet sie in allen Fällen an, in welchen die Temperatur geringer, oder gleich der des siedenden Wassers seyn soll: indem Wasser, welches an der freien Luft erhitzt wird, keine höhere Temperatur als von 80° Reaumur. anzunehmen vermögend ist, weil es, so wie es diese erreicht, verdunstet. Man nimmt im Wasserbade das Verdunsten, oder die Destillation solcher Substanzen vor, welche bei einer höhern Temperatur als der von 80° verändert werden würden; dieses ist der Fall bei dem Verdunsten der Pflanzensäfte, der Destillation aromatischer und weingeistiger Flüssigkeiten u. s. w.

Werden die Gefäße in eine irdne, oder eiserne, mit Sand angefüllte Schale, die man Kupelle nennt, gestellt, und diese dem Feuer ausgesetzt, so wird diese Vorrichtung das Sandbad genannt. Es dient zu sehr vie-

len chemischen Operationen, und man wendet es in allen Fällen an, in welchen das Zerspringen der Gefäße, wenn sie unmittelbar dem freien Feuer ausgesetzt würden, zu besorgen ist. Man kann im Sandbade jeden beliebigen Grad der Hitze, von einigen Graden über Null, bis zum Glühen der Gefäße, erregen.

Sonst pflegte man, um eine gelinde, lange anhaltende Temperatur hervorzubringen, auch die Kupellen, statt des Sandes mit Asche, welche, wie bekannt, ein schlechter Leiter der Wärme ist, anzufüllen, dieses nannte man das Aschenbad, oder man stellte die Gefäße in Misthausen in Digestion, in denen sich von selbst durch die Fäulniß Wärme entwickelte, und nannte dieses das Mistbad, allein beide sind jetzt außer Gebrauch. Das Aschenbad gewährt jedoch nicht zu verachtende Vortheile. Bei einer nur einigermaßen vorsichtigen Regierung des Feuers bringt man durch dasselbe die Temperatur wie beim Wasserbade hervor, und es ist zum Arbeiten bequemer als dieses — man vernachlässigt daher dasselbe mit Unrecht.

Man bedient sich des Wortes Bad noch in einer andern Bedeutung, indem man von metallischen Substanzen, wenn sie im Fluß stehen, sagt, daß sie im Bade sind. In der Färberei werden die Farbenbrühen, deren man sich zum Färben der Zeuge bedient, Farbenbäder, auch schlechthin das Bad genannt.

*Baikalit. Baicalithes. Baïcalite.* Dieses Fossil hat von seinem Findorte den Namen. Es ist unweit des Baikal-Sees im Gouvernement von Irkutsk gefunden worden; es kommt aber auch auf dem Gothard vor.

Die Farbe dieses Fossils ist meistens olivengrün. Es ist gewöhnlich krystallförmig, und zwar in Gestalt von vier bis achtseitigen Säulen; die Säulen der letzten Art haben gewöhnlich vier Seiten breiter als die übrigen. Auf der Oberfläche sind sie meistens glatt, selten der Länge nach fein gestreift und gewöhnlich glänzend. Der innere

Glanz ist schwach und beinahe fettig. Der Bruch ist splittrig ins Muschlige übergehend. Es bricht in unbestimmteckigen, ziemlich scharfkantigen Bruchstücken. Ist ganz undurchsichtig; und nur zuweilen an den Ranten durchschimmernd. Es giebt einen weißgrauen Strich. Läßt sich etwas mit dem Messer schaben; ritzt aber auch Glas und giebt schwache Funken mit dem Stahl. Die Krystalle sind meist einzeln, selten zusammengehäuft und ziemlich groß, zuweilen bis zwei Zoll dick und vier Zoll lang. Sein spezifisches Gewicht beträgt 3,200. Haüy erklärt es für eine Varietät des Tremoliths.

Nach Lowitz sind die Bestandtheile desselben:

Talkerde	—	30
Kieselerde	—	44
Kalkerde	—	20
Eisenoxyde	—	6

---

100

(Crell's Beitr. B. V. S. 406 ff.)

**Ballon.** *Vas recipiens sphaericae figurae.*

*Ballon. Allongé.* So nennt man ein gläsernes, zu gewissen chemischen Arbeiten bestimmtes Gefäß von runder Gestalt, das mit einer oder mehreren Oeffnungen versehen ist, von denen jede einen cylindrischen oder konischen Hals hat.

Man bedient sich der Ballone als Vorlagen. Da sie häufig gebraucht werden, damit sich in ihnen elastische Flüssigkeiten zu tropfbaren, durch Erkalten, verdichten; so macht man sie nicht allein von dickerem Glase, sondern giebt ihnen auch eine sphäroidische Gestalt, weil Gefäße von dieser Form am besten dem Druck der in dieselben eingeschlossenen Flüssigkeiten widerstehen.

Sie sind nicht allein der Größe nach unterschieden, sondern man unterscheidet auch ein- und zweihalsige Ballone. Von ersteren wird einer an eine Retorte gefügt und bildet eine Vorlage. Von letztern setzt man mehrere

an einander, und erhält dadurch eine Vorlage von größtem körperlichen Inhalt, welche auf eine schickliche Art an die Retorte befestigt wird. Es versteht sich von selbst, daß der letzte in der Reihe geschlossen seyn muß. Ein kleiner zweihalsiger Ballon, der zwischen die Retorte und einen größern Ballon gelegt wird, wird ein Vorstoß genannt.

**Balsam.** *Balsamum. Baume.* Man braucht sonst das Wort Balsam in einer sehr unbestimmten Bedeutung, indem man alle harzige, vegetabilische Substanzen, welche einen starken, angenehmen, aromatischen Geruch hatten, mit diesem Namen belegte. Auf diese Art wurden trockne und flüssige Harze, Gummiharze, und überhaupt Substanzen von ganz verschiedner Beschaffenheit, unter der Benennung Balsame begriffen. Buchart hat zuerst im Jahre 1774 die Bedeutung dieses Wortes genauer bestimmt, indem er es als charakteristisches Merkmal der Balsame ansieht, daß sie Harze sind, von denen die Benzoesäure einen Bestandtheil ausmacht. Nach ihm gehören: die Benzoe, der Storax, der Balsam von Peru und von Tolu in diese Klasse. In der Folge hat man noch andre Substanzen angetroffen, welche gleichfalls diese Eigenschaften zukommen. Hieher gehören z. B. die Harze in der Vanille und dem Zimmt: denn die weißen Krystalle, welche die Vanille, welche lange Zeit in den Gefäßen aufbewahrt worden, bedecken, sind Benzoesäure; auch scheidet sie sich beim Erkalten des Zimmtwassers ab.

Satohett fand die Balsame in Schwefelsäure auflöslich. Die Auflösung ist durchsichtig, und hat eine dunkel carmoisinrothe Farbe mit einem schwachen Stich in Braune. Während dieser Auflösung wird schweflichte Säure, Kohlensäure und Benzoesäure gebildet. Durch eine Behandlung, welche in dem Artikel Gerbestoff näher

beschrieben werden soll, wurde aus ihnen eine beträchtliche Menge Gerbestoff und Kohle erhalten.

Balsam von Peru, Peruanischer Balsam. Balsamum peruvianum. *Baume de Perou*. Dieser Balsam wird von dem Myroxylon peruiferum, einem in den wärmern Gegenden des südlichen Amerika wachsenden Baume erhalten. Man unterscheidet vier Arten desselben. Den Balsam, welcher aus Einschnitten, die in die Pflanze gemacht worden sind, ausfließt, den Balsam in Schalen, den harten oder trocknen Balsam, den durch Auskochen erhaltenen Balsam. Der erstere kommt in Europa selten vor; er hat eine weißlich gelbe Farbe, ist ziemlich dick und riecht stark; man verwahrt ihn im Lande selbst in wohl verschlossenen Flaschen. Die zweite und dritte Art unterscheiden sich wenig von einander, man bringt sie in Coccoschalen nach Europa; die vierte wird durch Auskochen der Rinde und Zweige des Baumes erhalten: sie ist schwarz und hat einen angenehmen Geruch nach Benzoe.

Der Geschmack des peruanischen Balsams ist scharf, und etwas bitter. Sein specifisches Gewicht ist nach Dörfurt 1,345, nach Lichtenberg 1,150. Er ist entzündlich; der Weingeist löst ihn ganz auf; nach Lichtenberg sind zur völligen Auflösung fünf Theile Alkohol gegen einen Theil Balsam erforderlich. Aether wirkt nicht so vollkommen, sondern läßt einen Rückstand zurück. Das Wasser, nimmt einen Theil der in demselben enthaltenen Benzoesäure in sich. Die Schwefelsäure bildet damit eine durchsichtige Auflösung von carmoisinrother Farbe, die aber nicht beständig ist. Sie zersetzt sich nach und nach, und das letzte Produkt ist Kohle. Hundert Gran peruanischer Balsam gaben bei der Behandlung mit Schwefelsäure 64 Gran Kohle, auch lieferte er eine beträchtliche Menge Gerbestoff. Man sehe: A third series of experiments on an artificial substance, which possesses the principal characteristic properties of Tannin. By Charles Hatchett. London. 1806.

Salpetersäure braust in der Hitze mit dem peruanischen Balsam lebhaft auf, und färbt ihn orangengelb; späterhin wird er heller und fließt ruhig auf dem Boden der sauren Flüssigkeit. Selbst als 12 Theile Salpetersäure (anfänglich mit gleichen Theilen, in der Folge mit der Hälfte Wasser verdünnt) nach und nach darüber abgezogen wurden, blieb ein Theil des Balsams unzersezt zurück. Die überdestillirende Flüssigkeit roch durchdringend nach bittern Mandeln; zeigte auch bei näherer Prüfung Spuren von Blausäure: auch enthielt sie Benzoesäure. Der Rückstand in der Retorte gerann in der Kälte gleichfalls krystallinisch, war hellgelb, in siedendem Wasser in geringerer Menge mit hellgelber Farbe auflöslich. Das Aufgelbste schied sich beim Erkalten großen Theils als eine gelblich weiße, flockig pulverige Substanz wieder aus.

Die Alkalien und das Eigelb lösete den peruanischen Balsam gleichfalls auf. Sowohl in den ätherischen als fetten Oelen ist er unauflöslich; wenn man ihn durch Schütteln in denselben vertheilt, so scheidet er sich doch wieder ab. Dies wird zugleich als eine Probe seiner Rechtheit angesehen.

Bei der Destillation liefert er Del, Harz und eine Säure, welche Benzoesäure ist. Das Kali bringt dieselbe Wirkung, wie die Hitze, zuwege.

Die Bestandtheile des peruanischen Balsams sind noch nicht gehörig bekannt. Aus den Versuchen von Lichtenberg (Berl. Jahrbuch für die Pharmacie u. s. w. auf das Jahr 1806. S. 22 ff.), die auch hier benutzt worden sind, scheint hervorzugehen, daß er ein eigenthümlicher, einfach zusammengesetzter Pflanzensaft sey, welcher Benzoesäure enthält, und der unter verschiedenen Umständen, durch Anwendung von Reagenzien in verschiedene Produkte zerfällt.

Balsam von Tolu. *Balsamum toltitanum*. *Baume d'Amérique*, *Baume de Carthagène*. Dieser Balsam, welcher selten ist, fließt aus Einschnitten, welche in die Rinde eines im südlichen Amerika wachsenden Bau-

mes (der Toluifera Balsamum), gemacht worden sind. Er ist flüßig, allein etwas dick; zuweilen ist er trocken. Seine Farbe ist gelbgrünlich. Im Geruch ähnelt er der Benzoe. Sein Geschmack ist nicht bitter und scharf, wie bei den meisten andern Balsamen. Der trockene ist spröde und leicht zersprengbar.

Er wird, nach Hatchett, von den Alkalien aufgelöst. Löst man ihn in der kleinmöglichen Menge Kalilauge auf, so verliert er seinen eigenthümlichen Geruch gänzlich, und nimmt den Geruch der Gewürznelken an. Dieser Geruch ist keinesweges vorübergehend, sondern war in einer Auflösung, nachdem sie vier Monate in einem offenen Gefäße gestanden hatte, noch bemerkbar. In der Schwefelsäure löste er sich, nach eben diesem Chemisten, mit denselben Erscheinungen, wie der peruanische Balsam, auf. Es wurde Gerbestoff und Kohle erhalten. Letztere betrug 45 Prozent (Hatchett a. a. D.). In der Salpetersäure löst er sich mit fast eben den Erscheinungen wie die Harze auf; die Auflösung verbreitet aber den Geruch nach bittern Mandeln. Dieses brachte Hatchett auf die Vermuthung, daß unter diesen Umständen vielleicht Blausäure gebildet worden sey. Er würde demnach auch in dieser Eigenschaft mit dem peruanischen Balsam übereinkommen.

Barille. Barilla. Barille. Eigentlich führt diesen Namen die *Salsola fativa* Linn., deren Asche die beste Afrikanische Soda liefert: allein im Handel hat die Soda, so wie sie zum Kauf ausgedoten wird, selbst diesen Namen, und in diesem Sinne soll das Wort hier genommen werden.

Die Barille (*Salsola sativa* Linn.), die Sodapflanze (*Salsola Soda* Linn.) werden beide in der Gegend von Valencia und Afrika angebauet, um aus ihrer Asche Soda zu gewinnen; von welcher das Natrum den Haupt-

bestandtheil ausmacht. Zu demselben Zweck können die *Salicornia annua*, *europaea* u. a. m. benutzt werden.

Unter diesen verschiedenen Pflanzen giebt die Barille (*Salsola sativa*) die vorzüglichste und am meisten geschätzte Soda.

Im Königreich Valencia wählt man zum Anbau der *Salsola sativa* einen mäßig frächtigen Boden. Der Acker wird dreimal gepflügt; einmal im August, und nach diesem Pflügen stark gedüngt, zum zweitenmal im Oktober, zum drittenmal im December oder Januar. Diese letzte Arbeit nimmt man nur dann vor, nachdem es geregnet hat.

Man muß darauf sehen, daß durch die letzte Bearbeitung der Boden so eben wie möglich werde. Gleich nachdem es geregnet hat, es sey bei Tage oder bei Nacht, wird der Saame ausgestreut. Der Zeitpunkt, unmittelbar nach einem Regen, muß darum gewählt werden, weil der Saame der *Salsola sativa* so klein ist, daß sich das einzelne Korn dem Auge entziehet, er also nicht sogleich mit Erde bedeckt werden kann, mithin die Feuchtigkeit des Regens das einzige Mittel ist, ihn an den Boden zu heften. Nach Verlauf von vier und zwanzig Stunden geht der Saamen auf.

Einige Umstände bei dem Anbau dieser Pflanze verdienen Aufmerksamkeit. Man kann sich jedes Düngers, nur keiner Asche, bedienen; der Boden, auf dem die Pflanze gebauet wird, muß von Seen, welche Salzwasser enthalten, entfernt seyn. Hieraus scheint hervorzugehen, daß sowohl das Kali, als das Kochsalz, dem Gedeihen dieser Pflanze nachtheilig sind \*).

Nach Verlauf von fünf Monaten (während welcher

\*) Es würden jedoch wohl genauere Untersuchungen nöthig seyn, ehe man das im Text Gesagte unbedingt einräumte. Vielleicht rührte das Nichtgedeihen der Barille noch von andern Ursachen her, auf welche nicht Rücksicht genommen worden, und man schrieb es fälschlich der Gegenwart des Kochsalzes und Kali zu.

Zeit die Pflanze keine andre Cultur erfordert, als daß man durch Harken das Unkraut hinwegnimmt) ist die Pflanze zum Verbrennen tauglich. Man zieht die Pflanze aus und legt sie, ohne sie zusammen zu binden, in kleine Haufen. Aus diesen bildet man in der Folge größere Haufen von Mannshöhe, auf einem trockenen, der Sonne ausgesetzten Boden, und trägt Sorge, daß die Pflanzen locker liegen und nicht gedrückt werden.

Man gräbt hierauf in einem festen Boden eine Grube, welche 4 bis 5 Fuß tief, oben  $2\frac{1}{2}$  Fuß breit ist. Die Wände der Grube werden gehörig ausgearbeitet und so glatt gemacht, als wenn sie mit Gips belegt wären. Es wird recht trockenes Holz in dieselbe gelegt, und nachdem es völlig aufgebrannt ist, die Asche herausgenommen. Ueber die Grube werden Blätter der Agave, oder einer andern Pflanze, kreuzweise gelegt, und auf diese die Barillepflanze; so daß, wenn dieselbe in Brand gesteckt wird, alles was abfällt, sich in der Grube sammelt. Hat man so viel Pflanzen verbrannt, daß ungefähr ein Drittheil der Grube angefüllt worden, so rührt man die Masse mit einem Stabe wohl durcheinander: alsdann verbrennt man einen zweiten Antheil Pflanzen, der hinreichend ist, das zweite Drittheil der Grube anzufüllen, und rührt den Inhalt der Grube wie das erstemal um. Endlich verbrennt man zum drittenmal so viel Pflanzen, um damit die Grube ganz angefüllt werde. Man schüttet auf die in der Grube befindliche Masse zwei bis drei Eimer Wasser, um damit sie abkühle und erhärte, und überwirft sie hierauf mit einer Erdlage von 15 bis 16 Zoll Mächtigkeit.

Nach Verlauf von 18 bis 20 Tagen macht man an der Seite eine Oeffnung, welche so tief wie die Grube ist. Ist die Masse, welche die Grube anfüllt, nicht gespalten, so sucht man sie durch starke Schläge mit einem schweren, eisernen Hammer in drei bis vier Stücke zu zerschlagen, um sie leichter herausnehmen zu können. Hat die Grube die oben angeführten Dimensionen, so wiegt die Soda

dreißig bis vier und dreißig Centner. Sie wird an einem bedeckten Ort auf einer hölzernen Unterlage, um die Berührung mit der Erde zu verhindern, aufbewahrt. Die Kohlen und Asche, welche abfallen, und gleichfalls noch benutzt werden können, werden sorgfältig gesammelt.

Im Jahre 1782 machten Chaptal und Pouget aus Cette Versuche, über die Erzeugung der Barille in Frankreich. Sie wählten sich zum Anbau der Pflanzen einen der südlichen Striche an den Ufern des mittelländischen Meeres, wo die *Salicornia europaea* häufig wächst, und säeten daselbst 16 bis 19 Unzen vom Saamen der Barille aus, den sie sich aus Spanien, ungeachtet der auf das strengste verbotenen Ausfuhr zu verschaffen gewußt hatten; sie erndteten ungefähr 20½ Pfund Saamen.

Chaptal verbrannte die Stängel der Pflanze in einem Reverberierofen, von welchem der Dampf abgenommen worden war. Die Hitze war nicht so stark, damit die Asche schmolz und zusammenbackte; als aber ein Theil derselben in einem Schmelztiegel dem Feuer ausgesetzt wurde, so sinterte sie zusammen, und kam in allen Stücken mit der steinähnlichen Soda überein. Durch diese Behandlung verlor sie 20 Prozent.

Eine vergleichende Analyse zwischen der in Frankreich gewonnenen Soda und der besten von Alicante, überzeugte Chaptal, daß die Menge des reinen Natrums in jener, sich zu der in dieser, wie 21 zu 19 verhalte. Dieser Vorzug rührte höchst wahrscheinlich von der größeren Genauigkeit her, welche man bei Versuchen im Kleinen erreichen kann, nach der man aber bei Arbeiten im Großen vergebens strebt.

Man bedient sich der Barille zur Verfertigung des Krystallglases, der weißen Seife, vorzüglich aber zum Färben der Baumwolle, wozu sie sich mehr eignet, als jede andere Sorte Soda.

Barometer. Barometrum, Baroscopium, Tubus Torricellianus. *Baromètre*. Dieses Werkzeug dient, um die Veränderungen im Drucke der Atmosphäre zu messen.

Der Erfinder dieses Instruments ist Toricelli. Er füllte eine gläserne, an dem einen Ende verschlossene, Röhre von dreißig oder mehreren Zollen Länge, mit Quecksilber, und stellte sie mit dem offenen Ende, mit der nöthigen Vorsicht, damit keine Luft in die Röhre eindringen konnte, in ein mit Quecksilber angefülltes Gefäß. Er bemerkte, daß die Quecksilbersäule nicht bis zur Oberfläche des Quecksilbers im Gefäße herabsank, sondern sich auf einer Höhe von ungefähr 28 Zoll erhielt. Dieses konnte nur Folge eines unsichtbaren Druckes seyn, der dem Gewicht einer Quecksilbersäule von der angegebenen Höhe gleich ist. Toricelli ahnete diesen Erfolg und überzeugte sich, daß er durch den Druck der Luft hervorgebracht werde.

Die Schwankungen dieser Säule, indem sie sich nicht immer auf derselben Höhe erhielt, sondern zu Zeiten etwas höher oder niedriger stand, überzeugten ihn bald, daß dieser Druck eine veränderliche Größe sey. Eine Skale, welche auf dem Brette, an das die Röhre befestigt worden, angebracht war, und deren Anfangspunkt mit der Oberfläche des Quecksilbers im weitem Gefäße in derselben Horizontalebene lag, diente dazu, die jedesmaligen Verlängerungen und Verkürzungen der Quecksilbersäule zu messen, und daraus den korrespondirenden Druck der Atmosphäre zu finden.

Strenge genommen, wird die beschriebene Einrichtung kein ganz genaues Resultat geben; denn die Oberfläche des Quecksilbers im weitem Gefäße ist keine beständige Größe: sie wird höher liegen, wenn sich die Quecksilbersäule verkürzt, mithin Quecksilber aus der Röhre in das weitere Gefäß fließt; sie wird aus dem entgegengesetzten

Grunde tiefer liegen, wenn das Queckfilber in der Röhre steigt. Dieser Veranlassung zum Irrthume begegnet man, wenn man die Skale beweglich macht, um jedesmal den Anfangspunkt derselben genau an die Oberfläche des Queckfilbers im weitem Gefäße zu bringen. Für den größten Theil der Beobachtungen ist es hinreichend, das größere Gefäß von einem verhältnismäßig weit größern Durchmesser, als die Röhre zu wählen; in diesem Falle wird, da das Maximum und Minimum im Stande des Barometers in unsern Gegenden in den Raum von ungefähr drei Zollen eingeschlossen sind, der Stand des Queckfilbers im weitem Gefäße nicht merklich verändert werden.

Um die Aenderungen im Stande des Queckfilbers in der Röhre recht bemerkbar zu machen, hat man mehrere Künsteleien angebracht, die meisten aber verfehlen den beabsichtigten Zweck. Beschreibungen und Abbildungen davon findet man in den physikalischen Schriften über diesen Gegenstand, und in den physikalischen Wörterbüchern von Gehler und Fischer im Artikel: Barometer.

Zu den gewöhnlichen Beobachtungen dient die mit einem weiteren Gefäß verbundene Röhre, zu feineren, das (von seiner Gestalt sogenannte) Heberbarometer. Auf folgende Umstände hat man bei jedem brauchbaren Barometer zu sehen.

1) Die Röhre darf nicht zu eng seyn, und muß wenigstens zwei Linien im Durchmesser haben, indem in engeren Röhren die Anziehung des Glases auf den Stand des Queckfilbers Einfluß hat.

2) Das Queckfilber muß völlig luftleer und wassersfrei seyn, und man muß auch beim Füllen der Röhre sorgfältig vermeiden, daß zwischen der Röhre und dem Queckfilber sich nicht Luft anhänge.

3) Die Skale muß auf das genaueste eingetheilt seyn.

4) Man muß auf die Temperatur, bei welcher die Beobachtung gemacht wird, Rücksicht nehmen, und seine Beobachtungen auf dieselbe Temperatur zurückführen. Man

entfernt sich von der Wahrheit nicht beträchtlich, wenn, um den Barometerstand auf die Temperatur Null zu reduciren, man für jeden Grad über Null  $\frac{1}{4320}$  der ganzen Länge der Quecksilbersäule subtrahirt, für jeden Grad unter Null eben so viel addirt.

Wenn man aus einer großen Reihe von Beobachtungen an ein und demselben Orte das arithmetische Mittel nimmt, so erhält man die mittlere Barometerhöhe für diesen Ort. Bei uns beträgt sie, eine unbedeutende Kleinigkeit mehr, als 28 Zoll.

Eigentlich geben die jedesmaligen Veränderungen des Barometers an einem Orte nichts anders zu erkennen, als daß die Luft daselbst einen mehr oder weniger großen Druck ausübe: allein da mit den Aenderungen im Drucke der Atmosphäre auch häufig gewisse Veränderungen in der Witterung zusammentreffen, so hat man sich des Barometers auch als Wetterglas bedient.

In der Regel tritt, wenn das Quecksilber in der Barometeröhre unter der mittlern Höhe sinkt, Wind, Regen und veränderliches Wetter ein; steigt es über dieselbe, so deutet es auf heiteres Wetter. Diese Anzeigen sind um so wahrscheinlicher, je größer diese Veränderungen sind.

Für den Chemisten ist das Barometer ein wichtiges Werkzeug, indem er vermöge desselben bestimmen kann, welchem Drucke eine elastische Flüssigkeit ausgesetzt sey: denn die Resultate, in Ansehung des Volumens der Gasarten, fallen verschieden aus, je nachdem dasselbe bei diesem oder jenem Barometerstande bestimmt wurde.

Das Volumen der Gasarten wird sich stets umgekehrt wie die zusammendrückenden Kräfte verhalten; folglich kann man, wenn der Barometerstand und das damit korrespondirende Volumen einer Gasart bekannt ist, das Volumen derselben für jeden andern Barometerstand leicht finden. Es sey der Barometerstand bei einem früheren Versuche a, bei dem gegenwärtigen b, das Volumen der Gasart, welche mit der Barometerhöhe a korrespondirte v,

und  $x$  das Volumen für die Barometerhöhe  $b$ : so muß sich (vorausgesetzt, daß die nöthigen Correctionen wegen der Veränderung der Temperatur gemacht werden) verhalten:  $a : b = x : v$ , folglich ist  $x = \frac{av}{b}$ . Oder man multiplicire den damaligen Barometerstand mit dem correspondirenden Volumen der Gasart, und dividire das Product mit dem Barometerstande, für welchen man das Volumen sucht.

Baryt, Schwerspath, Boroselenit, natürliche Schwefelsaure Baryterde. Ponderosus vitriolatus Wern. Spathum ponderosum. *Baryta sulphurica*. *Baryte*. Dieses Fossil wird in mehreren Ländern angetroffen. Was sich zuerst an demselben darbietet, ist sein großes specifisches Gewicht — daher auch sein Name — welches von 4,29 bis 4,47 gefunden wird. Es kommt zuweilen in staubartigen Theilen, zuweilen herb, oft krystallisirt vor. Die primitive Form seiner Krystalle ist, nach Hauy, ein rechtwinkliches Prisma, dessen Winkel Rhomben von  $101^{\circ} 30'$  und  $78^{\circ} 30'$  sind. Von den verschiedenen Arten seiner Krystalle, von denen man vierzehn Varietäten unterscheidet, findet man bei Rome de Liöle (*Cryst.* Vol. II. p. 380., deutsche Uebers. S. 152.) und Hauy *Traité de Min.* Vol. II. p. 298. und *Ann. de Chim.* Vol. XII. p. 3.) Abbildungen und Beschreibungen. Diejenige Varietäten, welche am häufigsten vorkommen, sind das Octaeder mit keilförmigen Zuspitzungen, das vier und sechsseitige Prisma, und die sechsseitige Tafel mit scharf zugehörtesten Endflächen, deren Zuschärfungsflächen schwach abgestumpft sind.

Der Baryt ist ohne Glanz, schimmernd, oder wenig glänzend. Undurchsichtig, zuweilen an den Ranten durchscheinend, auch wohl überhaupt durchscheinend; ja in einigen Fällen halbdurchsichtig, auch wohl durchsichtig. Er ist hart. Die Farbe ist gewöhnlich weiß, mit

einer Nuance von Gelb, Roth, Blau oder Braun. Wird er erhitzt, so verknistert er. Vor dem Lötthrohre schmilzt er; es bleibt keine metallische Substanz zurück, sondern er wird in schwefelhaltige Baryterde verwandelt. Dieses Kennzeichen dient zugleich dazu, ihn von dem natürlichen kohlen-sauren Blei, mit dem er zuweilen einige Aehnlichkeit hat, zu unterscheiden; indem dieses unter ähnlichen Umständen stets ein Metallkorn zurückläßt. In kochender, concentrirter Schwefelsäure löst er sich ohne Aufbrausen auf; dadurch unterscheidet er sich von der natürlichen kohlen-sauren Baryterde und Strontianerde. Das Wasser schlägt ihn aus dieser Auflösung nieder.

Karsten unterscheidet acht Varietäten dieses Fossils: erdigen, dichten, blättrigen, körnigen, gemeinen, mulmigen, stängligen und strahligen Baryt.

1) Der erdige Baryt kommt in Massen vor, die eine matt weiße Farbe haben, und aus staubartigen Theilen bestehen. Er fühlt sich rauh an. Diese Varietät kommt selten vor. Man findet sie in Ungarn, Böhmen, Derbyshire, Freiberg. Ein Hauptkennzeichen derselben ist ihr beträchtliches specifisches Gewicht.

2) Dichter Baryt. Sein Bruch ist ohne Glanz, groberdig und uneben von kleinen Korne. Er fühlt sich mager an. Seine Bestandtheile sind nach Westrumb:

83	schwefelsaure Baryterde,
6	Kieselerde,
1	Mauenerde,
2	schwefelsaure Kalkerde,
4	Eisenoxyde,
2	Wasser,

98.

(Bergbaukunde II. S. 47.)

3) Blättriger Baryt. Das Hauptkennzeichen dieser Varietät ist der blättrige Bruch, der krummblättrig

auch grabblättrig ist. Zu der letzten Art gehören die meisten krystallisirten Abänderungen des schwefelsauren Baryts.

4) Körniger Baryt. Seine Farbe ist schneeweiß, zuweilen graulich, gelblich, röthlich. In seinem körnigen Gefüge kommt er mit mehreren Marmorarten überein, von denen man ihn jedoch leicht durch das größere specifische Gewicht unterscheiden kann. Seine Bestandtheile sind nach Klaproth:

60	Baryterde,
30	Schwefelsäure,
10	Kieselerde,

---

100.

(Beitr. II. S. 72.)

5) Gemeiner Baryt. Er wird am gewöhnlichsten von mehreren Nüancen von Weiß, oft von fleischrother Farbe, die sich ins Bräunlichrothe verziehet, nur selten hingegen von graulichschwarzer Farbe angetroffen. Außerdem findet er sich auch, obgleich seltner und fast nur in Krystallen, wein-, wachs- und honiggelb, gelblichbraun, oliven- und spangrün, welches letztere bis ins Himmelblau, oder auch eine Mittelfarbe zwischen Himmel- und Indigblau übergeht; zuweilen kommt er auch von mehreren Nüancen, von Grau vor. Man findet ihn meist verb und eingesprengt, jedoch häufig auch krystallfirt. Seine vorzüglichste Krystallisationen sind oben angegeben worden.

Seine Bestandtheile sind nach Klaproth:

97,50	Schwefelsaure Baryterde,
0,80	Schwefelsaure Strontianerde,
0,10	Eisenoxyde,
0,05	Alaunerde,
0,70	Wasser,

---

99,15.

(Beitr. II. S. 78.)

6) Mulmiger Baryt. Er kommt von schneeweißlicher und gelblichgrauer Farbe, und von derber äußerer Gestalt vor. Seine Konsistenz ist eine mittlere, zwischen fest und zerreiblich.

7) Stänglicher Baryt, Stängenspath. Kommt in langen vierseitigen oder sechsseitigen Prismen, die stängelförmig zusammengehäuft sind, vor. Die Stangen sind tief gefurcht. Man muß sich hüten, diese Varietät mit einer des kohlsauren Bleies zu verwechseln.

8) Strahliger Baryt. Bologneserstein. Diese Varietät wird in rundlichen Massen gefunden. Schlägt man dieselben entzwei, so bemerkt man, daß sie aus Strahlen bestehen, welche vom Mittelpunkte nach dem Umfange auslaufen. Man findet sie im Berge Vaterno unweit Bologna. Ein Schuster dieses Ortes, Vincenzo Casciarolo, erzählt man, verleitet durch das große spezifische Gewicht dieser Steine, vermuthete eine metallische Substanz in denselben. Da er, um diese zu gewinnen, die Steine erhitzte, so bemerkte er, daß sie im Finstern phosphorescirten. Man bedient sich dieser Varietät noch jetzt zur Verfertigung der Bononischen Leuchtsteine. Zu dem Ende wird der Baryt geglüheth, fein gerieben, mit Gummi Tragant zu einem Teige gemacht, aus dem man Kuchen von der Dicke eines Messerrückens formt, welche man, nachdem sie getrocknet worden, zwischen Kohlen in einem gutziehenden Windofen stark glüheth, und sie, nachdem die Kohlen verzehret sind, herausnimmt. Durch diese Behandlung ist die schwefelsaure Baryterde in schwefelhaltige verwandelt worden; daher rührt auch der hepatische Geruch, welcher sich bei dem Anfeuchten dieser Kuchen entwickelt. Hat man die Bononischen Leuchtsteine einige Zeit dem Tageslichte ausgesetzt, so leuchten sie im Dunkeln. Diese leuchtende Kraft verlieren sie mit der Zeit, sie kommt aber bei erneuertem Glühen wieder. Man sehe: N. S. Marggraß Abhandlung derjenigen Steine, welche mit Kohlen so weit gebracht werden

können, daß sie im Dunkeln leuchten. Chemische Schr. B. II. S. 113 ff. und S. 135 ff.

Noch hat Klapproth einen faserigen schwefelsauren Baryt, der zu Neu-Leiningen in der Pfalz vorkommt, untersucht, und in ihm dasselbe Verhältniß der Bestandtheile wie in der künstlichen schwefelsauren Baryterde gefunden.

Der schwefelsaure Baryt bildet in den uranfänglichen, Flöz- und Uebergangsgebürgen ziemlich mächtige Gänge, welche häufig erzführend sind. Nie macht er ganze Gebürge, selten ganze Schichten oder große Massen aus. Zu Birmingham bedient man sich vorzüglich des erdigen schwefelsauren Barytes, als Zuschlag beim Kupferschmelzen. Auch soll nach einigen der schwefelsaure Baryt von den Chinesen unter dem Namen *Che kao* zu manchen Arten des Porcellans genommen werden. Brogniart, der Versuche in ähnlicher Absicht angestellt hat, fand, daß man sich desselben statt des Feldspathes als Schmelzmittel bedienen könne: allein das Porcellan, ungeachtet es ein sehr feines Korn hat, ist grau, schmelzbarer und zerbrechlicher als dasjenige, wozu Feldspath, oder ein anderes rdiges Schmelzmittel angewendet worden ist. Dictionnaire des sciences naturelles, Tom. IV. p. 96. Von den übrigen zur Barytordnung gehörenden Fossilien siehe Witherit und Hepatit.

Baryterde, Schwererde. Baryta, Terra ponderosa. *Baryte*. Man trifft diese Erde nicht im reinen Zustande in der Natur an; sondern entweder mit Kohlensäure verbunden im Witherit, oder mit Schwefelsäure verbunden, im schwefelsauren Baryt. Außerdem ist sie bis jetzt nur noch in einem einzigen, mineralogisch einfachen Fossil, dem Kreuzsteine (*Harmotom*) angetroffen worden.

Scheele (Phyf. chem. Schr. B. I. S. 224. und B. II. S. 65 ff.) und Gahn waren die ersten, welche

die Eigenthümlichkeit dieser Erde dargethan, und ihren Unterschied von der Kalkerde gezeigt haben. Bergmann bestätigte durch seine Versuche die Eigenthümlichkeit derselben, und nannte sie Schwererde, Terra ponderosa (Bergmann in den Anmerk. zu Scheffers chem. Vorles. S. 167.). Kirwan gab ihr den Namen Barytes (von βαρυς, schwer), eine Benennung, welcher auch Bergmann (Opusc. IV. 261.) in der Folge Beifall schenkte.

Zur genaueren Kenntniß dieser Erde haben außer Bergmann und Scheele vorzüglich Hove (Edinb. Transact. IV. 36.), Pelletier, Fourcroy und Vauquelin (Ann. de Chim. XXI. 113 und 276.) beigetragen. Durch die Versuche dieser zuletzt genannten Chemisten haben wir die Baryterde erst im reinen Zustande kennen lernen, während Scheele und Bergmann die Verbindung derselben mit Kohlenensäure für die einfache Erde hielten.

Um die Baryterde rein darzustellen, hat Vauquelin folgendes Verfahren angegeben. Man reibt die natürliche schwefelsaure Baryterde zu einem feinen Pulver, vermischt sie mit dem achten Theile Kohlenpulver, den Gewichte nach, und glühet die Mischung einige Stunden lang stark in einem Schmelztiegel. Durch diese Behandlung verwandelt man die schwefelsaure Baryterde in schwefelhaltige. Diese wird in Wasser aufgelöst, in die Auflösung Salpetersäure gegossen, und dadurch der Schwefel niedergeschlagen. Die Auflösung, welche die Verbindung der Baryterde mit der Salpetersäure enthält, wird filtrirt und langsam bis zum Krystallisationspunkte verdunstet. Die erhaltenen Krystalle werden in einen Schmelztiegel gethan, die Salpetersäure in einem heftigen Feuer weggetrieben, worauf die Baryterde zurückbleibt. Allein auch durch dieses Verfahren wird dieselbe nicht absolut rein erhalten, sondern enthält wenigstens 8 Prozent kohlen saure Baryterde.

Hove (a. a. O.) empfiehlt folgendes Verfahren. Die schwefelsaure Baryterde wird durch starkes Glühen mit Kohlenpulver zersetzt; das erhaltene Produkt mit Was-

fer aufgeweicht, welches alles Auflösliche hinwegnimmt, und die filtrirte Flüssigkeit mit einer Auflösung des kohlen-sauren Natrums vermischt. Es fällt kohlen-saure Baryt-erde, als ein weißes Pulver, zu Boden. Dieses wird aus-gewaschen, mit Kohlenpulver zu Kugeln geformt, und in einem Schmelztiegel heftig geglühet. Der größte Theil der Kohlen-säure erleidet unter diesen Umständen eine Zer-setzung, und wird als Kohlenoxyde abgeschieden. Ue-bergießt man diese Masse nach dem Glühen mit kochendem Wasser, so wird ein Theil der Baryterde aufgelöst, welcher beim Erkalten in Krystallen anschießt.

Auch durch Zersetzung des Schwerspathes auf nassem Wege erhält man diese Erde. Zu dem Ende kocht man fein geriebenen Schwerspath mit zwei Theilen kohlen-saurem Kali und vier Theilen Wasser in einem zinnernen Kessel, unter stetem Umrühren mit einem hölzernen Spa-tel, eine Stunde lang, wobei das verdampfende Wasser von Zeit zu Zeit ersetzt wird. Nachdem die Mischung mit mehrerem kochenden Wasser verdünnt worden, wird sie filtrirt, und die auf dem Filtrum zurückbleibende Erde wohl ausgewaschen und mit verdünnter Salzsäure behan-delt. Die Auflösung wird filtrirt, bis zur Trockene ver-dunstet, die rückständige Salzmasse geglühet, diese nach dem Erkalten in heißem Wasser aufgelöst, die Auflösung filtrirt und zum Krystallisiren gebracht. Die Krystalle, welche salzsaure Baryterde sind, werden in reinem Wasser aufgelöst, und aus der Auflösung durch kohlen-saures Kali oder Natrum die Baryterde in Verbindung mit Kohlen-säure gefällt, welche auf eben die Art, wie kurz vorher beschrieben wurde, zersetzt wird.

Auch der natürlichen kohlen-sauren Baryterde (des Witherit's) kann man sich in derselben Absicht bedienen. Man zerreibt sie fein, bildet mit Del einen Teig daraus, und glühet diesen heftig in einem mit Kohlenpulver aus-gefütterten Schmelztiegel. Der Rückstand wird mit kochendem Wasser übergossen, und der aufgelöste Theil,

welcher reine Baryterde ist, krystallisirt beim Erkalten der Flüssigkeit.

Die durch das zuerst beschriebene Verfahren erhaltene Baryterde, hat eine grauweiße Farbe und ist porös, so daß man sie leicht zerreiben kann. Sie hat einen sehr ätzenden, urindsen Geschmack, stärker als der der Kalkerde, jedoch weniger heftig, als der der feuerbeständigen Alkalien. Die thierischen Theile zerstört sie mit Lebhaftigkeit, und wirkt innerlich genommen wie ein Gift. Die blauen Pflanzenfarben werden von ihr grün gefärbt.

Fourcroy (Syst. II. 189. Auszug I. 274.) giebt ihr specifisches Gewicht gleich 4; Hassenfratz (Ann. de Chim. XXVIII. II.) gleich 2,374 an.

Im gewöhnlichen Ofenfeuer ist sie nicht an und für sich schmelzbar, doch wird sie härter und bekommt im Innern einen Stich ins Blaugrüne. Wird sie im Kohlentiegel, oder auf der Kohle, vor dem Löthrohre erhitzt, so verbreitet sie ein phosphorisches Licht; so wie sie anfängt zu glühen, schmilzt sie, wallt auf, und fließt in letzterem Falle zu Kügelchen, die schnell in die Kohle eindringen.

Aus der Luft zieht sie begierig Feuchtigkeiten an, sie bläht sich auf, es wird Wärme frei, und die Baryterde zerfällt mit eben den Erscheinungen, wie Kalkerde, auf welche Wasser gespritzt worden, zu einem weißen Pulver. Die auf die angegebene Art gelbschte Baryterde zieht nach und nach Kohlen Säure an, verliert ihre Kausticität, und erfährt eine Gewichtszunahme von 22 Prozent. Will man die Baryterde vor diesen Veränderungen schützen, so muß der Zutritt der atmosphärischen Luft abgehalten werden. Noch schneller erfolgen diese Erscheinungen, wenn man ein Stück Baryterde auf die Hand legt. In diesem Falle verursacht die Transpiration des Körpers das, was im vorigen die Luft bewirkte. Setzt man recht kaustische geschmolzene Baryterde in einer porcellanen Tasse der Einwirkung der Luft aus, so zerspringt diese durch die Ge-

walt, welche die sich ausdehnenden Theile der Baryterde ausüben.

Schüttet man Wasser auf Baryterde, so wird sie so wie die Kalkerde gelbscht, nur erfolgt die Wirkung ungleich rascher, und es findet die Entwicklung einer größern Menge Wärme statt. Die Erde wird weiß und schwillt beträchtlich auf. Das Wasser wird (wofern eine nicht zu große Menge angewendet wurde) absorbirt, und die Masse scheint aus seidenartigen weißen Nadeln zu bestehen.

Von kaltem Wasser sind 20 Theile, dem Gewichte nach, hinreichend, um einen Theil Baryterde aufzulösen. Die Auflösung, welche Barytwasser genannt wird, ist durchsichtig und farbenlos. Sie hat einen scharfen, ägenden Geschmack; verwandelt die blaue Farbe der Pflanzensstoffe in eine grüne, und zerstört sie endlich gänzlich. Aus der Luft absorbirt das Barytwasser Kohlensäure. Es bildet sich auf der Oberfläche desselben ein Häutchen, das eine Verbindung der Baryterde mit Kohlensäure ist. Läßt man Kohlensäure durch das Barytwasser hindurchgehen, so wird es getrübt, und die aufgelöste Erde fällt in Verbindung mit Kohlensäure zu Boden.

Kochendes Wasser löst mehr als die Hälfte seines Gewichtes von der Baryterde auf. Der größte Theil der aufgelösten Erde scheidet sich beim Erkalten der Flüssigkeit in Krystallen ab. Die Gestalt derselben ist nicht immer dieselbe. Diese Unterschiede hängen von der mehr oder weniger großen Schnelligkeit ab, mit welcher sie gebildet werden. Sind sie am regelmäßigsten, so stellen sie flache vierseitige Prismen dar, mit zwei breiten und zwei dazwischen liegenden schmalen Seitenflächen, welche von zwei vierseitigen Pyramiden begränzt werden, die in manchen Fällen der größte Theil des Krystalles sind. Erfolgt die Krystallisation langsam, so sind die Krystalle einzeln und groß; war hingegen die Auflösung mit Baryterde gesättigt, so werden sie schnell abgesetzt, und sind gewöhnlich dünner und kleiner. Im letzteren Falle sind sie

oft so aneinander gefügt, daß sie Gruppen bilden, welche den Blättern des Farrenkrautes nicht unähnlich sind. (Hope, Edinb. Transact. IV. 36.)

Die krystallisirte Baryterde ist durchsichtig und farblos; das ungefähre Verhältniß ihrer Bestandtheile ist: 53 Theile Wasser gegen 47 Theile Baryterde. Wird sie der Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt, so kommt sie in wäßrigen Fluß. Wird der Feuergrad verstärkt, so verdunstet das Wasser. Aus der Luft zieht sie Kohlensäure an und zerfällt in Staub. Bei einer Temperatur von  $60^{\circ}$  ist sie in  $17\frac{1}{2}$  Theilen Wasser auflöslich. Kochendes Wasser löst jede beliebige Menge davon auf. Der Grund hievon liegt darin, daß sie bei dieser Temperatur in wäßrigen Fluß kommt (Hope a. a. D.).

Die Baryterde verbindet sich leicht mit dem Phosphor und Schwefel.

Schüttet man eine Mischung aus Phosphor und Baryterde in eine an dem einen Ende verschlossene Glasröhre, und erhitzt man dieselbe über glühenden Kohlen, so gehen beide Substanzen eine Vereinigung ein, und es wird phosphorhaltige Baryterde gebildet. Sie hat eine dunkelbraune Farbe, ist sehr glänzend und leichtflüchtig. Wird sie angefeuchtet, so entwickelt sich aus ihr der Geruch nach phosphorhaltigem Wasserstoffgase. Wirft man sie in Wasser, so wird sie nach und nach zersetzt, und es entwickelt sich phosphorhaltiges Wasserstoffgas, das, so wie es die Oberfläche des Wassers durchbricht und mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, sich entzündet. Der Phosphor verwandelt sich nach und nach in Phosphorsäure.

Wird eine Mischung aus Schwefel und Baryterde in einem Schmelztiegel geglühert, so kommt sie in Fluß, und man erhält beim Erkalten eine röthlichgelbe, geruchlose Masse, welche schwefelhaltige Baryterde ist. Auch wenn acht Theile fein zerriebener Schwerspath mit

anderthalb Theilen Kohlenpulver vermengt und in einem wohl bedeckten Tiegel eine Stunde lang geglühet werden, wird diese Verbindung hervorgebracht.

Diese Zusammensetzung wird nach und nach an der Luft zersezt: sie geht zuerst in schweflichtsaure, dann in schwefelsaure Baryterde über. Auch durch Röstien, unter dem Zutritte der Luft, wird diese Verbindung erhalten. Die Säuren trennen den Schwefel, welcher bei Anwendung der Schwefelsäure, zugleich mit der gebildeten schwefelsauren Baryterde vermischt ist.

Die schwefelhaltige Baryterde zerlegt mit großer Lebhaftigkeit das Wasser, und es wird schwefelhaltiger Wasserstoff gebildet; dieser verbindet sich mit der schwefelhaltigen Baryterde, und verwandelt sie in eine schwefelwasserstoffhaltige Zusammensetzung. Diese Veränderung findet statt, wenn man die schwefelhaltige Baryterde mit Wasser anfeuchtet, oder sie der Einwirkung einer feuchten Luft aussezt.

Gießt man kochendes Wasser auf schwefelhaltige Baryterde, so wird beinahe augenblicklich eine sehr große Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas entwickelt, das sich zum Theil mit dem Wasser verbindet, und die Auflösung der schwefelhaltigen Baryterde bewirkt. So wie die Auflösung erkaltet, bilden sich zahlreiche weiße, glänzende Krystalle, welche zuweilen die Gestalt sechsseitiger Prismen, zuweilen die, sechsseitiger Tafeln haben. Sie sind eine Verbindung des schwefelhaltigen Wasserstoffes mit der Baryterde, und sind von Berthollet, welcher sie zuerst untersucht hat, (Ann. de Chim. XXV. 233.) Hydrosulfure de Baryte, von Trommsdorf (weil der schwefelhaltige Wasserstoff mehrere Eigenschaften einer Säure besitzt) hydrothionsaure Baryterde genannt worden. Die Flüssigkeit, welche diese Krystalle abgesezt hat, hat eine gelbe Farbe, und enthält eine ungleich größere Menge Schwefel. Diese Verbindung nennt Berthollet sulfure hydrogène de baryte.

Man muß demnach drei Arten der Verbindung des Schwefels mit der Baryterde unterscheiden. Bei der einen wird der Schwefel unmittelbar mit der Baryterde dadurch verbunden, daß man beide Körper trocken mit einander erhitzt. Die zweite Art entsteht, wenn man schwefelhaltiges Wasserstoffgas durch Wasser, in welchem Baryterde vertheilt worden, hindurchgehen läßt. Diese ist Berthollet's hydrosulfure de baryte. Zwischen beiden befindet sich noch eine andere Zusammensetzung, welche als ein mittlerer Zustand angesehen werden muß. Sie kommt mit der Hydrosulfüre darin überein, daß sie, so wie diese, bei der Behandlung mit Säuren schwefelhaltiges Wasserstoffgas giebt; allein sie unterscheidet sich von ihr dadurch, daß sich aus ihr Schwefel niederschlägt, welches bei der Hydrosulfüre nicht der Fall ist. Mit der bloß schwefelhaltigen Verbindung hat sie die Eigenschaft gemein, daß sich aus beiden Schwefel sublimiren läßt; hingegen unterscheidet sie sich von der schwefelhaltigen dadurch, daß sich aus letzterer kein schwefelhaltiges Wasserstoffgas entbindet. Die mittlere Verbindung giebt schwefelhaltiges Wasserstoffgas mit Säuren, und es schlägt sich aus ihr Schwefel nieder. Diese letztere Verbindung ist Berthollet's sulfure de baryte hydrogène. Man würde vielleicht am füglichsten im Deutschen diese Verbindungen bezeichnen, wenn man die erste Hydrosulfüre, die zweite hydrogenisirte Sulfüre nannte.

Auf die Metalle ist die Baryterde ohne Wirkung: sie verbindet sich aber mit mehreren metallischen Oxyden und stellt Zusammensetzungen dar, welche bis jetzt noch nicht untersucht worden sind. Wird z. B. Baryterde in eine Auflösung des Silbers oder Bleies in Salpetersäure geschüttet, so wird ersteres braun, letzteres weiß niederschlagen; setzt man hingegen einen Ueberschuß von Barytwasser zu, so wird der Niederschlag wieder aufgelöst (Fourcroy et Vauquelin, Mem. de l'Inst. Nat. II. 61.)

Die Baryterde geht mit der Maunerde und Kiesel-  
erde eine Verbindung ein.

Kocht man Baryterde und Maunerde in einer hinrei-  
chenden Menge Wasser, so verbinden sie sich und bilden  
zwei Zusammensetzungen. Die eine derselben, welche einen  
Ueberschuß von Baryterde enthält, bleibt aufgelöst; die  
andre, in welcher die Maunerde der vorwaltende Bestand-  
theil ist, bildet ein unauf lösliches Pulver. Wird Baryt-  
erde mit Kiesel-erde in einem Platintiegel geschmolzen, so  
verbinden sie sich, und es entstehet eine zerreibliche, bla-  
ssige Masse von apfelgrüner Farbe, welche in allen Sä-  
uren auflöslich, allein in Wasser nur unvollkommen auflös-  
lich ist. Wird diese Zusammensetzung in Wasser gekocht,  
so scheidet sie sich in zwei Theile. Der eine, welcher ei-  
nen Ueberschuß von Baryterde enthält, löset sich in Was-  
ser auf; allein die Gegenwart der Kiesel-erde verhindert die  
Krystallisation der Baryterde. Der andre Theil bleibt als  
ein unauf lösliches Pulver zurück.

Reinigt man Baryterde auf die gewöhnliche Art, so  
ist sie nie frei von Kiesel-erde. Wahrscheinlich nimmt sie  
dieselbe aus den Gefäßen, deren man sich zu dieser Arbeit  
bediente, in sich (Vauquelin, Ann. de Chim. XXIX.  
273.). Die Verwandtschaft der Baryterde zur Kiesel-erde  
ist so groß, daß sie diese, den Erfahrungen von Mor-  
veau zufolge (Ann. de Chim. XXXI. 248.), vom Kali  
trennt. Die Verwandtschaft zwischen der Maunerde und  
Baryterde ist nicht groß genug, um daß, bei Vermischung  
der Aufösungen dieser Erden in derselben Säure, eine  
Trennung erfolge. Wurden z. B. salzsaure Baryterde und  
salzsaure Maunerde mit einander vermischt; so erfolgte, in  
dem Falle, wenn die Salze rein waren, kein Niederschlag  
(Darracq Ann. de Chim. XL. 57. — Chenevix on  
Corundum. Phil. Transact. 1802.)

Die Wirkungen der Hitze auf mehrere Mischungen  
aus Kiesel-erde und Baryterde hat Kirwan untersucht.  
(Irish Transact. V.)

Gegen die Säuren äußert die Baryterde, unter allen salzfähigen Grundlagen, die stärkste Anziehung, daher sind auch die Salze, welche dadurch gebildet werden, äußerst beständig und am schwersten zu zerlegen.

Mit den Oelen verbindet sich die Baryterde zu einer, sowohl im Wasser als Alkohol, unaufsöblichen Seife.

Fourcroy hat der Baryterde die Stelle unter den Alkalien angewiesen, ja ihr sogar die erste Stelle in dieser Gattung eingeräumt. Die Gründe, welche ihn hiezu bestimmten, sind: die große Energie, mit welcher sie auf alle Körper, vorzüglich die thierischen, wirkt; ihre starke Anziehung gegen die Säuren, die sie allen übrigen salzfähigen Grundlagen entziehet, die Eigenschaft, blaue Pflanzenfarben grün zu färben: man sehe jedoch was in dem Artikel Alkali über diesen Gegenstand gesagt worden ist.

Für den Chemisten ist die Baryterde ein sehr wichtiges Reagens, um die Gegenwart der Schwefelsäure bemerkbar zu machen; indem sie nach Bergmann, 1000 derselben, anzuzeigen im Stande ist.

Bauchspeichel. Succus pancreaticus. *Suc pancreatique*. Man kennt diese thierische Flüssigkeit, welche von der Magendrüse abgesondert wird, sehr wenig. Sie scheint mit dem Speichel in ihrer Zusammensetzung viel Aehnlichkeit zu haben, daher sie auch Bauchspeichel genannt worden ist.

Bdellium. Gummi Bdellium. *Bdellium*. Diese Substanz ist ein Gummiharz, welches aus Ostindien und der Levante eingeführt wird. Noch ist das Gewächs von dem das Bdellium kommt, nicht bekannt. Es wird in Stücken von unbestimmter Gestalt zu uns gebracht. Seine Farbe ist rothbraun. Es hat einen ziemlich angenehmen Geruch und einen sehr bitteren Geschmack. Zwischen den Fingern erweicht es sich leicht, so wie überhaupt, wenn es erwärmt wird. Raut man es, so hängt es sich an die

Zähne. Der Alkohol nimmt einen Theil, Wasser eine noch größere Menge davon in sich. Sein spezifisches Gewicht ist nach Briffon 1,371.

Weizen. Corrodere, Lixiviis acribus imbuere, *Mordre*. Es ist schwer eine Definition zu geben, welche auf alle Fälle paßt, in denen man sich des Wortes Weizen bedient. Das allgemeine Merkmal würde dieses seyn, daß man durch eine saure oder salzartige Feuchtigkeit, auf der Oberfläche eines Körpers, eine chemische Veränderung hervorbringt. So beizt man durch Aetzmittel (Aetzstein, salpetersaures Silber u. s. w.) manche Auswüchse des thierischen Körpers, z. B. das wilde Fleisch, hinweg. Man beizt zur Speise bestimmtes Fleisch mit Essig, um es mürber zu machen. Holz wird gebeizt, um demselben eine gewisse Farbe zu ertheilen. Metalle, um ihre Oberfläche mehr zu reinigen, und zur Annahme eines Ueberzuges geschickter zu machen, welches der Fall bei dem Weizen der zu verzinnenden Metalle ist; oder unaufsäblichere Theile hinwegzunehmen, damit andre desto mehr hervortreten. So würden das Weißfieden des Silbers, das Bestreichen des Damascener Stahles mit Salpetersäure, um das weiche Eisen hinwegzunehmen und den härteren Stahl stehen zu lassen, und dadurch die bekannten Zeichnungen auf der Oberfläche desselben hervorzubringen, gleichfalls Operationen seyn, welche unter den Gattungsbegriff Weizen gehören.

Unter Weizen, Weizmitteln (wofür Hermbstädt jedoch lieber den Ausdruck Basen oder Grundlagen gewählt wissen will, weil unter Weizen solche Mittel verstanden werden, welche eine zerstörende Wirkung hervorbringen. Berthollet's Färbekunst, übersezt von Gehlen, Berlin 1806 B. I. S. 75. Anm.) versteht man in der Färbekunst diejenigen Substanzen, welche als Zwischenmittel zwischen dem Zeugen und Pigmenten dienen, theils um ihre Verbindung zu erleichtern, theils um die Wirkung der

Pigmente zu modificiren. Diese müssen eine Basis darreichen, welche sich mit den Zeugen und Pigmenten verbindet, und sich ihrer Auflösung und Zerstörung widersetzt. Unter den Erden besitzt vorzüglich die Alaunerde die erste Eigenschaft, da sie mit den Zeugen und Farbethellen in Verwandtschaft stehet, und mit den Säuren nur schwach zusammenhängt. Unter den metallischen Dryden gebührt dem Eisen eine der ersten Stellen, wegen seiner Eigenschaft, die Farben zu modificiren.

Man theilt die Weizen, welche in der Färbekunst üblich sind, ein: in saure, alkalische, erdige, metallische und gemischte, oder in eine Zusammensetzung aus den kurz vorher genannten Weizen.

Benzoe, wohlriechender Asant. Benzoë, Asa dulcis. *Benjoin, Benzoin*. Mit diesem Namen belegt man eine, den Balsamen angehörende Substanz, welches als ein hellbraunes, mit gelben Flecken versehenes, sprödes Harz von eigenthümlichem, aber angenehmen Geruche im Handel vorkommt. Wird es erwärmt, so ist der Geruch noch angenehmer; und bei genugsam erhöheter Temperatur entweicht Benzoesäure. Der Alkohol löst die Benzoe auf. Im Wasser ist sie unauflöslich; jedoch nimmt dasselbe einen Theil der in ihr befindlichen Säure auf. Von der Schwefelsäure wird sie mit denen im Artikel Balsam beschriebenen Erscheinungen aufgelöst. Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,092. Noch fehlt es an einer genauen chemischen Untersuchung dieser Substanz, die Benzoesäure macht einen Hauptbestandtheil derselben aus. Man bedient sich ihrer als Räucherwerk, als Basis mehrerer Wohlgerüche und zur Abscheidung der Benzoesäure.

Lange Zeit war man über die botanische Bestimmung der Pflanze, welche die Benzoe liefert, zweifelhaft, Dryander hat aber durch eine Beschreibung des Baumes, von dem auf Sumatra die Benzoe erhalten wird, es außer

Zweifel gesetzt, daß er zur Gattung *Styrax* gehöre, und ihn *Styrax Benzoin* genannt.

Nachrichten über die auf Bourbon und Zéle de France wachsenden Benzoebäume haben noch einige Aufschlüsse über das Vorkommen der Benzoe gegeben. Die Benzoe wird nur in alten Stämmen angetroffen. Außerlich findet man keine Kennzeichen an diesen Bäumen, daß sie Benzoe enthalten; erst wenn man die Rinde des Baums hinwegnimmt, wird sie sichtbar. Gewöhnlich findet man sie als einen großen braunen Kuchen, der anfänglich nur aus einem dünnen spröden Häutchen besteht. Bricht man dasselbe entzwei, so findet man das Innere mit einem röhlichen Wasser, das keinen merklichen Geruch und Geschmack hat, angefüllt. Den Untersuchungen zufolge, welche angestellt worden sind, scheint dieses Wasser mit den milchähnlichen Flüssigkeiten und andern Säften, welche sonst in den Vegetabilien die Harze erzeugen, nichts gemein zu haben. Es scheint Regenwasser zu seyn, welches sich durch die Fasern des Holzes durchsickert, und auf seinem Wege die Benzoe, welche in äußerst feinen Theilchen durch den Baum vertheilt ist, mit sich nimmt. Die Benzoe ist in der Flüssigkeit keinesweges aufgelöst, sondern mechanisch vertheilt, so daß man die Anhäufung der Benzoe unter der Rinde des Baumes einen vegetabilische Stalaktiten nennen könnte. Daß die Benzoe wirklich in den Fasern des Holzes vertheilt sey, erfiehet man aus einer Nachricht, die Beauvais (welcher von der Regierung als Vieharzt nach Zéle de France gesandt worden) eingeschickt hat. Er hatte einen Strich Land ausgerodet, und als er das Holz verbrannte, so bemerkte er an einem Stücke, welches die Flamme verschont hatte, einen weißen Beschlag, der sich bei genauerer Untersuchung ganz wie Benzoesäure verhielt. (*Dictionnaire des sciences naturelles*. Tom. IV. p. 504

— 505.

Benzoeblumen, s. Benzoesäure.

Benzoesäure, Benzoeblumen. Acidum benzoicum, Flores Benzoës. *Acide benzoïque, Fleurs de Benjoin.* Der erste, welcher diese Säure gekannt zu haben scheint, ist Blaise de Vigenere, der in seiner Schrift: *Du Feu et du sel*, Paris 1608 4to. von derselben, unter dem Namen der Benzoeblumen redet. Sie wird darum Benzoesäure genannt, weil sie zuerst und überdies am leichtesten und in der größten Menge aus der Benzoe dargestellt werden kann.

Die Benzoe ist übrigens keinesweges die einzige Substanz, welche diese Säure liefert. Sie macht einen Bestandtheil der Balsame aus, und ist, wie im Artikel Balsame bemerkt wurde, ein charakteristisches Merkmal derselben. Göttling fand sie im schwarzen indianischen Balsam (Manach für Scheidekunst. Jahr 1781. S. 2 ff. und Crell's Annal. 1796, B. II. S. 626.). Rezius im Balsam von Tolu und im Storax (Retzius, Proleg. in Pharmacologiam regni vegetab. 1785. p. 22 etc.); dasselbe bestätigte Lagrange (Manuel d'un cours de Chimie etc. T. II. p. 807.). Eben dieser fand diese Säure in der Kalmuswurzel und der Vanille (a. a. D.); Lowitz im Zimmt und der Birkenrinde (Crell's Annal. 1788. B. I. S. 312 ff.); Scheele im menschlichen Harn (Phys. Chem. Schr. B. II. S. 385.; nur muß man in der angeführten Stelle statt Augensalz, Benzoesalz lesen); Fourcroy und Bauquelin (Journ. de la société des Pharmaciens, No. VI. und No. XIII., deutsch in Scheerer's allg. Journ. der Chem. B. II. S. 452.) im Harn der Kräuterfressenden Thiere. Proust hat sie in dem Blute, dem Eiweiß, dem Leim, der Seide, Wolle, dem Badeschwamme, in verschiedenen Arten von Flechten und auch in mehreren Pilzen angetroffen: überhaupt sucht er es wahrscheinlich zu machen, daß sie aus allen organischen Zusammensetzungen erhalten werden könne, von welchen

der Stickstoff einen Bestandtheil ausmacht (Annal. de Chim. XXXVI. 272.).

Kürzlich erhielten Fourcroy und Bauquelin, bei ihren Versuchen über die Wirkung der Salpetersäure auf organische Stoffe, Benzoesäure, als sie Indig mit Salpetersäure digerirten, und die Arbeit früher unterbrachen ehe die gelbe, bittere, detonirende Substanz (Man sehe den Artikel: Bitterstoff) gebildet worden war. Die gelbe Farbe, welche die Säure unter diesen Umständen hatte, so wie einige andere abweichende Erscheinungen, rührten von einer Verunreinigung durch die gelbe, bittere Substanz her (Mem. de l'Inst. nat. T. VI.).

Die leichteste und einfachste Art die Benzoesäure aus der Benzoe abzuscheiden, ist die, daß man die zerstoßene Benzoe mit reinem Wasser auskocht, und die filtrirte Flüssigkeit ruhig hinstellt, wo sich dann die Benzoesäure beim Erkalten der Flüssigkeit abscheidet. Die Benzoe, welche in einen Klumpen zusammengebacken ist, wird nochmals zerstoßen und noch einigemal ausgekocht. Dieses Verfahren giebt aber nur eine sehr geringe Menge (das Pfund Benzoe etwa 4 Drachmen Säure) einer mit Deltheilchen verunreinigten Benzoesäure.

Ein anderer Weg die Benzoesäure darzustellen, ist die Destillation. Zu dem Ende schüttet man die zerstoßene Benzoe in eine mit einem weiten kurzen Halse versehene gläserne Retorte, an welche man eine Vorlage anlegt. Man erhitzt das Gefäß in einem Sandbade, wo dann die braunen, nadelförmigen Krystalle sich als ein dickes, einem Stalaktiten ähnelndes Stück, das wie gelbes Wachs aussieht, an dem Retortenhalse und die Vorlage ansetzen, welches nach und nach an Größe zunimmt. Die Operation muß unterbrochen werden, so wie das brenzliche Del sich zu entwickeln anfängt. Man reinigt die durch das angegebene Verfahren erhaltene Benzoesäure entweder dadurch, daß man sie in einer reinen Retorte sublimirt, oder man löst sie in kochendem Wasser auf,  
schöpft

schöpft das oben auf der Flüssigkeit schwimmende Del sorgfältig ab, filtrirt sie alsdann durch Lbschpapier und stellt sie an einen kühlen Ort hin, damit die Benzoesäure krystallisire.

Will man die Benzoesäure durch Sublimation abscheiden, so schüttet man die grob gestoßene Benzoe in ein irdenes Gefäß, dessen Oeffnung man mit einer Düte aus dickem Papier bedeckt, und das man in einem Sandbade einer mäßigen Hitze aussetzt. Die Benzoesäure wird verflüchtigt, und legt sich in Gestalt nadelförmiger, sehr dünner Prismen, welche Seidenglanz haben, auf der innern Wand der Düte an. Da man sonst diejenigen festen flüchtigen Substanzen, welche man durch die Sublimation in sehr feine, mehrlartige Theile verwandeln konnte, Blumen nannte, so hat man die Benzoesäure auch Benzoeblumen genannt.

Scheele hat folgende Vorschrift diese Säure darzustellen gegeben, welche der beschriebenen weit vorzuziehen ist. Auf vier Theile ungelöschten Kalk werden zwölf Theile Wasser geschüttet, und nachdem alles Aufwallen vorüber ist, noch sechs und neunzig Theile Wasser zugesetzt. Mit sechs Theilen der dadurch gebildeten Kalkmilch werden zwölf Theile zerstoßenes Benzoeharz übergossen, die Mischung wohl umgerührt, und dann der Ueberrest der Kalkmilch zugesetzt. Man setzt darum letztere in verschiedenen Antheilen zu, weil widrigenfalls das Benzoeharz sich nicht damit vermischen, sondern zu einem Klumpen zusammenbacken würde.

Die Mischung wird über einem gelinden Feuer eine halbe Stunde lang gekocht, hierauf vom Feuer genommen und eine Stunde ruhig hingestellt, damit sie sich setze, worauf die überstehende Flüssigkeit in ein gläsernes Gefäß abgegossen wird. Auf den in der Pfanne befindlichen Rückstand werden 96 Theile reines Wasser gegossen und die Mischung eine halbe Stunde gekocht. Das Gefäß wird alsdann vom Feuer genommen, und nachdem sich die Mi-

schung gesetzt hat, wird die überstehende Flüssigkeit zu der im Glase schon befindlichen gegossen. Das zuletzt beschriebene Verfahren wird noch einmal wiederholt. Endlich bringt man den noch bleibenden Rückstand auf das Filtrum, und wäscht ihn wiederholt mit heißem Wasser aus.

Durch dieses Verfahren hat man die Benzoesäure an die Kalkerde gebunden, und von dem harzigen Bestandtheile, mit dem sie in der Benzoe vereinigt war, getrennt; jedoch hat das Kalkwasser auch eine geringe Menge Harz aufgelöst, wovon die gelbe Farbe desselben herrührt.

Sowohl die gelben Abkochungen, als auch das Wasser, dessen man sich zum Auswaschen des Rückstandes bedient hat, werden mit einander vermischt und bis auf 24 Theile eingekocht. Die Flüssigkeit wird in ein gläsernes Gefäß abgelaßt, und zu derselben, unter stetem Umrühren, so lange Salzsäure gegossen, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, oder bis die Masse etwas säuerlich schmeckt. Die Salzsäure zersetzt die benzoesaure Kalkerde, welche von der Flüssigkeit aufgelöst erhalten wurde, und die Benzoesäure fällt als ein weißes Pulver zu Boden (Scheele, phys. chem. Schr. B. II. S. 93 ff.).

Göttling (Pract. Vorth. und Verbest. 3te Aufl. B. I. S. 6 ff.) hat dieses Verfahren dahin abgeändert, daß er statt der Kalkerde kohlen-saures Kali nimmt, und zur Zersetzung des benzoesauren Salzes, statt der Salzsäure, Schwefelsäure anwendet. Er nimmt auf 16 Unzen Benzoe 3 Unzen kohlen-saures Kali, und erhält 16 bis 17 Drachmen Benzoesäure.

Trommsdorf nimmt auf ein Pfund Benzoe-harz drei Unzen krystallisirtes kohlen-saures Natrum, und sechs bis acht Pfund Wasser, kocht alles eine halbe Stunde lang in einem zinnernen Kessel, gießt dann die Flüssigkeit ab, und kocht den Rückstand noch einmal mit etwas Wasser aus. Um sie zu reinigen, und sogleich eine weiße und reine Benzoesäure zu erhalten, wird nach Fische's An-

gabe so lange zu der Flüssigkeit Schwefelsäure gesetzt, bis das überflüssige kohlensaure Natrum gesättigt ist; doch nicht mehr, damit sich keine Benzoesäure ausscheide; man kocht alsdann die Flüssigkeit mit etwas gröblich gepulverten, frisch ausgeglüheten Kohlen, seihet sie durch Leinwand und klärt sie durch Kochen mit Eiweiß ab, wodurch nicht allein die in der Flüssigkeit fein zertheilt herumschwimmenden Harztheilchen, sondern auch noch der dabei befindliche Kohlenstaub abgesondert wird. Die Flüssigkeit wird nochmals filtrirt, und bis auf etwa zwei Pfund verdunstet. Nach dem Erkalten setzt man verdünnte Schwefelsäure zu, bis alle Benzoesäure, als eine sehr weiße Masse, niedergefallen ist, die mit kaltem Wasser abgewaschen, getrocknet, oder in heißem Wasser aufgelöst und krystallisirt wird (Journ. der Pharm. B. I. St. I. S. 162 ff.). Ein mit diesem in der Hauptsache völlig übereinstimmendes Verfahren, schreibt die preussische Pharmakopoe vor.

Süersen, welcher neuere Versuche über die Gewinnung der Benzoesäure angestellt hat, fand die Menge von Kali, welche Gödtling angiebt, und die der preussischen Pharmakopoe, welche an die Stelle des Kali das Natrum setzt, für den beachtigten Zweck viel zu groß, indem da eine größere Menge Alkali, als zur Neutralisirung der Säure erfordert wird, vorhanden ist, eine dreifache: aus Harz, Alkali und Benzoesäure bestehende Zusammensetzung gebildet wird, welche die gewonnene Säure verunreinigt. Ein Loth kohlensaures Natrum, oder 2 Drachmen 10 Gran kohlensaures Kali, waren hinreichend, die in 4 Unzen Benzoe enthaltene Säure zu neutralisiren, und es wurden in beiden Fällen bei der Zersetzung des benzoesauren Alkali durch Schwefelsäure 3 Drachmen reiner, weißer Benzoesäure erhalten. Folgendes Verfahren gab ihm die größte Menge einer von allem Harze freien Säure.

Vier Unzen gepulverte Benzoe wurden mit drei Quentchen kohlensaurem Kali oder einer verhältnißmäßigen Menge

Natrum und hinlänglichem Wasser eine Stunde lang gekocht. Das Harz wurde alsdann herausgenommen, zerrieben und aufs Neue eine halbe Stunde gekocht, und dieses abwechselnde Zerreiben und Kochen dreimal wiederholt. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit wurde dieselbe durch Schwefelsäure zersetzt, und fünf Drachmen einer völlig harzfreien Säure gewonnen. Man sehe Berl. Jahrb. der Pharmacie 1806. S. 121 ff. Uebrigens möchte es wohl kein Nachtheil seyn, wenn, nach Vorschrift der preussischen Pharmacopoe und anderer, eine größere Menge kohlensaures Natrum, als Herr Sürsen will, angewendet wird, indem man um so sicherer seyn kann, daß alle Benzoesäure ausgezogen worden; da ferner das Natrum mit Kohlenensäure in Verbindung ist, so ist die Entstehung jener dreifachen Zusammensetzung nicht zu besorgen.

Fourcroy und Bauquelin empfehlen die Abscheidung der Benzoesäure aus dem Harn der Pferde und des Hornviehes. Der Harn wird durch Verdunsten auf ein etwas kleineres Volumen zurückgebracht, und alsdann mit concentrirter Salzsäure vermischt, worauf ein weißes, krystallinisches Pulver, welches Benzoesäure ist, zu Boden fällt. Diese muß gehörig mit Wasser abgewaschen werden, um die ihr anhängenden Unreinigkeiten hinwegzunehmen. Die Benzoesäure war in dem Harn mit Natrum verbunden; dieses Salz wurde von der Salzsäure zersetzt und die Benzoesäure abgeschieden. Ann. de Chim. XXXI. p. 65., desgl. Allg. Journ. der Chemie B. II. S. 432 ff. B. VII. S. 581 ff.

Die durch Sublimation erhaltene Benzoesäure bildet feine, nadelförmige Prismen, welche biegsam sind und Seidenglanz haben; ist sie hingegen auf nassem Wege erhalten worden, so stellt sie ein weißliches, leichtes, feines Pulver dar, das sich nicht spröde anfühlt, sondern an dem man einen gewissen Grad der Biegsamkeit wahrnimmt. Bauquelin erhielt die Benzoesäure dadurch, daß er

eine gesättigte Auflösung derselben in Wasser langsam erkaltend ließ, in schönen Blättern krystallisirt.

Die Benzoesäure hat einen scharfen, heißen, etwas bitteren Geschmack. Ihr Geruch ist schwach, allein eigenthümlich und aromatisch: doch soll letzteres von einem Antheile aromatischen Oeles herrühren, der an der Säure haftet. Nach Giese ist die völlig reine Säure ohne allen Geruch. Der Aufguß der Beilchen wird kaum von ihr verändert; die Lackmustrinctur hingegen, vorzüglich wenn die Säure heiß ist, merklich geröthet.

Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Brisson 0,667. Die Hitze zersetzt die Benzoesäure nicht; denn sie wird verflüchtigt, ehe die Zersetzung statt finden kann. Der Dampf, welchen die sich verflüchtigende Säure verbreitet, hat einen starken Geruch und erregt Husten. Trocknet man sie auf glühenden Kohlen, so erhebt sie sich als ein weißer Dampf, der sich, wenn ihm ein brennendes Licht genähert wird, entzündet. Wird sie in einem silbernen Löffel vor dem Lethrohre erhitzt, so schmilzt sie, wird flüßig, wie Wasser, und verdunstet. Läßt man sie nach dem Schmelzen erkalten, so wird sie hart, und es bildet sich auf ihrer Oberfläche eine strahlige Rinde. Bei der Destillation in verschlossenen Gefäßen wird der größere Theil derselben unverändert sublimirt: ein kleiner Theil derselben wird jedoch zersetzt. Der zersetzte Antheil wird beinahe ganz in Del und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas verwandelt. Vermischt man die Säure, ehe man sie der Destillation unterwirft, mit Sande, so erschwert man die Verflüchtigung derselben, und sie erfährt die Einwirkung eines ungleich höhern Feuergrades. Man erhält eine größere Menge einer wäßrigen säuerlichen Feuchtigkeit, Del und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas; auch bleibt Kohle zurück. Diese zersetzende Analyse giebt jedoch über das Verhältniß der Bestandtheile dieser Säure keinen Aufschluß.

An der Luft bleibt die Benzoesäure unverändert. In

Kaltem Wasser ist sie schwerauflöslich. Nach Wenzel und Lichtenstein sind 400 Theile kalten Wassers erforderlich, um einen Theil Benzoesäure aufzulösen. In kochendem Wasser ist sie ungleich auflöslicher, indem 20 Theile desselben einen Theil Benzoesäure auflösen; allein beim Erkalten der Auflösung fallen  $\frac{1}{2}$  Theile der Säure wieder zu Boden. Der Alkohol löst, schon in der Kälte, die Benzoesäure mit Leichtigkeit auf. Wird zu dieser Auflösung Wasser geschüttet, so wird die aufgelöste Säure größtentheils abgeschieden. Beim Verdunsten, oder auch beim Verbrennen des Alkohols, bleibt die Benzoesäure zurück; jedoch erfolgt im letzteren Falle ein Funkenwerfen, wodurch ein Theil der Säure umhergestreut wird.

Die concentrirte Schwefelsäure löst nach Bergmann die Benzoesäure ohne Entwicklung von Wärme, und ohne sie auf irgend eine Art zu verändern, auf; doch soll ein Theil der Schwefelsäure in schweflichte Säure verwandelt werden. Wird der Auflösung Wasser zugesetzt, so scheidet sich die Benzoesäure ab und gerinnt auf der Oberfläche, ohne daß sie eine Veränderung erlitten hat.

Auch die Salpetersäure löst die Benzoesäure auf; aus dieser Auflösung läßt sich letztere gleichfalls, ohne eine Zersetzung zu erleiden, abscheiden. Morveau fand, als er Salpetersäure über konkrete Benzoesäure abzog, daß sich erst gegen das Ende der Destillation Salpetergas zeigte, und sich alsdann die Benzoesäure unverändert sublimirte.

Nach Lichtenstein löst heiße Essigsäure, eben so wie das Wasser, die Benzoesäure auf; letztere scheidet sich aber beim Erkalten der Auflösung krystallinisch aus.

Mit den salzfähigen Grundlagen verbindet sich die Benzoesäure und bildet damit Salze. Diejenigen, deren Basis ein Alkali ist, besitzen einen eigenthümlichen, süßlichen Geschmack, und die Benzoesäure läßt sich aus den meisten in der Hitze unverändert abscheiden. Alle diese Salze sind im Wasser ungleich leichter auflöslich, als die Benzoesäure selbst, und werden durch die Schwefelsäure, Salpetersäure,

Phosphorsäure und Weinsäure zerlegt. Die Verbindungen der Benzoesäure mit Erden besitzen gleichfalls diese allgemeine Eigenschaften. Auf die meisten Metalle wirkt sie nur schwach; allein mehrere Metalloryden löst sie auf. Man erhält diese Salze auch, wenn man eine neutrale Auflösung des benzoesauren Kali in die Metallauflösungen schüttet.

## I. Benzoesäure und Alkalien.

1. Benzoesaures Ammonium. Die Benzoesäure verbindet sich mit dem Ammonium, und bildet ein schwer krystallisirbares (nach Fourcroy ein leicht krystallisirbares) Salz. Die Krystalle sind federähnlich und leicht aufzöselich. Die Auflösung dieses Salzes überzieht die Wände der Gefäße, wenn sie austrocknet (wie dieses bei den meisten benzoesauren Salzen der Fall ist), mit dendritischen Figuren. Es ist flüchtig, und wird von allen Säuren- und salzfähigen Grundlagen zersetzt.

2. Benzoesaures Kali. Das völlig neutrale benzoesaure Kali krystallisirt beim Erkalten der Auflösung in kleinen, spießigen, zerfließlichen Krystallen. Wird die Auflösung mit etwas Säure übersetzt, so erhält man eben solche Krystalle, welche aber luftbeständig sind und sich leicht im Wasser auflösen. Kalter Alkohol löst kaum etwas von diesem Salze auf, kochender nimmt es aber reichlich in sich, und läßt es beim Erkalten wieder fallen. In starkem Feuer verliert es seine Säure gänzlich. Es hat einen salzigen scharfen Geschmack. Es wird von allen Säuren zersetzt. Die Auflösungen der Baryterde und Kalkerde bringen in den Auflösungen desselben einen Niederschlag zuwege.

3. Benzoesaures Natrum. Die neutrale Verbindung aus Benzoesäure und Natrum schießt in spießigen Krystallen an, welche an der Luft verwittern. Dieses Salz ist im Wasser leicht auflöselich, im Alkohol aber nicht. Es

hat einen scharfen, süßlichen Geschmack. Es wird von denselben Substanzen wie das benzoesaure Kali zerlegt. Zuweilen findet man es natürlich im Harn der grasfressenden Säugthiere.

## H. Benzoesäure und Erden.

1. Benzoesäure Alaunerde. Die ausgetrocknete Alaunerde wird von der Benzoesäure kaum angegriffen; allein die frisch aus ihren Auflösungen in Säuren niedergeschlagene, gut ausgewaschene, und noch feuchte Alaunerde wird von dieser Säure leicht aufgelöst. Dieses Salz bildet nach Fourcroy dendritische Krystalle; nach Trommsdorff nur eine gewonnene krystallinische Masse. Es ist sehr auflöslich; zerfließt an der Luft. Sein Geschmack ist herbe und zusammenziehend. Es wird durch die Einwirkung des Feuers, und von den Säuren, sogar von den meisten vegetabilischen, zerlegt.

2. Benzoesäure Baryterde. Die kohlensaure Baryterde löst sich mit Entwicklung von kohlensaurem Gase, wenn man sie mit Benzoesäure und kochendem Wasser zusammenreibt, auf. Die neutrale Auflösung giebt nadel förmige, an der Luft beständige, im kalten Wasser etwas schwer auflösliche Krystalle, die bitterlich stechend schmecken, und aus denen sich die Säure bei dem Glühen verflüchtigt. Schwefelsaure Salze und die stärkern Säuren zerlegen dieses Salz.

3. Benzoesäure Kalkerde. Wenn man kohlensaure Kalkerde und Benzoesäure mit kaltem Wasser zusammenreibt: so erfolgt eine mit Aufbrausen begleitete Auflösung, welche bei'm Verdunsten zarte Nadeln bildet. Die Krystalle schmecken süßlich sauer, lösen sich leicht in Wasser auf und werden im Feuer zerlegt. Dasselbe bewirken die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure. Die Baryterde entzieht diesem Salze die Säure und fällt in Verbindung mit derselben zu Boden. Man trifft die

benzoesaure Kalkerde in beträchtlicher Menge im Harne der Röhre.

4. Benzoesaure Strontianerde. Die Strontianerde löst sich mit Leichtigkeit in der Benzoesäure auf, und giebt damit ein in sechsseitigen Tafeln krystallisirendes Salz. Wartet die Säure vor, so krystallisirt dieses Salz auch in langen, gerade abgesehnittenen Nadeln. An der Luft bleiben die Krystalle trocken, verlieren aber ihren schönen Glanz. Im Feuer entweicht die Benzoesäure daraus mit Aufschäumen.

5. Benzoesaure Zalkerde. Die Benzoesäure löst leicht und unter Aufbrausen die kohlen-saure Zalkerde auf. Aus der Auflösung schießen beim Verdunsten derselben kleine federähnliche Krystalle an, welche sich im Wasser leicht auflösen, einen bitterlichen Geschmack besitzen, an der Luft etwas verwittern, und im Feuer leicht die Säure fahren lassen.

### III. Benzoesäure und Metalle.

1. Benzoesaures Antimonium. Nicht das metallische Antimonium, wohl aber das weiße Dryde dieses Metalls, löset sich nach Trommsdorf in der Benzoesäure auf. Die Auflösung giebt keine bestimmte Krystalle, sondern trocknet nur zu einer unregelmäßigen Salzmasse ein, welche an der Luft trocken bleibt, im Wasser und Alkohol auflöslich ist, und von der Wärme, den Alkalien und Erden zersetzt wird. Die Benzoesäure fällt dieses Metall aus der Auflösung in den stärkern Säuren nicht.

2. Benzoesaures Arsenik. Das weiße Arsenikoxyde löst sich in der Benzoesäure durch Kochen mit Wasser auf. Beim Verdunsten der Auflösung schießen kleine, federähnliche Krystalle an, welche in heißem Wasser auflöslich sind. Der Geschmack derselben ist sauer und scharf. Die Alkalien fällen die Auflösung dieses Salzes nicht;

wohl aber dann, wenn sie mit Schwefel verbunden sind. In einer mäßigen Hitze sublimirt sich dieses Salz; in einer starken wird es zersezt.

3. Benzoesaures Blei. Das metallische Blei wird von der Benzoesäure äußerst schwer aufgelöst. Kocht man dasselbe mit dieser Säure, so wird es auf der Oberfläche unscheinbar; es löst sich übrigens nur eine sehr geringe Menge desselben auf. Bleioxyde wird hingegen beim Kochen von der Benzoesäure sehr leicht aufgelöst. Die Auflösung schmeckt süß zusammenziehend. Beim Verdunsten derselben schießt das benzoesaure Blei in blättrigen Krystallen an, welche eine glänzend weiße Farbe haben, und sowohl im Wasser als Alkohol auflöslich sind. An der Luft bleiben sie unverändert; die Hitze zersezt sie und treibt die Säure aus. Die Schwefelsäure und Salzsäure zersezzen dieses Salz, indem sie sich der Basis desselben bemächtigen. Die schwefelwasserstoffhaltigen Alkalien schlagen aus der Auflösung dieses Salzes schwefelhaltiges Blei; die kohlenfauren Alkalien weißes kohlenfaures Bleioxyde nieder.

4. Benzoesaures Eisen. Das Dryde des Eisens löst sich mit Leichtigkeit in der Benzoesäure auf, nicht so das metallische Eisen. Die Auflösung, in welcher die Säure immer etwas vorwaltet, giebt, beim gelinden Verdunsten, rhomboidale Krystalle von gelber Farbe, die einen süßlichen Geschmack haben; an der Luft verwittern, durch die Hitze zersezt werden, und im Wasser und Alkohol sich auflösen, und dabei etwas Eisenoxyde absezzen. Die Gallussäure fällt diese Auflösungen schwarz, die blausauren Alkalien blau. Die reinen und kohlenfauren Alkalien, so wie die Säuren, zersezzen dieses Salz: erstere, indem sie sich der Säuren, letztere, indem sie sich der Basis desselben bemächtigen. Im Feuer wird es zersezt. Aus dem starkoxydirten Eisen schlägt das benzoesaure Kali ein benzoesaures Eisen, als ein ziegelrothes, im Wasser schwer auflösliches Salz nieder.

5. Benzoesaures Gold. Das frisch gefällte Goldoxyde wird, wiewohl in nur sehr geringer Menge, von der Benzoesäure aufgelöst. Diese Auflösung giebt Kryalle von unbestimmter Gestalt, die im Wasser schwer, im Alkohol gar nicht auflöslich sind. An der Luft bleiben sie unverändert. Das Feuer zersetzt sie, die Säure wird verflüchtigt und das Gold bleibt metallisch zurück.

6. Benzoesaures Kobalt. Das Kobaltoxyde löst sich in nur geringer Menge in der Benzoesäure auf. Das Salz krystallisirt in Blättern. Es wird vom Wasser aufgelöst, und vom Kali, so wie alle benzoesaure metallische Salze, zersetzt.

7. Benzoesaures Kupfer. Das aus seiner Auflösung in Salpetersäure durch kohlensaures Natrum gefällte Kupfer verbindet sich mit Leichtigkeit mit der Benzoesäure. Das aus dieser Auflösung krystallisirende Salz hat eine dunkelgrüne Farbe und ist in Nadeln krystallisirt. Es löst sich im Wasser schwer, im Alkohol gar nicht auf. An der Luft verwittern die Kryalle etwas. Das Feuer, die Säuren und Alkalien zersetzen dasselbe.

8. Benzoesaures Manganesium. Das weiße Manganoxyde wird von der Benzoesäure ohne Schwierigkeit aufgelöst: die Auflösung liefert beim Verdunsten krystallinische Schuppen, welche im Wasser leicht, im Alkohol schwer auflöslich sind. An der Luft bleibt dieses Salz unverändert. Im Feuer wird es zersetzt.

9. Benzoesaures Nickel. Nur das Oxyde des Nickels wird von der Benzoesäure aufgelöst. Die Auflösung, welche eine grüne Farbe hat, liefert bei dem Verdunsten keine Kryalle, sondern nur eine blättrige, grüne, an der Luft verwitternde Salzmasse, welche sich leicht im Wasser auflöst, zum Theil auch vom Alkohol aufgenommen wird, aber einen Ueberschuß von Benzoesäure enthält.

10. Benzoesaures Platin. Das Platinoxyde giebt durch Kochen mit der Benzoesäure kleine, gelbe, sternförmige Krystalle, welche an der Luft unverändert bleiben, sich im Wasser schwer, im Alkohol gar nicht auflösen. Das Feuer zersetzt sie, und es bleibt ein gelber Rückstand.

11. Benzoesaures Quecksilber. Das aus seiner Auflösung in Salpetersäure durch Natrum gefällte Quecksilberoxyde verbindet sich mit der Benzoesäure, doch läßt sich die Säure damit nicht völlig neutralisiren, sondern waltet vor. Beim Verdunsten der Auflösung erhält man ein weißes Pulver, welches von der Luft nicht verändert wird. Das Wasser löset dieses Salz nur sparsam, der Alkohol gar nicht auf. Bei einer mäßigen Hitze wird es sublimirt, in einer starken zersetzt. Die Schwefelsäure und Salzsäure zerlegen dieses Salz. Aetzende Alkalien scheiden aus diesem Salze das Quecksilber im Zustande des gelben Dryde ab.

12. Benzoesaures Silber. Das Dryde des Silbers wird von der Benzoesäure, wiewohl in nur geringer Menge, aufgelöst. Leichter bewirkt man die Verbindung der Benzoesäure mit dem Silberoxyde, wenn man in eine gesättigte Auflösung des salpetersauren Silbers eine Auflösung des benzoesauren Kali tröpfelt, worauf dieses Salz als ein schaumiges Pulver zu Boden fällt. Es löset sich in heißem Wasser leicht auf, fällt aber beim Erkalten daraus wieder nieder. Vom Alkohol wird es kaum aufgelöst. An der Luft bleibt es im Schatten unverändert; wird es dem Sonnenlichte ausgesetzt, so wird es braun. Die Hitze zersetzt dieses Salz. Die Säure wird verflüchtigt, und das Silber bleibt im metallischen Zustande zurück.

13. Benzoesaures Uran. Richter erhielt dieses Salz, indem er eine Auflösung des Urans in Salpeters-

säure durch ein benzoesaures Alkali zersetzte. Die Eigenschaften dieses Salzes sind noch nicht genauer untersucht worden.

14. Benzoesaures Wismuth. Das Wismuthoxyde wird mit Leichtigkeit von der Benzoesäure aufgelöst. Die Auflösung schießt zu kleinen, weißen, nadelförmigen Krystallen an, welche an der Luft unverändert bleiben, und sich im Wasser etwas schwer auflösen. Bei dieser Auflösung schlägt sich ein großer Theil Wismuthoxyde, wahrscheinlich in Verbindung mit etwas Benzoesäure, nieder. Die Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure zersetzen dieses Salz; desgleichen die Hitze, welche die Säure desselben verflüchtigt.

15. Benzoesaures Zink. Die Benzoesäure löst das im Feuer bereitete weiße Zinkoxyde mit Leichtigkeit auf; jedoch läßt sich die Säure nicht neutralisiren, sondern die Säure waltet immer etwas vor. Die Auflösung ist wasserhelle, und liefert dendritische, verwitternde, im Wasser und Alkohol auflösbliche Krystalle, welche zusammenziehend süßlich schmecken. Die Hitze zersetzt dieses Salz, indem sie die Säure verflüchtigt.

16. Benzoesaures Zinn. Es wollte Trommsdorff nicht gelingen, das Zinn, weder im metallischen, noch im oxydirten Zustande, mit der Benzoesäure unmittelbar zu verbinden: er erhielt jedoch benzoesaures Zinn dadurch, daß er in eine Auflösung des Zinnes in salpetrichter Salzsäure, ein benzoesaures Alkali brachte. Dieses Verfahren ist überhaupt zur Darstellung der benzoesauren metallischen Salze zu empfehlen.

Das benzoesaure Zinn erscheint in Pulvergestalt, löst sich im warmen Wasser schwer, im Alkohol gar nicht auf. In der Hitze wird es zersetzt. Man sehe Lichtenstein in Crell's neuesten Entdeckungen Th. IV. S. 2 ff. und

Trommsdorf im Journ. der Pharmacie B. I. St. I. S. 162 ff.

Den Versuchen von Trommsdorf zufolge, scheinen die salzfähigen Grundlagen, in Rücksicht ihrer Verwandtschaft zur Benzoesäure, in folgender Ordnung zu stehen:

Weißes Arsenikoryde,	Baryterde,
Kali,	Kalkerde,
Natrum,	Zinkerde,
Ammonium,	Alaunerde,

Bergblau. *Coeruleum montanum.* *Bleu de montagne.* Man belegt mit diesem Namen ein in der Natur vorkommendes Kupferhydrat, welches vorzüglich aus Tyrol kommt, wo es durch Pochen und Schlemmen zur Mahlerfarbe vorbereitet wird. Auch belegt man mit dem Namen Bergblau (*Cendre bleu*) eine Zusammensetzung, welche gleichfalls als Mahlerfarbe gebraucht wird, und deren Bereitungsart lange Zeit unbekannt war. Man verfertigte sie sonst ausschließlich in England, und versendete sie von dort in andre Länder. Pelletier hat nicht nur die Bestandtheile, sondern auch die Bereitungsart dieser Zusammensetzung ausgemittelt. Man löst Kupfer bei einer niedrigen Temperatur in verdünnter Salpetersäure auf, setzt zu der Auflösung gepulverten Kalk, und rührt die Mischung wohl um, um die Zersetzung zu beschleunigen. Der Niederschlag, welcher dadurch gebildet wurde, wird mit vielem Wasser ausgewaschen, und auf ein leinenes Tuch zum Abtropfen geschüttet. Hierauf reibt man ihn auf einem Reibesteine fein, und setzt während des Reibens noch sieben bis zehn Prozent Kalk zu: dadurch wird die Farbe des Niederschlages, welche anfänglich blasgrün war, schnell in eine blaue verwandelt.

Hundert Theile Bergblau sind nach Pelletier zusammengesetzt aus:

50	Kupferoxyde,
30	Kohlensäure,
10	Sauerstoff,
7	Kalk,
3	Wasser,

100.

(Ann. de Chim. XIII. p. 47 etc., besgl. Gren's Jour. der Physik, VII. S. 426 ff.)

Bergkrystall, s. Quarz.

Bergmehl, Bergmilch, Montmilch. *Calcareus lacticiformis* Wern. *Agarie mineral.* Ist eine natürliche Verbindung der Kalkerde mit Kohlensäure. Man findet dieses Fossil in den Klüften der Kalkgebirge, welche eine beträchtliche Höhe haben, daher es denn besonders in der Schweiz angetroffen wird. Es hat eine weiße Farbe, mit einem Stich ins Gelbe; ist leicht zerreiblich, färbt stark ab, hängt nicht an der Zunge, und ist leicht, fast schwimmend.

Bergnaphtha, Bergbalsam. Bitumen Naphta.

*Bitume Naphte.* Die Bergnaphtha ist eine Art des Erdharzes. Sie ist vollkommen flüssig und durchsichtig; verbreitet stets einen sehr starken Geruch, welcher einige Aehnlichkeit mit dem des Terpentins hat; und fühlt sich etwas fettig an. Ihr specifisches Gewicht ist geringer als das des Wassers, und übersteigt nicht 0,80, daher schwimmt sie auf demselben.

Sie ist äußerst leicht entzündlich. Schon bei Annäherung, nicht wirklicher Berührung, eines brennenden Körpers fängt sie Feuer. Beim Brennen stößt sie einen dicken Dampf aus und brennt mit bläulicher Flamme, ohne einen Rückstand zu lassen.

Unter allen Erdharzen ist die Naphta das seltenste. Selten findet man sie in dem Zustande der Reinheit in

der Natur, und die im Handel vorkommende Naphta ist fast immer verfälscht, gewöhnlich mit Terpentindl. In der Gegend von Baku, am kaspischen Meere, welche ungefähr drei Meilen vom südlichen Arme des Caucasus entfernt ist, trifft man sie vorzüglich häufig an. Hier giebt es einen Ort, Ato sch jah oder Feuerort genannt, wo bei trockner Witterung eine starke gelbe Flamme hervorbricht, welcher des Nachts größer als bei Tage erscheint. Ueberhaupt scheint das ganze Erdreich, welches mergelartig und sandig ist, von diesem flüssigen Erdharze durchdrungen zu seyn. Die Einwohner benutzen diesen Umstand, sowohl um sich das nöthige Licht, als um sich Feurung zu verschaffen. Wenn es wahr ist, daß sie sich dieses Feuers auch zum Kalkbrennen bedienen, so muß die dadurch hervorgebrachte Hitze sehr intensiv seyn.

Um die Naphta in größerer Menge zu erhalten, graben die Einwohner ungefähr 2000 Fuß von jener Gegend, wo das ewige Feuer brennt, Gruben von 10 Fuß Tiefe. Auf dem Boden derselben sammelt sich die Naphta. Sie ist jedoch nicht völlig wasserhell, sondern hat eine gelbe, der des Bernsteins ähnliche, Farbe. Durch Destillation sucht man sie zum medicinischen Gebrauche zu reinigen. Die schwärzere Sorte wird von den Persern in den Lampen gebrannt.

Im Jahre 1802 hat man unweit Luniano, im ehemaligen Herzogthume Parma, hart an der Grenze von Ligurien, eine Naphtaquelle von weingelber Farbe entdeckt. Sie ist äußerst entzündlich, brennt auf, ohne einen Rückstand zu lassen, und hat ein specifisches Gewicht von 0,83. Sie ist so ergiebig, daß sie das zur Straßenbeleuchtung von Genua erforderliche Material in hinreichender Menge liefert. Nur muß man bei dieser Anwendung die Flamme vom Delbehälter etwas entfernen, und diesen sehr genau verschließen, weil sonst der ganze Vorrath sich sehr leicht entzündet.

Eine vorzüglich reine Naphta wurde im funfzehnten Jahrhundert zu Waldsbrunn, anderthalb Meilen von Bitsch, im Moseldepartement, gefunden. Sie war vöblig farbenlos und schwamm auf dem Wasser einer daselbst befindlichen Quelle. Sie wurde in ein in dem Schloßhofe zu Bitsch befindliches Bassin geleitet. (Man sehe Heron Journ. des mines N. 82.) Man bedient sich der Naphta in Indien zur Vereitung von Firnissen.

Bergöl, Steindl. Bitumen Petroleum. *Bitume Petrole.* Diese Art nähert sich der vorhergehenden ungemein; und scheint nur eine Modifikation derselben zu seyn. Das Bergöl ist gleichfalls flüssig, nur nicht in dem Grade, wie die Naphta. Dst hat es die Konsistenz eines Oeles, von bräunlichschwarzer Farbe; ist beinahe undurchsichtig, zuweilen ist es bräunlichroth. Es fühlt sich ungleich fettiger an, als die Naphta, und hat einen sehr starken, bituminösen Geruch. Sein spezifisches Gewicht ist noch geringer, als das des Wassers, es gehet bis 0,854. Es ist sehr entzündlich, brennt mit Ausdünstung eines sehr dicken, schwarzen Rauches; und läßt etwas Rückstand.

Wird Naphta der Einwirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt, so wird sie braun, dick und nähert sich dem Bergöl. Wird hingegen Bergöl destillirt, so erhält man eine der Naphta ähnliche Flüssigkeit. Dieses zeigt eine große Verwandtschaft unter diesen Arten.

Man findet das Bergöl ungleich häufiger als die Naphta. Es kommt in mehreren Gegenden von Frankreich, England, der Schweiz, Sicilien u. s. w. vor. Man braucht es als Brennöl.

Bergtheer, Bergpech. Bitumen Maltha. *Bitume Maltha.* Die Farbe des Bergtheers ist dunkler, als die des Bergöls, und nähert sich der schwarzen. Er hat ein fettiges Ansehen und ist klebrig; bei einer sehr

niedern Temperatur der Atmosphäre ist er fest. Er verbreitet einen bituminösen Geruch, brennt mit Flamme und stößt beim Brennen einen dicken Dampf aus. Ungeachtet sein spezifisches Gewicht größer ist, als das des Bergöls, so ist es dennoch geringer, als das des Wassers.

Im Grunde unterscheidet sich der Bergtheer nur wenig vom Bergöle. Wird letzteres einige Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt, so kommt es in seinen Eigenschaften ganz mit dem Bergtheer überein. Man unterscheidet noch Bergtheer und Bergpech; allein letzteres ist Bergtheer, welcher eine größere Consistenz angenommen hat.

Der Bergtheer kommt in mehreren Gegenden von Europa, Asien und Amerika vor. Häufig verwechselt man ihn mit dem Bergöl. Man bedient sich desselben zu ähnlichen Zwecken, wie den gewöhnlichen Theer. Man theert damit die Stricke und das Holzwerk der Schiffe; schmirt Wagenräder damit; er macht einen Bestandtheil mancher Firnisse und der schlechteren Sorten des schwarzen Siegelacks aus.

Die Bergnaphtha, das Bergöl und der Bergtheer machen mit dem Asphalt die Familie der Erdharze aus. Sie kommen nur in Gebirgen der zweiten und dritten Formation, vorzüglich in einem Erdreich, das aus Kalkstein, Thon, aufgeschwemmten Sande besteht, oder durch Vulkane gebildet worden ist, vor.

Bemerkenswerth in geognostischer Rücksicht ist der Umstand, daß diejenigen Länder, welche reich an Kochsalz sind, auch vorzüglich diese Erdharze liefern. Die Entstehung der Erdharze ist für uns noch in tiefes Dunkel gehüllt. An Hypothesen, den Ursprung derselben zu erklären, fehlt es zwar nicht. Die meisten vereinigen sich dahin, daß es Ueberreste organischer Stoffe sind, welche in der Erde verschüttet worden. Man nimmt an, daß die Steinkohlen, wenn sie durch ein unterirdisches Feuer eine Art Destillation erleiden, zur Entstehung der Berge-

naphtha und des Bergöls Gelegenheit geben; es fehlt jedoch gänzlich an Thatsachen, um diese Vermuthungen zur Gewißheit zu erheben.

Berlinerblau, preussisches Blau. Coeruleum berolinense. *Bleu de Prusse*. Die Entdeckung dieser Zusammensetzung, welche sowohl in der Malerei als Färbekunst gebraucht wird, wurde im Jahre 1704 zufällig gemacht. Stahl erzählt in seinen dreihundert Versuchen No. 231 die Umstände, unter welchen das Berlinerblau entdeckt wurde, folgendermaßen: „Ein Farbenmacher, mit Namen Diesbach, welcher einen Lack aus Cochenille bereitete, da er das Defokt von derselben mit Alaun und ein wenig Eisenvitriol vermischte, und ihm einmahl das niederschlagende Alkali fehlte, ließ sich von Dippel'n, in dessen chymischer Werkstatt er arbeitete, Weinstein Salz geben. Zufällig hatte der Chemist über dasselbe mehrmals sein thierisches Del destillirt, und zu seiner Verwunderung bemerkte Diesbach, daß der Lack, welcher durch dieses Alkali niedergeschlagen wurde, anstatt roth zu seyn, sehr schön blau war. Dippel, dem er von dieser Erscheinung Nachricht gab, wurde gewahr, daß dieses von der Natur seines Alkali herrühre, und versuchte eben die Wirkung hervorzubringen, indem er eben diese Eigenschaft, aber auf eine einfachere Art, einem andern Alkali gab. Der Versuch, den er machte, glückte ihm, und so wurde die Entdeckung des Berlinerblaus bestätigt.“

In den Abhandlungen der Berliner Akademie vom Jahre 1710 wurde dieses Blau beschrieben, man hielt jedoch das Verfahren, durch welches es sich darstellen läßt, geheim. Die Bereitung des Berlinerblaus blieb demnach ein Fabrikengeheimniß, bis im Jahre 1724 Woodward, in den Philosophical Transactions, dieselbe bekannt machte.

Das Berlinerblau wird in den Fabriken auf verschiedene Art verfertigt, sie kommen jedoch alle darin überein.

ein, daß man eine gute Blutlauge (oder eine in Wasser aufgelöste Verbindung der Blausäure mit Kali), bereite. Ehemals wendete man in dieser Absicht nur Blut an, daher auch der Name Blutlauge, welchen man der Lauge gab; jetzt bedient man sich zu dieser Bereitung auch der Hörner, Klauen und andrer thierischer Theile. Folgende Vorschrift giebt ein recht gutes Berlinerblau.

Das Ochsenblut wird gekocht, bis es gerinnt und dann getrocknet; die Hörner und Klauen hingegen, werden bei nicht zu starker Hitze zum Schmelzen gebracht, so daß man die Masse wie einen Brei ziehen kann. Sobald dieser Hornbrei kalt geworden, läßt er sich leicht zu Pulver stoßen. Von diesem getrockneten Blute oder dieser gepulverten Hornmasse, werden etwa 100 Pfund mit 100 Pfund Pottasche genau vermischt; und die Mischung wird in den Calcinirofen eingetragen. Die erste Stunde wird schwaches Feuer gegeben; man verstärkt aber dieses nach und nach so sehr, bis die Masse zum Glühen kommt. Sie stößt einen starken, mit Flamme untermischten Rauch aus; so wie beide aufhören, nimmt man die Masse aus dem Ofen und läßt sie abkühlen.

Man übergießt sie mit 200 Quart kochenden Wassers, läßt dieses wenigstens acht Tage darauf stehen, und rührt die Masse täglich um. Hierauf filtrirt man die Lauge durch doppelte Tücher. Die durchgeseihete Flüssigkeit ist die Blutlauge, welche als die Basis des Ganzen anzusehen ist.

Hierauf werden 25 Pfund reiner Eisenvitriol in einer hinreichenden Menge Wasser aufgelöst und eine Viertelstunde lang mit Eisenblech stark gekocht. Die Flüssigkeit wird alsdann durch doppelte Tücher gegossen und warm erhalten. Unterdessen löst man in einem andern Kessel 100 Pfund Alaun auf, und gießt diese Auflösung, nachdem sie filtrirt worden, noch warm in die gleichfalls warme Auflösung des Eisenvitriols. Man schüttet alsdann von der Blutlauge so lange hinzu, bis das Aufbrausen

aufhört und kein Niederschlag mehr erfolgt. Hierauf läßt man die Mischung ruhig stehen, damit sie sich setze, bringt sie alsdann den andern Tag auf Tücher und läßt alle Feuchtigkeit abtropfen.

Die auf dem Seihetuch zurückgebliebene Masse wird in die Gefäße zurückgebracht; diese werden ganz mit Wasser angefüllt, und der Satz durch Umrühren in demselben vertheilt. Diese Operation wird fünf- bis sechsmal wiederholt, und sie so rein als möglich ausgewaschen. Man bringt sie wiederum aufs Filtrum, läßt alle Feuchtigkeit ablaufen und trocknet den Rückstand auf Hürden, jedoch im Schatten und nicht in der Sonne.

Es ist ein wesentliches Erforderniß, daß die Pottasche kein schwefelsaures Kali enthalte, weil dieses von der Kohle zersezt werden würde; wodurch die Blutlauge mit schwefelhaltigem Kali würde verunreinigt werden, welches in der Auflösung des Eisenvitriols einen Niederschlag von schwarzer Farbe bewirken würde. Ferner darf die thierische Kohle nicht zu heftig geglähet werden, indem sie sonst, den Bemerkungen von Gay Lussac zufolge, ihren Stickstoff verliert und dadurch unfähig wird, den färbenden Stoff des Berlinerblaus, so wie auch Ammonium hervorzubringen.

In denen Fällen, in welchen das in der Blutlauge enthaltene blausaure Kali nicht mit Blausäure gesättigt ist, schlägt dasselbe einen Theil freies Eisenoxyde nieder; dadurch wird ein Niederschlag von graugrünllicher Farbe gefällt. Diesem Fehler hilft man durch einen Zusatz von verdünnter Schwefelsäure ab; diese stellt, indem sie das Oxyde auflöst, die reine blaue Farbe wieder her.

Die Chemisten gaben sehr verschiedene Erklärungen von der Natur des Berlinerblaus. Darin kamen sie überein, daß das Eisen einen Bestandtheil desselben ausmache, nur konnten sie sich darüber nicht einigen, was als der Grund der blauen Farbe anzusehen sey. Sie glaubten diesem Gegenstande auf die Spur zu kommen, wenn sie

sich bemüheten, andre Substanzen aufzufinden, welche dem Kali dieselbe Eigenschaft ertheilten. Brown fand 1724, (Phil. Trans. Vol. XXXIII. p. 17 etc.) daß mit Fleisch geglühetes Kali, dieselbe Eigenschaften zeige, wie das mit Blut geglühete; den Grund dieser Erscheinung suchte er in einem bituminösen Prinzip, welches das Blut aus dem Eisen entwickelt, und das sich mit der Alaunerde verbindet. Geoffroy, der Arzt, entdeckte 1725, daß Del, Wolle, Hirschhorn und Schwamm, wenn sie mit Alkali kalcinirt werden, diesem dieselbe Wirkung auf das schwefelsaure Eisen ertheilen; er nahm übrigens die Theorie von Brown an. (Mem. des Scienc. de Paris 1725 p. 221 et suiv. et 316 et suiv. übersetzt in Crells neuen chem. Arch. B. II. S. 203 — 218).

Neumann behandelte das Alkali mit verschiedenen Oelen, und ertheilte ihm dieselben färbenden Eigenschaften. Der Abt Menon, Correspondent der Pariser Akademie, erklärte die blaue Farbe für die eigenthümliche Farbe des Eisens, welche von dem Blute dadurch, daß es das Metall reinige und läutere, zum Vorschein gebracht werde. (Mem. des sav. etrang. Vol. I. p. 406.)

So verfloß ein Zeitraum von vierzig Jahren, ohne daß zu der von Diesbach gemachten Entdeckung etwas anderes hinzukam, als daß man mehrere Substanzen, vorzüglich aber thierische auffand, welche dem Eisen dieselbe Eigenschaft, wie das Blut ertheilen.

Ungleich wichtiger waren die Bemerkungen, welche Macquer in den Jahrbüchern der französischen Akademie vom Jahre 1752 mittheilte. Er entdeckte folgende Thatsachen: 1) Bringt man ein Alkali in die Auflösung des Eisens in irgend einer Säure, so erfolgt ein Niederschlag von gelber Farbe, der in Säuren auflöslich ist: fällt man hingegen Eisen aus seiner Auflösung durch phlogistisirtes Alkali (so nannte man das mit Blut geglühete Alkali), so hat der Niederschlag eine grüne Farbe. 2) Die Säuren lösen von diesem Niederschlage nur

einen Theil auf, und lassen ein unauflösliches Pulver zurück, welches eine gesättigte blaue Farbe hat. Der grüne Niederschlag ist folglich eine Zusammensetzung aus zwei verschiedenen Substanzen, von denen nur die eine Berlinerblau ist. 3) Die andre ist braunes oder gelbes Eisenoxyde, und die grüne Farbe rührt von einer Mischung der blauen mit der gelben Substanz her. 4) Setzt man Berlinerblau dem Feuer aus, so wird die blaue Farbe zerstört und es ähnelt dann dem gewöhnlichen Eisenoxyde: mithin bestehet es aus Eisen und irgend einer andern Substanz, welche sich durch Hitze verflüchtigen läßt. 5) Kocht man Berlinerblau mit kaustischem Alkali, so verliert es gleichfalls seine blaue Farbe; zu gleicher Zeit erhält das Alkali die Eigenschaft, das Eisen aus seinen Auflösungen in Säuren zu fällen, oder es ist gänzlich in ein (sogenanntes) phlogistisirtes Alkali verwandelt worden. 6) Die Bestandtheile des Berlinerblaus sind demnach Eisen und eine andre Substanz, welche durch reines Alkali abgeschieden werden kann, und eine nähere Verwandtschaft zum Alkali als zum Eisen hat. 7) Wird Alkali mit Berlinerblau gekocht, so sättigt sich ersteres gänzlich mit dieser Substanz, welche man die färbende nennen könnte. 8) Ist letztere einmal mit dem Eisen verbunden; so läßt sie sich durch keine Säure abscheiden. 9) Wird eine Auflösung des Eisens in Säure mit einem Alkali, welches mit der färbenden Substanz gesättigt worden, vermischt; so findet eine doppelte Zersetzung statt: die Säure verbindet sich mit dem Alkali, die färbende Substanz hingegen mit dem Eisen und bildet Berlinerblau. 10) Der Grund, warum bei der gewöhnlichen Art das Berlinerblau zu bereiten, ein Antheil gelbes Eisenoxyde gefällt wird, liegt darin, daß nicht die erforderliche Menge der färbenden Substanz (denn das Alkali ist niemals damit gesättigt) vorhanden ist, um alles Eisen, welches durch das Alkali abgeschieden worden, zu sättigen: ein Theil desselben bleibt daher mit dem Berlinerblau vermischt. Dieser Antheil

wird von der Schwefelsäure aufgelöst, worauf das Berlinerblau rein zurück bleibt.

Zu diesem Resultate wurde Macquer durch seine Versuche geleitet. Sie verbreiteten nicht allein Licht über die Zusammensetzung dieses merkwürdigen Produkts, sondern auch über die Natur der sogenannten doppelten Verwandtschaften. Das Wesen der färbenden Substanz blieb aber immer noch unaufgeklärt. Macquer vermuthete, sie sey Phlogiston; daher wurde auch das mit derselben gesättigte Alkali, phlogistisirtes Alkali genannt.

Diese Vorstellungsart von Macquer war durch einen Zeitraum von zwanzig Jahren die herrschende. Die Bemühungen der Chemisten waren mehr darauf gerichtet, Substanzen aufzufinden, welche, den damaligen Begriffen zufolge, vermögend wären, das Alkali zu phlogistisiren, als den eigentlichen Grund der beobachteten Erscheinungen auszumitteln. Weißmann fand diese Eigenschaft bei den empyreumatischen Oelen (Act. phys. med. Nat. Cur. Vol. IV. p. 537 und Crell's Neues Arch. B. II. S. 295, besgl. Delius und Weißmann: de Lixiv. sang. Erl. 1764); Nodel bei dem Russe; Cartheuser bei mehreren Arten der vegetabilischen Asche; Jacobi (Act. Mogunt. T. I. p. 160) in der Kohle der Weinreben; Spielmann (Inst. chem. p. 300) in den Erdbarzen; Götting (Crell's Neueste Entd. B. I. S. 22) in mehreren Baum- und Erdschwämmen u. s. w.

Endlich fing man an, sich dem Gedanken, daß die färbende Substanz eine Säure seyn könne, mehr zu nähern. Morveau machte im Jahre 1772 die Vermuthung bekannt, daß die färbende Substanz nicht reines Phlogiston, sondern wahrscheinlich eine Säure sey. Andere Chemisten hegten ähnliche Meinungen, und Sage erklärte diese Säure für Phosphorsäure, von welcher Behauptung aber Lavoisier (Mem. Par. 1777 p. 71) den Ungrund zeigte. Bergmann erklärte in seinen Anmerkungen zu Schäffers Chemie (S. 165) das färbende

Princip, für eine Säure eigner Art. Mehrere Chemisten, vorzüglich Delius und Scopoli, gaben auf die Produkte Acht, welche das Berlinerblau, wenn es der Einwirkung des Feuers ausgesetzt wird, liefert: sie bemerkten, daß sich aus demselben eine beträchtliche Menge Ammonium entwickele. Deyeux und Parmentier bestätigten diese Bemerkung, als sie Berlinerblau mit Kalk und festerbeständigen Alkalien behandelten. Fontana zog Schwefelsäure über Berlinerblau ab, und bemerkte, daß sie in schweflichte Säure verwandelt wurde; auch fand er, daß das Berlinerblau mit Salpeter detonire. Landriani erhielt durch die Destillation desselben, außer Ammonium, ein Gemisch aus Stickgas und Wasserstoffgas, welches mit einer blauen Flamme braunte, allein mit Sauerstoffgas nicht detonirte.

So weit waren die Chemisten mit ihren Bemühungen gekommen, als Scheele durch entscheidende Versuche, die wahre Zusammensetzung desselben darthat, und in zwei Abhandlungen, welche sich in den Schriften der schwedischen Akademie von den Jahren 1782 und 1783 befinden, (Scheele, phys. chem. Schr. B. II. S. 321 ff.) zeigte, daß die färbende Substanz im Berlinerblau sich isoliren lasse, wie in den Artikeln: Blausäure, blausaures Kali und blausaures Eisen umständlicher gezeigt werden wird.

Eigentlich ist das Berlinerblau eine dreifache Verbindung aus Blausäure, Eisen und Alaunerde, der zuweilen auch etwas Schwefelsäure anhängt. Der Zusatz von Alaun bei der Bereitung des Berlinerblaus gewährt den Vortheil, daß derselbe wegen seiner freien Säure, einmal das in der Blutlauge vorhandene überschüssige Kali sättigt; dann aber auch durch die zugleich sich mit niederschlagende Alaunerde, die zu dunkle Farbe des Niederschlages heller macht, und diesem mehr Körper giebt. Gutes Berlinerblau muß eine schön dunkelblaue Farbe haben, locker und nicht glänzend im Bruche seyn, und in kochendem

Wasser nicht schleimig werden. In Ansehung des Gemischens Verhaltens unterscheidet sich dieses Salz nicht von dem blausauren Eisen.

Wird das schwefelsaure Eisen ohne Zusatz von Alaun durch die Blutlauge niedergeschlagen, so nennt man den ungleich dunklern Niederschlag, welcher beinahe ganz aus blausaurem Eisen besteht: Pariserblau. Das sogenannte Erlangerblau unterscheidet sich von dem Berlinerblau nicht, die verschiedene Benennung rührt von dem verschiedenen Fabrikorte her.

Das Berlinerblau wird vorzüglich von den Malern gebraucht; man hat auch Versuche gemacht, es zum Blaufärben der Zeuge anzuwenden, sie sind jedoch nicht ganz erwünscht ausgefallen.

Man sehe: Demachy Laborant im Großen, B. II. S. 261 ff. U. Weber's bekannte und unbekanntte Fabriken und Künste, 1781. St. 9. J. F. Gmelin's chemische Grundsätze der Gewerbskunde, 1795, S. 94 ff.

Bernstein, Börnstein, Agtstein. Succinum, Electrum, Glesum Tacit. *Succin*, *Ambre jaune*, *Carabé*. Dieses Erdharz wird in vorzüglicher Menge in dem Königreiche Preußen, an dem kurischen und frischen Haff, theils am Strande gefunden, theils mit Netzen daraus gefischt. Auch kommt es in der Erde in Gesellschaft von Holz vor. Letzteres hat wenig oder gar keine Fähigkeit die Flamme zu unterhalten, und scheint bloß aus dem saftigen Gewebe zu bestehen. Da diese holzige Substanz von bitumindsen, oder andern brennbaren Theilen ganz entblößt ist, so würde man sie mit Unrecht dem bitumindsen Holze, oder der Braunkohle beizählen. Der Bernstein gehdrt übrigens keinesweges Preußen ausschließ- lich an, sondern wird in mehrern Ländern, nur nicht in so großer Menge, angetroffen.

Er kommt von sehr verschiedenen Farben vor, die Hauptfarbe ist jedoch die gelbe. Von dieser trifft man

alle Schattirungen an, von der hellsten, beinahe in's Weiße übergehenden Nuance, bis zum dunkelsten Draniengelb. Auch in Ansehung der Durchsichtigkeit finden mannigfaltige Abstufungen, von dem Undurchsichtigen, bis zum vollkommen Durchsichtigen statt. Sein Glanz ist theils Wachsglanz, theils Glasglanz. Der Bruch muschlig. Die Gestalt ist gemein, zuweilen kommt er jedoch als birnförmige oder kuglichte Tropfen vor. Diese Gestalt, so wie mehrere eingeschlossene fremde Körper, vorzüglich Ländinsekten u. s. w. sind Beweise, daß der Bernstein ehemals flüßig war. Er kommt in Stücken von sehr verschiedener Größe vor \*), und wird auch für den Handel darnach fortirt. Wird er gerieben, so verbreitet er einen angenehmen Geruch und zeigt elektrische Eigenschaften. Er war der erste Körper, an welchen man dieselben entdeckte, und von ihm hat man den Gattungsnamen für alle Körper, welche analoge Erscheinungen zeigen, entlehnt. Blumenbach fand das specifische Gewicht eines durchsichtigen, weingelben Exemplars = 1,083.

Bei einer Temperatur von 550° Fahr. schmilzt der Bernstein und fließt wie Wasser. Beim Erkalten und Festwerden zeigt er nicht mehr dieselben Eigenschaften, wie vorher, und hat eine anfangende Zersetzung erlitten. Wird er unter dem Zutritte der Luft stärker erhitzt, so entzün-

\*) Ein wegen seiner Größe merkwürdiges Stück Bernstein ist dasjenige, welches vor einigen Jahren auf den zwischen Gumbinnen und Insterburg liegenden, zum Amte Ssänna n a i t h e n gehörenden Köllmischen Gute Schlapacken gefunden worden ist. Das Stück ist flach, hat nicht vollkommen die Länge eines gewöhnlichen Bogen Papiers, allein die Breite desselben. An den Ecken ist es abgerundet und ungefähr 2½ Zoll dick. Seine Farbe ist hellgelb (zum Theil, die innere Farbe des Weißkloßkopfes), hin und wieder mit klaren Streifen durchzogen. Es wiegt 13 Pfund 15½ Loth, der kubische Inhalt beträgt 318½ Kubitzoll rheinl. Es wird jetzt in der Königl. Mineraliensammlung des Bergwerk-Departements zu Berlin aufbewahrt.

det er sich und brennt mit einer gelben, mit Blau und Grün gemischten Flamme und stößt einen gelblichen, angenehm riechenden Dampf aus. Nach dem Verbrennen bleibt eine schwarze Kohle zurück, welche beim Einäschern eine sehr geringe Menge brauner Erde hinterläßt. Bourdelin (Sur le succin. Mem. Par. 1742 p. 192 und in Crell's Neuem Archiv IV. 265) bemerkt in seiner Abhandlung über den Bernstein, daß er bei dem Verbrennen von ungefähr zwei Pfund Bernstein, nicht mehr als eine halbe Drachme von dieser Erde erhielt. Eine gleiche Menge Bernstein, welche er in einem Schmelztiegel verbrannte, ließ ihm, als er den Rückstand calcinirte, (bei einem zweiten Versuche) nur 20 Gran der erdigen Substanz, aus welcher der Magnet Eisen zog. Sie ist übrigens noch nicht untersucht worden.

Wird der Bernstein in einer Destillirgeräthschaft in Verbindung mit dem pneumatisch-chemischen Apparat der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so liefert er eine beträchtliche Menge kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas. Es geht etwas wässrige Flüssigkeit in die Vorlage über, diese nimmt aber bald den Geruch des erhitzten Bernsteins und einen brenzlichen sauren Geschmack an. Man nennt sie Bernsteinspiritus (Spiritus succini). Es entwickelt sich ferner in beträchtlicher Menge ein ziemlich dünnes, klares, gelbliches Del, das einen durchdringenden Geruch, fast wie Steinöl hat; s. Bernsteinöl. Zugleich mit diesem sublimirt sich ein festes, mit Deltheilchen verunreinigtes saures Salz; s. Bernsteinsäure. Dauert die Einwirkung des Feuers fort und wird die Hitze verstärkt, so wird die Farbe des Dels immer dunkler und brenzlicher und wird zuletzt ganz braunroth. In der Retorte bleibt eine braunschwarze, löcherige Masse zurück, an welcher die Härte, Farbe und Durchsichtigkeit des Bernsteins nicht mehr bemerkbar sind.

Die Destillation des Bernsteins unternimmt man am süglichsten in einer geräumigen gläsernen Retorte, welche

man bis auf zwei Drittheile mit Bernstein anfüllt und in ein Sandbad legt. Oder man wählt eine irdene beschlagene Retorte und destillirt aus freiem Feuer.

Kürzlich hat Vogel, Apotheker in Vaireuth, die Bemerkung gemacht, daß wenn man den erhaltenen braunschwarzen Rückstand noch einer besondern Destillation unterwirft, und die Hitze bis zum Glühen der Gefäße verstärkt, sich im Retortenhalse ein Harz, in Gestalt eines goldgelben Pulvers, sublimire. Dasselbe schmilzt in kochendem Wasser, ohne sich aufzulösen, und sinkt in demselben zu Boden; dieses giebt ein Mittel an die Hand, es aus dem Retortenhalse zu sammeln. Es hat keinen Geruch und Geschmack. Bei einer Temperatur, welche die Siedhitze des Wassers übersteigt, wird es verflüchtigt und mit Erzeugung von Kohlensäure und Wasser zum Theil zerstört. Der Alkohol löst es in der Siedhitze auf. Aus der Auflösung, welche eine goldgelbe Farbe hat, scheidet sich beim Erkalten der größte Theil dessen, was aufgelöst worden, wieder aus, und krystallisirt in undeutlichen Krystallen, welche so locker auf einander liegen, daß ein Raum von einem Kubitzoll kaum zwei Gran wiegt. Dieser Umstand dient dazu, das Harz von denen ihm etwa noch anhängenden Deltheilchen zu reinigen, indem diese auch nach dem Erkalten des Alkohols in demselben aufgelöst bleiben. Auch der Aether löst es in der Kälte auf. Dasselbe gilt von den fetten und flüchtigen Oelen, das Bernsteinöhl ausgenommen. Zwar wird es von letzterem, bei der Siedhitze aufgelöst, scheidet sich aber, beim Erkalten der Auflösung, wieder aus. Die Alkalien scheinen es mehr zu zersetzen als aufzulösen. Wird es mit schwacher Salpetersäure gekocht, so wird es unter Entwicklung von Salpetergas in eine nach Moschus riechende, harzige Substanz verwandelt. Neues allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 272 ff.

Die verschiedenen Substanzen, welche man durch die trockene Destillation des Bernsteins erhält, können nicht

als Bestandtheile desselben angesehen werden, sondern sind, eine kleine Menge Erde und eine Spur von Eisen angenommen, Produkte, welche durch die Einwirkung des Feuers aus den unmittelbaren Bestandtheilen zusammengesetzt worden sind.

Das Wasser ist nicht ganz ohne Wirkung auf den Bernstein. Gehlen kochte denselben anhaltend mit dieser Flüssigkeit, und concentrirte diese nachmals durch Verdunsten. Durch Reagenzien entdeckte er darin Bernsteinsäure. Dieser Versuch zeigt zugleich, daß diese Säure, wenigstens zum Theil, im Bernstein gebildet angetroffen werde.

Bei anhaltender Digestion löst der Alkohol  $\frac{7}{8}$  bis  $\frac{9}{10}$  vom Gewichte des Bernsteins auf. Meyer bemerkt, daß die aufgelöste Menge um so größer ausfiel, je dunkler die Farbe des Bernsteins war. Dieser Auszug liefert die Bernsteintinktur. Die Auflösung hat eine gelbe Farbe und wird, wenn sie concentrirt ist, beim Zufuge von Wasser milchicht. Der sich abscheidende Niederschlag besitzt die Eigenschaften eines Harzes. Auf den Rückstand, welcher bei der Behandlung des Bernsteins mit Alkohol bleibt, äußert derselbe ferner keine Wirkung. Auch dann, wenn der Bernstein vorher, ehe man ihn mit Alkohol übergießt, geröstet wird, wird er aufgelöst: man sieht hieraus (wie auch Meyer bemerkt), daß der harzige Bestandtheil desselben, bei der Temperatur, bei welcher er schmilzt, nicht ausgetrieben werde. Auch der Meher nimmt aus dem Bernsteine den harzigen Bestandtheil in sich.

Schon Friedrich Hoffmann (Observ. phys. chem. Lib. I. obs. 17 p. 60 sq.) machte die Bemerkung, daß sich der Bernstein in einer kochenden Lauge aus einem feuerbeständigen Alkali auflöse, und eine seifenartige Zusammensetzung bilde. Dieses hat Thomson (Syst. of Chemistry Vol. IV. p. 323. Uebersetzung von F. Wolff B. IV. S. 150 — 151) durch seine Versuche bestätigt. Hatchett (a. a. O.) hingegen behauptet, daß die Alka-

lien nur auf einen Theil des Bernsteins wirken, und eine gelbe Tinktur aus demselben ziehen. Wahrscheinlich hat er seine Versuche aber nicht lange genug fortgesetzt.

Die Schwefelsäure löst den Bernstein auf, und bildet damit eine Auflösung von dunkelrother Farbe. Hatthett erhielt durch Behandlung des Bernsteins mit Schwefelsäure, Gerbestoff. Hundert Theile Bernstein gaben mit dieser Säure behandelt: 56 Theile Kohle. Auch die Salpetersäure greift den Bernstein an, und wenn die Einwirkung der Säure durch Wärme unterstützt wird; so entwickelt sich Salpetergas. Anfänglich wird der Bernstein von der Salpetersäure in eine leichte, harzige Substanz verwandelt, und zuletzt vollständig aufgelöst. Die schwächern Säuren äußern keine Wirkung auf den Bernstein.

Wird Bernstein mit einem fetten Oele der Siedhitze ausgesetzt, so erweicht er sich bei vorsichtiger Behandlung, ohne seine Natur zu verändern und läßt sich biegen. Die Bernsteindreher wenden dieses Verfahren häufig an, um trüben, wolkigen Bernstein (sogenannten Bastart) vollkommen klar und durchsichtig zu machen. Er wird zu dem Ende eine bestimmte Zeit hindurch in Leinöl gesotten, wo man darauf sehen muß, daß das Oel nur allmählig erhitzt werde; und auch eben so langsam erkalte. Achtet man hierauf nicht; läßt man das Oel entweder zu lange kochen, oder zu schnell erkalten; so wird im erstern Falle der Bernstein nicht wieder hart, im letztern bekommt er unzählige Risse und Sprünge. In diesem erweichten Zustande läßt der Bernstein sich pressen, auch scheinen einige Bernsteindreher die Kunst zu verstehen, ihn zusammenzulöthen. Sonst ist der Bernstein an und für sich, weder in den fetten noch ätherischen Oelen auflöslich. Wird er hingegen vorher geröstet, oder geschmolzen, so verbindet er sich mit den Oelen. Hierauf beruhet die Verfertigung des fetten Bernsteinfirnisses. Wird der geröstete Bernstein durch Kochen in Leinöl aufgelöst und die Auf-

lösung mit trockenem pulverisirten Thone vermischt, so erhält man einen vortrefflichen Kitt.

Ueber den Ursprung des Bernsteins hat man sehr mannigfaltige Hypothesen aufgestellt. Die in ihm eingeschlossenen Körper, sein Vorkommen in der Erde mit Holz, die Eindrücke, welche zuweilen auf seiner Oberfläche von Blättern und Holz bemerkt werden, machen es wahrscheinlich, daß er ursprünglich aus dem Pflanzenreiche abstamme, und durch Umstände, die uns freilich unbekannt sind, verändert worden sey. Martinis erzählt in seiner Reise nach China als Augenzeuge, daß die Chinesen das Geheimniß besitzen, das aus den Fichten ausschwitzende Harz so zu behandeln, daß es eine dem Bernstein ähnliche Masse darstelle; wäre man hiervon genauer unterrichtet, so ließen sich über die Umstände, durch welche der Bernstein gebildet wurde, wahrscheinlichere Vermuthungen aufstellen. Man sehe außer den angeführten Schriften: J. C. Heyer chem. Versuche mit Bernstein, Erfurt 1787, und J. G. Stockar de Neuforn de succino L. B. 1760.

**Bernsteinfirniß.** Vernix Succini. *Vernis de Succin.* Die zweckmäßigste Vorschrift denselben zu bereiten, hat Nystrom gegeben. Ihr zufolge, wird der Bernstein in einer flachen, eisernen Pfanne der Einwirkung eines gleichförmigen Kohlenfeuers so lange ausgesetzt, bis er schmilzt. Er wird hierauf vom Feuer genommen, mit einem Eisen- oder Kupferbleche bedeckt, und zum Erkalten hingestellt. Durch dieses Verfahren wird ihm, wosfern es gehörig angestellt wurde, die Hälfte seines Gewichts entzogen. Wendet man einen zu starken Feuersgrad an, so wird der Bernstein verbrannt und dadurch untauglich zur Bereitung des Firnisses. War die Temperatur zu niedrig, so schmilzt der Bernstein nicht, sondern sintert zu einem braunen Kuchen zusammen, der, wenn er so lange dem Feuer ausgesetzt wird, bis der Bernstein die Hälfte seines

seines anfängliches Gewichtes verloren hat, noch zur Bereitung des Firnisses dient.

Auf einen Theil des gerbsteten Bernsteins schüttet man drei Theile Leindl, welches durch Bleiglätte und weißen Vitriol trocknend gemacht worden ist, und erwärmt die Mischung, bis aller Bernstein aufgelöst worden ist. Man nimmt sie hierauf vom Feuer, und setzt ihr, wenn sie beinahe kalt geworden ist, vier Theile Terpentindl zu. Nachdem sich das Ganze durch Sehen geklärt hat, wird es durch ein leinenes Tuch filtrirt.

Eine andere Vorschrift, einen vorzüglichen Bernsteinfirniß zu bereiten, theilt Parmentier in den Annales de Chimie Vol. LVI. p. 254 etc. mit. Man bringt in einem nicht gläsernen Geschirre anderthalb Pfund Leindl zum Kochen, und hängt in dasselbe, so daß es nicht den Boden berührt, ein Säckchen, in welchem sich eine Mischung aus Bleiglätte, Mennige und Bleiweiß, von jedem fünf Unzen und sämmtlich fein gepulvert, befindet. Man läßt das Del so lange kochen, bis es anfängt braun zu werden, dann nimmt man das Säckchen heraus, fährt mit dem Kochen des Deles fort, und setzt ihm eine Zehe Knoblauch zu. So wie diese trocken ist, wird sie herausgenommen und durch eine frische ersetzt; damit fährt man fort, bis sechs oder sieben Zehen zugesetzt worden sind.

Man bringt alsdann in einem andern Gefäße ein Pfund Bernstein, der mit ungefähr zwei Unzen Leindl befeuchtet worden, bei einem heftigen Feuer zum Schmelzen. Wenn er im Fluß ist, setzt man ihm das vorher zubereitete Leindl zu, läßt die Mischung etwa zwei Minuten kochen, nimmt sie vom Feuer, gießt sie durch ein etwas feines leinenes Tuch; und füllt sie nach dem Erkalten in Flaschen, welche man wohl verstopft, um das Austrocknen derselben zu verhindern.

Bernsteindl. *Oleum Succini. Huile de Succine.*  
Bei der Destillation des Bernsteins geht gleich anfäng-

lich, in Verbindung mit einer schwachgelben Flüssigkeit, ein Del von hellgelber, nicht völlig weißer Farbe über, das, so wie die Destillation weiter fortschreitet, immer dunkler gefärbt, und zuletzt, weil es einen Theil Kohle mit sich führt, ganz schwarz ist; dieses wird Bernsteindl genannt.

Durch wiederholte Destillation kann man es von weißerer Farbe und geringerem specifischen Gewichte erhalten. Rouelle empfahl folgendes Verfahren, um durch eine einzige Destillation diese Reinigung zu bewirken. Er schütete das Del, mit Wasser vermischt, in eine gläserne Destillirgeräthschaft, und verrichtete die Destillation bei der Temperatur des kochendem Wassers. Bei diesem Grade der Wärme wird allein der reinste Theil des Deles verflüchtigt; dieser geht zugleich mit dem Wasser über und sammelt sich auf der Oberfläche desselben. Dieses Verfahren entspricht aber dem beabsichtigten Zwecke weniger, als wenn man die Destillation bei gelindem Feuer, ohne allen Zusatz, vornimmt, überdies wird die Operation durch das zugesetzte Wasser ungemein aufgehalten. Gehlen fand, als er diesen Versuch wiederholte, daß das übergehende Del nicht weniger gefärbt war, als das, welches eingelegt worden war; dagegen hatte der Rückstand in der Retorte eine braune Farbe angenommen. Am weißesten und vom geringsten specifischen Gewichte erhielt er noch dasselbe dann, wenn er einen Theil Del mit zwei Theilen Alkohol so lange destillirte, bis die übergehenden Deltropfen sich nicht mehr im Alkohol auflösten. Das Destillat wird hierauf mit einer hinreichenden Menge Wasser versetzt, worauf sich das Del abscheidet und abgenommen werden kann. Ganz farblos war es auch bei diesem Verfahren nicht.

Vom Lichte wird dieses Del nicht verändert. Mit Ammonium bildet es eine seifenartige Zusammensetzung, welche Eau de Luce genannt wird. Mit der Salpetersäure giebt das Bernsteindl ein gelbes, im Weingeiste auf-

Abälisches, nach Moschus riechendes Harz. Nach Marggraf, der zuerst auf diese Verbindung aufmerksam gemacht hat (Chem. Schr. B. I. S. 246 ff.), ist das zweckmäßigste Verhältniß dieses, daß man drei Theile von einer nicht zu concentrirten Salpetersäure (um die allzu starke Einwirkung zu vermeiden) mit einem Theile Bernsteinöl vermischt. Nach Schönwald soll, wenn das Bernsteinöl mit Steinöl verfälscht ist (welches häufig geschieht), die Entstehung dieses Harzes verhindert werden. Wird eine Verbindung von Leinöl oder Mandelöl und Schwefel in Bernsteinöl aufgelöst, so giebt dieses den Balsamius sulphuris succinatus.

Bernsteinsäure, Bernsteinsalz, Acidum succinicum. *Acide succinique ou carabique.* Man hielt längere Zeit diese Säure, welche sich bei der Destillation des Bernsteins, in der Wölbung und dem Halse der Retorte, in welcher man diese Operation vornimmt, in kleinen nadelförmigen Krystallen ansetzt, für ein alkalisches Salz. Dieser Meinung waren Glaser, Lefevre, Charas und J. W. Hoffmann zugethan. Boyle zeigte zuerst, daß dieses Salz die Eigenschaften einer Säure besitze. Ihm folgten in dieser Ueberzeugung Barchhufen und Boullue, der Vater. Sie wurde bald die der übrigen Chemisten, nur entstand über die Natur dieser Säure ein Streit. Fr. Hoffmann erklärte sie für Schwefelsäure, und wurde hiezu durch den Umstand veranlaßt, daß der Bernstein in Lagern vorkomme, welche mit Schwefelkies angefüllt sind. Bourdelin hielt sie, seinen Versuchen zufolge, für Salzsäure. Jetzt ist die Eigenthümlichkeit dieser Säure allgemein bekannt. Um diese Säure aus dem Bernsteine darzustellen, füllt man eine Retorte, bis auf die Hälfte, mit gepulvertem Bernsteine an, bedeckt die Oberfläche desselben mit trockenem Sande, legt eine Vorlage vor, und verrichtet die Destillation in einem Sandbade, bei mäßiger Wärme. Zuerst geht eine un-

schmackhafte, dann eine schwachsaure Flüssigkeit (welche nach Scheele Essigsäure ist) über, worauf sich die Bernsteinsäure im Halse der Retorte ansetzt.

Da zugleich mit dieser Säure ein Theil Bernsteindl aufgetrieben wird, so ist dieselbe stets damit verunreinigt. Einen Theil desselben entzieht man ihr, wenn man sie in heißem Wasser auflöst, und die Auflösung durch ein Filtrum gießt, welches mit etwas angefeuchteter Baumwolle belegt wird. Die Flüssigkeit wird bei gelindem Feuer verdunstet, und so die Säure zum Krystallisiren gebracht. Dieses Verfahren wird so oft wiederholt, bis die Säure eine möglichst weiße Farbe hat. Noch kann man die erhaltene Säure zerreiben, und mit kaltem Alkohol digeriren; hierauf diesen abgießen, und die Säure nochmals mit Alkohol abspülen: sie alsdann wieder in Wasser auflösen, und hierauf zum Krystallisiren bringen.

Durch dieses Verfahren erreicht man den Zweck, die Bernsteinsäure zu reinigen am besten. Guyton Morveau empfiehlt, um eben diesen Zweck zu erreichen, über die durch Deltheilchen gefärbte Bernsteinsäure, Salpetersäure, bei einem Feuergrade, bei welchem die Bernsteinsäure nicht sublimirt wird, abzuziehen. Gegen dieses Verfahren ist aber dieß zu erinnern, daß die Salpetersäure auf die Bestandtheile der Bernsteinsäure reagirt, und diese dadurch in ihrer Grundmischung verändert wird.

Lowitz schlägt folgendes Verfahren vor, diese Säure zu reinigen. Die durch Deltheilchen gefärbte Säure wird in kochendem Wasser aufgelöst, und der Auflösung ein halber Theil frisch geglühtes Kohlenpulver, dem Gewichte nach, zugesetzt. Die Mischung wird einigemal aufgekocht, und hierauf durch einen naßgemachten, inwendig mit Kohlenpulver überstreuten Spitzbeutel filtrirt, wo dann die filtrirte Lauge beim Verdunsten zu farbenlosen Krystallen anschießt. Den Zweck, eine farbenlose Säure zu erhalten, erreicht man durch diese Behandlung allerdings; allein da die, auf die angegebene Art behandelte Säure, nun nicht

mehr gänzlich auffublirt wird, sondern auch in dem Falle, wenn die Krystalle schneeweiß waren, Kohle als Rückstand läßt, so muß sie Veränderungen in ihrer Grundmischung erlitten haben.

Um die Bernsteinsäure absolut rein darzustellen, befolgt Richter folgende Reinigungsmethode. Er neutralisirt die Bernsteinsäure mit Kali oder Natrum, läßt die neutrale Lauge mit etwas Kohlenstaub zusammen kochen, und zerlegt sie, nachdem sie filtrirt worden, durch eine neutrale salpetersaure Bleiauflösung. Der Niederschlag, welcher bernsteinsaures Blei ist, wird wohl mit Wasser ausgewaschen, und durch verdünnte Salpetersäure zerlegt. Der etwanige, in der Flüssigkeit zurückbleibende Bleigehalt, wird durch einen durch sie hindurch geleiteten Strom von schwefelhaltigem Wasserstoffgase hinweggeschafft. Durch Verdunsten der filtrirten, wasserhellen Flüssigkeit erhält man die Bernsteinsäure in schönen regelmäßigen Krystallen und von vorzüglich weißer Farbe.

Bei diesem Verfahren werden durch das Bleiorxyde auch die braunfärbenden Theile niedergeschlagen, und die Lauge ist nicht ganz wasserhell, sondern gelblich. Wird nun das bernsteinsaure Blei durch Schwefelsäure zersetzt, so erhält man wieder eine gelbliche Flüssigkeit, aus der man freilich, wie aus jeder andern Lauge, ungefärbte Krystalle erhalten kann. Es behält demnach, wie schon erinnert wurde, die zuerst angegebene Methode den Vorzug.

Die Krystalle der gereinigten Bernsteinsäure sind weiß, durchsichtig, glänzend, und bilden sehr flache, dreiseitige Prismen, mit sehr abgestumpften Endspitzen. Nach Lowitz krystallisirt diese Säure auch in dünnen Schuppen und rhomboidalen Tafeln. Die Krystalle haben einen sauren, warmen Geschmack, röthen die Lasmustinktur, wirken aber nur schwach auf den Weilsensyrup.

Wird die Bernsteinsäure einer Hitze, welche die des siedenden Wassers übersteigt, ausgesetzt, so schmilzt sie und

wird sublimirt; allein da ein Theil Kohle zurückbleibt, so sieht man, daß zugleich etwas Säure zersezt worden ist.

Zur Auflösung der Bernsteinsäure sind von kaltem Wasser 24 bis 30 Theile erforderlich; von siedendem 2 bis 3 Theile; allein beim Erkalten fällt die größte Menge der aufgelösten Säure nieder. Nach Roux soll die mit siedendem Wasser bereitete Auflösung, auch nach dem Erkalten, eine größere Menge Bernsteinsäure enthalten, als wenn sie mit kaltem Wasser bereitet wurde.

Nach Wenzel lösen 250 Gran kochender Alkohol 177 Gran, oder 1,355 Theile Alkohol einen Theil von dieser Säure auf; der größte Theil derselben scheidet sich aber beim Erkalten der Auflösung wiederum krystallinisch aus.

Man hat lange Zeit die Bernsteinsäure für ein Produkt der Destillation halten wollen; allein, wenn auch nicht zu läugnen ist, daß der größte Theil derselben auf diesem Wege gebildet werde, so muß doch ein Theil derselben, als im Bernstein präexistirend, angesehen werden. Schon oben wurde bemerkt, daß Gehlen in einer Abkochung des Bernsteins mit Wasser, Spuren von Bernsteinsäure fand. Die Bernsteintinkturen zeigen häufig die Gegenwart einer Säure. Auch erhielt Herr W. Bogelsang (Journ. der Pharmacie B. XIV. 2. St. S. 180 ff.) auf nassem Wege Krystalle der Bernsteinsäure, welche Sternchen bildeten und eine vorzüglich schöne weiße Farbe hatten.

Wird eine Verbindung der Bernsteinsäure mit Natrum aus einer Retorte destillirt, so wird die Bernsteinsäure zersezt; es geht verdünnte Essigsäure und ein braunes Del über; außerdem entwickelt sich kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas. In der Retorte bleibt Natrum und Kohle zurück. Dieser Versuch zeigt, daß die Bestandtheile dieser Säure Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, in übrigens noch nicht ausgemittelten Verhältnissen sind.

Da die Bernsteinsäure in einem hohen Preise steht, so wird sie häufig mit mehreren ganz fremdartigen Substanzen verfälscht. Folgende Kennzeichen dienen dazu, die ächte Bernsteinsäure von der verfälschten zu unterscheiden. Die ächte löst sich ganz im Alkohol auf, wird im Feuer gänzlich verflüchtigt, entwickelt auf Kohlen nicht den Geruch nach verbranntem Zucker, und beim Zusammenreiben mit Kali keinen Geruch nach Ammonium.

Die Bernsteinsäure verbindet sich mit den salzfähigen Grundlagen und bildet damit Salze.

Der allgemeine Charakter dieser Salze ist der, daß sie im Feuer, mit Ausnahme des bernsteinsauren Ammoniums, zersetzt werden. Die Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Weinsäure und Sauerkleeensäure scheiden aus ihnen die Bernsteinsäure ab.

### I. Bernsteinsäure und Alkalien.

1) Bernsteinsaures Ammonium. Dieses Salz schießt in nadelförmigen, an der Luft trocken bleibenden Krystallen an. Zuweilen wird dieses Salz jedoch an der Luft feucht. Diese Verschiedenheiten rühren davon her, je nachdem dieses Salz durch Abkühlen oder gelindes Verdunsten krystallisirt; oder der Sättigungspunkt zwischen der Basis und Säure, mehr oder weniger genau getroffen worden ist. Sein Geschmack ist scharf, bitter und kühlend. Der erforderlichen Temperatur ausgesetzt, wird es, ohne zersetzt zu werden, sublimirt. Nach Wenzel erfordern 60 Gran Bernsteinsäure, 36 Gran Ammonium zu ihrer Sättigung.

2) Bernsteinsaures Kali. Stockar von Neuforn beschreibt die Krystalle dieses Salzes als dreiseitige Prismen. Es hat einen bitteren, salzigen Geschmack, und ist im Wasser sehr leicht auflöslich. Zuweilen ist es trocken und luftbeständig, ja Gehen erhielt es sogar in Krystallen, welche an der Luft verwitterten; zuweilen wird

es feucht und zerfließt. Diese Unterschiede rühren von denen im vorigen Absatze angegebenen Umständen her. Wird dieses Salz erhitzt, so verknistert es und schmilzt; bei einem heftigen Feuersgrade wird es zersetzt.

3. Bernsteinsaures Natrum. Sättigt man reine Bernsteinsäure mit Natrum, so schießen bei'm freiwilligen Verdunsten der Auflösung, schön durchsichtige Krystalle an, welche bernsteinsaures Natrum sind. Einige dieser Krystalle sind vierseitige Prismen mit diebrischen Zuspitzungen; andre sechsseitige Prismen, welche an den Enden von einer schiefen Fläche begränzt werden.

Dieses Salz hat einen bittern Geschmack, es ist weniger auflöslich als Rochsalz, und zerfließt an der Luft nicht. Setzt man es in verschlossenen Gefäßen einer genugsam erhöhten Temperatur aus, so wird es gänzlich zersetzt.

## II. Bernsteinsäure und Erden.

1) Bernsteinsäure Mauererde. Dieses Salz krystallisirt, nach Wenzel, in Prismen, welche luftbeständig sind, und wird leicht durch die Wärme zerlegt.

2) Bernsteinsäure Baryterde. Bergmann, welcher dieses Salz dargestellt hat, bemerkt von demselben, daß es im Wasser schwer auflöslich sey. Die reine Baryterde zersetzt alle übrige bernsteinsäuren Salze.

3) Bernsteinsäure Beryllerde. Nach Eckeburg wird die Beryllerde aus ihren Auflösungen durch die bernsteinsäuren Salze gefällt. Dieses Salz ist demnach ganz, oder doch beinahe in Säuren unauflöslich.

4) Bernsteinsäure Kalkerde. Dieses Salz schießt in länglichen, spizen, nicht zerfließenden Krystallen an, welche selbst das kochende Wasser nur schwer auflöst. An der Luft bleiben sie unverändert. Das salzsaure Ammonium, und die feuerbeständigen kohlen-säuren Salze, zerlegen die bernsteinsäure Kalkerde.

5) Bernsteinsaure Strontianerde. Dieses Salz wird erhalten, wenn man Bernsteinsäure in Strontianwasser schüttet. Es ist sehr schwer auflöslich, sonst aber wenig untersucht.

6) Bernsteinsaure Talkerde. Sie krystallisirt in dicken, sechsseitigen Tafeln mit ungleichen Winkeln, die Kanten abwechselnd ungleich zugespitzt. Diese Krystalle verwittern an der Luft, und werden kreideweiß, behalten aber ihre Form. Bringt man Ammonium in eine Auflösung dieses Salzes, so erfolgt ein Niederschlag, welcher ein dreifaches, aus Bernsteinsäure, Talkerde und Ammonium bestehendes Salz ist.

7) Bernsteinsaure Yttererde. Tröpfelt man eine concentrirte Auflösung des bernsteinsauren Natrums in eine sehr concentrirte Auflösung der Yttererde in Salzsäure oder Essigsäure, so fallen kleine kubische Krystalle zu Boden, welche bernsteinsaure Yttererde sind. Die Behauptung von Eckberg, nach der die Yttererde aus ihren Auflösungen in Säuren durch die bernsteinsauren Salze nicht gefällt werden soll, verdient demnach einige Einschränkung. Dieses Salz wird in nur geringer Menge vom Wasser aufgelöst.

Bergmann bestimmt die Ordnung, in welcher die Erden und Alkalien zu der Bernsteinsäure stehen, folgendermaßen: Baryterde, Talkerde, Kali, Natrum, Ammonium, Talkerde, Mauererde, metallische Dryden. Nach Gehlen gehört der Talkerde in Rücksicht der Verwandtschaft zu der Bernsteinsäure, keinesweges die Stelle nach dem Ammonium. Es ist zwar wahr, daß das Ammonium in der Auflösung des bernsteinsauren Natrums einen Niederschlag zuwege bringt; dieses ist aber, wie schon oben bemerkt wurde, ein dreifaches, aus Bernsteinsäure, Talkerde und Ammonium bestehendes Salz. Keine Talkerde zerlegt hingegen das bernsteinsaure Ammonium gänzlich, wenn man sie in eine Auflösung des letztern bringt und

die Mischung erwärmt. In diesem Falle entweicht alles Ammonium, und die Talkerde nimmt die Stelle desselben ein. Auch schon, wenn man bernsteinsaures Ammonium mit Talkerde trocken zusammenreibt, bemerkt man das Freiwerden des Ammoniums.

### III. Bernsteinsäure und Metalle.

Die Verbindungen, welche die Metalle mit der Bernsteinsäure eingehen, sind nur sehr unvollkommen untersucht worden.

1) Bernsteinsaures Antimonium. Das metallische Antimonium wird von der Bernsteinsäure nicht angegriffen; sie löst aber einen Theil des mit dem Minimum von Sauerstoff verbundenen Antimoniumoxyde auf. Die Natur dieses Salzes ist noch nicht untersucht worden.

2) Bernsteinsaures Blei. Das Blei wird im metallischen Zustande kaum von der Bernsteinsäure angegriffen; das gelbe Oxyde dieses Metalls wird hingegen von ihr aufgelöst. Nach Wenzel schießt diese Auflösung zu Krystallen an, welche lange, schmale, aufeinander liegende Blätter zu seyn scheinen. Sie sind im Wasser kaum auflöslich, von der Salpetersäure werden sie hingegen aufgelöst. Das Zink schlägt aus der Auflösung dieses Salzes das Blei metallisch nieder.

Bringt man in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure oder Salzsäure Bernsteinsäure, so erfolgt kein Niederschlag; die Auflösung des Bleies in Essigsäure hingegen, wird von der Bernsteinsäure gefällt.

3) Bernsteinsaures Eisen. Das Eisen wird von der Bernsteinsäure lebhaft und mit Aufbrausen aufgelöst. Es schlägt sich ein rothgelbes Pulver nieder, welches äußerst schwer auflöslich, und bernsteinsaures Eisenoxyde ist. Sucht man die Verbindung auf dem Wege der doppelten Verwandtschaft zu bewerkstelligen, so erhält man, je

nachdem eine grüne oder gelbe Eisenauflösung angewendet wurde, zwei ganz verschiedene Salze.

Bringt man ein bernsteinsaures Alkali in eine neutrale Auflösung des grünen salzsauren Eisens, so erfolgt ein weißer, sich etwas ins Graugrüne neigender Niederschlag, welcher beim Trocknen an der Luft bald braun wird; dieser ist oxydulirtes bernsteinsaures Eisen.

Wird hingegen eine neutrale Auflösung des gelben salzsauren Eisens durch ein bernsteinsaures Alkali gefällt, so hat der Niederschlag eine dunkelorange oder braunrothe Farbe: derselbe ist oxydirtes bernsteinsaures Eisen. Dieses ist ungleich schwerer auflöslich, als das vorhergehende, ja es kann als völlig unauflöslich angesehen werden. Dieser Umstand, daß die Bernsteinsäure mit dem oxydirten Eisen ein unauflösliches Salz bildet, muß als ein charakteristisches Kennzeichen derselben angesehen werden.

Diese zuletzt bemerkte Eigenschaft des bernsteinsäuren Eisens, macht die Bernsteinsäure geschickt, das Eisen aus denen Verbindungen, von welchen es einem Bestandtheil ausmacht, abzuscheiden. Bedient man sich aber der bernsteinsäuren Alkalien in dieser Absicht, so muß man die Auflösung, aus welcher das Eisen gefällt werden soll, möglichst neutral machen, weil ein Antheil freier Säure das bernsteinsäure Eisen wieder auflösen würde. Es darf ferner weder Allaynerde noch Zirkonerde vorhanden seyn, weil diese, wenn sie durch Salzsäure oder Salpetersäure neutralisirt sind, mit den bernsteinsäuren Alkalien auflösliche Niederschläge geben.

4. Bernsteinsaures Kupfer. Das metallische Kupfer wird von der Bernsteinsäure äußerst schwer, und nur dann, wenn beide mit einander digerirt werden, aufgelöst. Die Auflösung hat eine grüne Farbe, und giebt, nach Wenzel, kleine Krystalle, deren Eigenschaften noch nicht untersucht worden sind. Nach eben diesem Chemisten giebt es zwei Arten des bernsteinsäuren Kupfers: mit einem Ueberschuß von Säure, und einem Ueber-

schuß von Basis. Er digerirte zehn Gran kohlen- saures Kupfer mit Bernsteinsäure. Es erfolgte ein Aufbrau- sen; ein Theil wurde aufgelöst, ein anderer aber blieb auf dem Boden des Gefäßes liegen. Der nicht aufgelöste Antheil wog 17 Gran. Er hatte seine Kohlen- säure verloren, und enthielt offenbar Bernsteinsäure. In der Auf- lösung war ein Theil Kupfer enthalten, den kein Alkali, wohl aber schwefelhaltiger Wasserstoff oder Zink fällten. (Wenzel von der Verm. S. 334.)

5) Bernsteinsaures Manganesium. Mit dem Manganesoxyde geht die Bernsteinsäure eine Verbindung ein. Dieses Salz krystallisirt in sechsseitigen Tafeln mit zugespitzten Kanten, welche in's Bläurothliche spielen und ziemlich leicht auflöslich sind.

6) Bernsteinsaures Nickel. Das Nickeloxyde bildet mit der Bernsteinsäure eine schöngrüne Auflösung, die beim gelinden Abdampfen ziemlich kleine, klare, apfelgrüne Krystalle liefert, welche einzeln gewachsne Rhomben sind; im Wasser sind sie schwer auflöslich.

7) Bernsteinsaures Quecksilber. Die Bern- steinsäure stellt mit dem Quecksilber zwei verschiedne Salze dar, je nachdem das Metall mit dem Maximum oder Minimum von Sauerstoff verbunden ist. Das oxydirte bernsteinsaure Quecksilber ist sehr schwer auflöslich, denn es wirkt kein Reagens auf das mit demselben gekochte Wasser.

8) Bernsteinsaures Silber. Nach Morveau verbindet sich die Bernsteinsäure mit dem Oxyde des Sil- bers, und bildet damit ein Salz, welches in dünnen, läng- lichen, strahligen Prismen krystallisirt.

9) Bernsteinsaures Wismuth. Das Oxyde des Wismuthes wird von der Bernsteinsäure aufgelöst; das dadurch gebildete Salz, welches noch nicht genauer untersucht ist, krystallisirt in Blättern.

10) Bernsteinsaures Zink. Sowohl das metallische, als oxydirte Zink werden von der Bernsteinsäure aufgelöst. Das dadurch gebildete Salz ist in Blättern krystallisirt.

11) Bernsteinsaures Zinn. Nach Wenzel löst sich das Zinnoryde in der Bernsteinsäure auf, und bildet ein Salz in dünnen breitblättrigen, durchsichtigen Krystallen. Blei, Eisen, Zink bringen in der Auflösung desselben keinen metallischen Niederschlag; schwefelhaltige Alkalien hingegen eine starke Trübung zuwege.

Die Dryden des Kobalts, Tellurs, Titans, Urans geben mit der Bernsteinsäure schwerauflöseliche Salze.

Das Gold geht mit der Bernsteinsäure keine Verbindung ein, man mag sie mittelbar oder unmittelbar zu verwerkstelligen suchen; das Gold wird in beiden Fällen reducirt.

Bringt man bernsteinsaure Alkalien in eine Auflösung des Platins, so ist der Erfolg eben derselbe, als wenn man mit den übrigen Säuren verbundene Alkalien anwendet.

Um die genauere Kenntniß der Bernsteinsalze hat sich vorzüglich Gehlen verdient gemacht. Man sehe: N. F. Fourcroy's System der Chem. Kenntnisse im Auszuge von F. Woff, B. II. S. 541 ff., so wie außer denen im Artikel Bernstein angeführten Schriften: Wenzel's Lehre von der Verwandtschaft, S. 326 ff., J. G. Leonhardi Progr. de salibus succinicis, Lips. 1775., und in Macquer's chem. Wörterbuche, B. IV. S. 475. Ueber die Bernsteinsäure: Pott, Examen chimique de la nature du sel volat. succin, in den Mem. de l'ac. roy. des sc. 1733. p. 51 etc., übersetzt in den mineral. Belust. Th. II. S. 95., F. A. Cartheuser observatio chimica de depuratione salis volatilil succini, in den Act. acad. elect. mogunt. T. I. p. 281 etc., übersetzt im ersten Bande des chem. phys. Mancherlei, S. 324 ff., Berg-

mann in Scheffer's chem. Vorles. S. 143., und Morveau Encycl. Method. Chimie, T. I. p. 53 et suiv.

Beryll. Silex Beryllus Wern. *Berill*. Dieser Name kommt schon im Plinius vor, welcher mehrere Arten desselben unterscheidet. Er spricht von einem meergrünen, einer blässern Art, die sich im Glanze dem Golde näherte (der Chrysolith der Neuern?), einem hyacinthfarbnen (hier muß man nicht vergessen, daß der Hyacinth des Plinius nicht oraniengelb, sondern bläulich war) u. s. w. Die neuern Mineralogen geben diesen Namen demjenigen Fossil, welches wegen seiner ihm am gewöhnlichsten zukommenden meergrünen Farbe *Aquamarin* genannt worden ist. Haüy hat gezeigt, daß der Beryll mit dem Smaragd in seiner Structur übereinstimme, und die Analyse hat Haüy's Behauptung vollkommen bestätigt.

Die Farbe des Beryll's ist meergrün, zuweilen blau, gelb und sogar weiß. Oft sind an ein und demselben Exemplare mehrere der angeführten Farben befindlich. Man findet ihn auf der Insel Zeylon, in mehreren Gegenden Indiens, in Brasilien, und vorzüglich in Sibirien und der Tartarei, wo man Krystalle desselben von einem Fuß Länge antrifft. Vauquelin, Rose und Klaproth haben dieses Fossil analysirt, und in demselben folgende Bestandtheile gefunden:

	Vauquelin	Rose	Klaproth
Kieselerde	— 69	— 69,5	— 66,45
Alaunerde	— 13	— 14	— 16,75
Baryterde	— 16	— 14	— 15,5
Kalkerde	— 0,5	— —	— —
Eisenoxyde	— 1	— 1	— 0,6
	99,5	98,5	99,3

(Ann. de Chim. XXVI. 172.) (Beitr. III. 219.)

Die übrigen Eigenschaften dieses Fossils enthält der Artikel Smaragd. Die Analyse des Beryll's führte

Vauquelin auf die Entdeckung einer neuen Erde, der Beryllerde.

Beryllerde, Süßerde, Glycine. Terra beryllina. *Glucine*. Die Entdeckung dieser Erde gebührt, wie kurz vorher bemerkt wurde, dem berühmten Vauquelin, welcher sie bei der Analyse des sibirischen Berylls (den er auf Veranlassung von Haüy analysirte, der sich zu überzeugen wünschte, ob der in mineralogischer Hinsicht verwandte Beryll und Smaragd, es auch in chemischer seyn würden) (Annal. de Chim. XXXVI. p. 155.; desgl. Chem. Annal. J. 1798. II. 422.), und hernach auch im Smaragd (Annal. de Chim.) fand. Klaproth, der fast zu gleicher Zeit mit der Zerlegung des Beryll's beschäftigt war, erkannte diese Erde gleichfalls als eine eigenthümliche an (Beitr. III. 214.); später bestätigte er das Daseyn derselben im Smaragde (Ebend. S. 221.). Rose, Smelin (Chem. Annal. 1801. I. 87.) und Schaub (Ebend. S. 174.) fanden dieselbe bei ihren Analysen des Beryll's gleichfalls.

Um sie darzustellen, bedient man sich folgendes Verfahrens. Der Beryll oder Smaragd werden fein zerrieben, und mit drei Theilen Kali, dem Gewichte nach, geschmolzen. Die geschmolzene Masse wird mit Wasser aufgeweicht, und die Auflösung zur Trockene verdunstet. Den Rückstand übergießt man mit einer hinreichenden Menge Wasser, und bringt dann das Ganze auf das Filtrum. Die Kieselerde, welche mehr als die Hälfte der Bestandtheile des Berylls ausmacht, bleibt zurück, während die Beryllerde und andre Erden, in der Schwefelsäure auflöst, durch das Filtrum hindurchgehen. In die filtrirte Flüssigkeit wird kohlensaures Kali geschüttet, der dadurch entstandene Niederschlag wohl ausgewaschen und in Schwefelsäure aufgelöst. Die Auflösung wird zur gehörigen Konsistenz verdunstet, und dann zum Krystallisiren hinge-

stellt. Die nach und nach anschießende Krystalle sind Alaunkrystalle. So wie keine ferner gebildet werden, schüttet man in die Flüssigkeit ein Uebermaaß des kohlensauren Ammoniums, filtrirt die Mischung und kocht sie einige Zeit. Es scheidet sich nach und nach ein weißes Pulver aus, welches die Beryllerde ist.

Sie erscheint als ein sanftes, leichtes, weißes Pulver, ohne Geruch und Geschmack, welches die Eigenschaft besitzt, sich stark an die Zunge zu hängen. Sie verändert die blauen Pflanzensäfte nicht; ist völlig unschmelzbar, erhärtet nicht, und zieht sich auch nicht in der Hitze (wie die Alaunerde) zusammen. Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Ekeberg 2,967.

Im Wasser ist diese Erde unauflöslich; mit einer geringen Menge desselben läßt sie sich jedoch zu einem Teige machen, welcher einen gewissen Grad der Ziehbarkeit hat.

Die feuerbeständigen, tropfbarflüssigen Alkalien, lösen die Beryllerde auf. Diese Eigenschaft hat sie mit der Alaunerde gemein. Von dem reinen Ammonium wird sie nicht aufgelöst; ist dasselbe hingegen mit Kohlensäure verbunden, so erfolgt eine Auflösung; letztere Eigenschaft nähert sie der Yttererde, jedoch löst eine gleiche Menge kohlensaures Ammonium eine fünffach größere Menge von jener, als von dieser Erde auf.

Bringt man in eine Auflösung die Beryllerde in Säuren eine schwefelwasserstoffhaltige Verbindung, so erfolgt kein Niederschlag.

Mit den Säuren verbindet sich diese Erde, und bildet Salze, welche einen süßlichen Geschmack haben. Diese Eigenschaft veranlaßte Bauquelin, ihr den Namen Glycinerde, Süßerde von γλυκος, süß zu geben: da aber auch diejenigen Salze, welche die Yttererde liefert, diese Eigenschaft besitzen, so ist sie kein eigenthümliches Merkmal dieser Erde, daher kann auch die Bezeichnung derselben nicht füglich von dieser Eigenschaft entlehnt werden.

Beschlag.

**Beschlag.** *Efflorescentia. Efflorescence.* So nennt man diejenige Erscheinung, wenn die Oberfläche der durch Natur oder Kunst gebildeten Salze, die längere Zeit der Luft ausgesetzt waren, mit einer mehl- oder staubartigen Substanz belegt wird.

Bei mehreren Salzen rührt es von einer Entziehung des Krystallisationswassers her. Diejenigen Salze, welchen die Luft einen Theil ihres Krystallisationswassers entziehet, und deren Oberfläche dadurch den oben erwähnten Ueberzug erhält, werden beschlagende, efflorescierende Salze, zum Unterschiede von denen, bei welchen dieses der Fall nicht ist, genannt. Beispiele von beschlagenden Salzen sind: das schwefelsaure und kohlen-saure Natrum, das phosphorsaure Natrum u. s. w.

Auch wird der salzähnliche Ueberzug, der sich an manchem Erdreich, an den Wänden der Gebäude, den Salpetererden, Alaunschiefern u. s. w. zeigt, Beschlag genannt; auch in diesem Falle bewirkt die Luft, welche denen im Wasser aufgelösten Salzen die Feuchtigkeit entzieht, die bemerkte Erscheinung. Zuweilen belegt man, eine auf der Oberfläche einiger Erze stattfindende Drydation, wie z. B. bei den Kobalterzen, mit diesem Namen.

Alle angeführten Fälle haben das Gemeinsame, daß die Luft eine Hauptrolle dabei spielt.

**Bestandtheile.** *Partes constitutivae. Parties constituantes.* Der größte Theil der Naturkörper ist aus ungleichartigen Stoffen zusammengesetzt: diese werden die Bestandtheile derselben genannt.

Wenn die mechanische Theilung den mechanischen Zusammenhang aufhebt, und den Körper, in dem Volumen nach, kleinere Theile, verwandelt, welche aber immer noch mit dem ganzen Körper gleichartig sind; so ist es das Geschäft der chemischen Analyse, die Bestandtheile der Körper darzulegen. Wird Glas durch Zerreiben und Schlemmen in ein kaum fühlbares Pulver verwandelt, so bestehet dieses

aus Theilen des Glases, die mit dem Ganzen gleichartig sind; wird aber das Glas durch chemische Kunst in Kieselederde und Alkali zerlegt, so hat man die Bestandtheile des Glases.

Dst sind die Bestandtheile, welche man erhalten hat, noch zusammengesetzt, und lassen sich durch eine abermals damit vorgenommene Analyse in entferntere zerlegen: man kommt jedoch bald auf Grenzen, wo unsre Zerlegungskunst stille stehet; diese Grenzen sind das Einfache der Kunst.

Man würde sich einer Uebereilung schuldig machen, wenn man das Einfache der Kunst für das Einfache der Natur, das wirkliche Element, erklären wollte. Die Erfahrung hat uns hinreichend überzeugt, daß mehrere für einfach gehaltene Substanzen, so wie die chemische Kunst fortrückte, als zusammengesetzt befunden wurden. Auf der andern Seite muß ein Körper so lange für einfach gehalten werden, bis die Analyse das Gegentheil dargethan hat. Die große Anzahl von Stoffen, welche man für einfach zu halten gendthigt ist, kann keinen Grund dagegen abgeben. Der einzige Schiedsrichter ist die Erfahrung und bei ihren Aussprüchen müssen wir stehen bleiben. Es ist jedoch wichtig, daß man das Gebäude unsrer Forschungen von dieser Seite nicht als geschlossen ansehe, sondern daß man das, was sich uns als einfach darbietet, noch einer fernern Zerlegung fähig halte.

In der Kindheit der Naturforschung nahm man eine Grundsubstanz — ein Grundelement an, und suchte die Entstehung der Naturkörper durch allmähliche Verwandlung derselben in eine Menge andrer zu erklären. Die jonischen Philosophen versuchten nach und nach Wasser, Luft, Feuer als Grundprinzip der Dinge anzunehmen, bis Empedocles alle drei Elemente der Jonier vereinigte, und noch ein viertes, die Erde hinzufügte.

Der große Vernunftkünstler Aristoteles deducirt

die von ihm angenommenen vier Elemente folgendermaßen. Jeder Körper ist fühlbar, denn dadurch manifestirt er sich als Körper. Man muß demnach die entgegengesetzten Bestimmungen auffuchen, welche beim Anfühlen vorkommen, und dann bemerken wir folgende. Warm, kalt, schwer, leicht, hart, weich, schlüpfrig, mager, rauh, glatt, zart, grob. Aber die Elemente müssen auf einander wirken, denn aus ihnen soll alles gebildet werden; es müssen demnach nur diejenigen Bestimmungen ausgewählt werden, welche zu einander, in dem Verhältnisse des Wirkens und Leidens stehen. Schwer und leicht fallen daher aus jenem Verzeichnisse weg, denn jenes ist das Bestreben, sich dem Mittelpunkte zu nähern; dieses, sich davon zu entfernen. Außer dem Warmen und Kalten, lassen sich aber alle übrigen Bestimmungen auf Trocken und Feucht zurückführen, so ist das Weiche z. B. nur durch die Feuchtigkeit weich, das Harte durch seine Trockenheit hart. Folglich bleiben nur Warm und Kalt, Trocken und Feucht übrig, um durch ihre Verbindung die Elemente zu bilden. Aber auch hier sieht man leicht, daß die Verbindungen von entgegengesetzten Bestimmungen nicht statt finden können, und wir haben nun noch folgende: Warm und Trocken, Warm und Feucht, Kalt und Trocken, Kalt und Feucht, welche nach der Ordnung Feuer, Luft, Erde und Wasser ausmachen.

Die Alchemisten nahmen drei Elemente an, aus welchen sie sich alle Körper zusammengesetzt dachten; diese waren: Salz, Schwefel und Mercurius. Sie wurden von ihnen *Tria prima* genannt. Paracelsus fügte zu denselben noch zwei, das Phlegma und *Caput mortuum* hinzu. Das Salz scheint ihnen jede feuerbeständige, der Schwefel jede brennbare, und der Mercurius jede flüchtige Substanz bezeichnet zu haben. Diesen Begriffen gemäß sagten sie, daß alle Körper sich durch Feuer in diese drei Principien zerlegen lassen. In Salz, welches feuerbeständig zurückbleibt; in

Schwefel, der sich entzündet; und in Mercurius, welcher in Gestalt des Dampfes entweicht. Das Phlegma und das Caput mortuum traten an die Stelle des Wassers und der Erde, die von den älteren Naturforschern als Elemente aufgeführt wurden. Boyle zeigte das Unstatthafte dieser Annahme.

Becher nahm Wasser, Luft, die schmelzbare, oder glasartige, die entzündliche und mercurielle Erde, als Elemente der Körper an. Waren diese drei Erden, zu fast gleichen Theilen verbunden, so war das Resultat ein Metall; machte die mercurielle Erde nur einen geringen Antheil der Zusammensetzung aus, so war es ein Stein u. s. w.

Stahl stellte fünf Elemente auf: Luft, Wasser, Phlogiston (oder das entzündliche Princip), Erde und die allgemeine Säure. Zwar redet er auch von Wärme und Licht, es ist jedoch nicht recht abzusehen, was er unter letzteren versteht.

Stahl wirkte, was jeder ausgezeichnete Kopf zu wirken pflegt, er unterjochte einige Zeit hindurch seine Nachfolger. So wie aber eignes Denken wieder mehr Raum gewann, so fing man an, die von Stahl aufgestellten Elemente zu modificiren; bis Bergmann und Scheele endlich die große Wahrheit aufstellten: daß jeder Körper so lange für einfach müsse gehalten werden, bis die Analyse seine zusammengesetzte Natur dargethan hätte, und daß man alle Substanzen, welche verschiedene Eigenschaften besitzen, als verschieden ansehen müsse.

Diesen einer richtigen Naturforschung allein angemessenen Principien zufolge, zählen wir jetzt die Metalle, Erden, die feuerbeständigen Alkalien, den Wärmestoff, Lichtstoff, Phosphor, Schwefel, Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und das Radikal der Salzsäure, Flußsäure und Boraxsäure zu den einfachen Stoffen.

Mancher dieser Stoffe mag vielleicht noch zusammen-

gesetzt seyn, und es kann seyn, daß die Anzahl der absoluteinfachen Stoffe ungleich geringer ist; allein die große Anzahl kann keinen Grund abgeben, die einfache Natur derselben läugnen zu wollen — Erfahrung allein muß entscheiden.

Bezoar, mineralischer. *Bezoardicum mineral.* Eine nicht mehr übliche Benennung des mit dem Maximum von Sauerstoff verbundenen Antimoniums. Man bereitet es, indem man salzsaures, sublimirtes Antimonium, oder Spießglanzbutter, wiederholt mit Salpetersäure übergießt, jedesmal durch Verdunsten zur Trockene bringt, und dann den erhaltenen Rückstand glühet.

Bezoar, thierischer. *Lapis Bezoar. Bezoard.* Man belegt mit diesem Namen im Allgemeinen die Konkretionen, welche sich in verschiedenen Theilen des thierischen Körpers bilden. Von diesen wird in den Artikeln: Blasensteine, Eingeweidensteine, Gallensteine u. s. w. umständlicher gehandelt werden. Am gewöhnlichsten versteht man unter Bezoar: Konkretionen, welche sich in den Eingeweiden mehrerer, zum Ziegenge schlecht gehdrender Thiere, erzeugen. Man theilt sie ein in occidentalische und orientalische Bezoars. Erstere findet man zuweilen in den Eingeweiden und Magen von Thieren, welche in Europa und Amerika einheimisch sind. Sie sind salzartige Konkretionen, von weißer oder grauer Farbe: ein Theil derselben bestehet aus kohlen-saurer Kalkerde; andre sind ein dreifaches Salz, welches aus Phosphorsäure, Ammonium und Tallerde zusammengesetzt ist.

Die orientalischen Bezoars, welche man sonst ungleich höher schätzte, haben eine glatte, glänzende Oberfläche; ihre Farbe ist braun oder dunkelgrün. Sie haben, wenn man sie erwärmt, einen starken, aromatischen Ge-

ruch; einen warmen und etwas scharfen Geschmack. Sie sind aus feinen, glatten, spröden Lagen zusammengesetzt. Man findet sie in den Eingeweiden mehrerer in Indien, Persien u. s. w. lebender Thiere.

Diese Konkretionen bestehen aus harzigen Substanzen, welche mit Galle vermischt sind. Sie schmelzen in einer gelinden Wärme; bei einem verstärkten Feuergrade entzünden sie sich. Der Alkohol löst sie auf, und das Wasser fällt diese Auflösung.

Man legte sonst den Bezoars, vorzüglich aber den Lehtern, sehr große Heilkräfte bei; man ist jedoch jetzt von diesem Vorurtheile zurückgekommen.

Vibergeil. Castoreum. *Castoreum*. Diese Substanz wird von dem Viber (*Castor Fiber* Linn.) erhalten; einem im nördlichen Europa, Asien und Amerika, an den einsamen, waldigen Ufern der Flüsse und Seen lebendem Thiere. Das Vibergeil ist in zwei besondern Beuteln enthalten, welche bei beiden Geschlechtern des Vibers, zwischen den äußern Geschlechtstheilen und der Harnblase, zwischen und unterhalb zweier Fettbälge liegen. Letztere sind mit einer mehr schmierigen, weichen, fettigen Substanz angefüllt, welche den Geruch (nur nicht in demselben Grade) des Vibergeils hat. Die Behältnisse, welche das Castoreum enthalten, hängen zusammen und parallel neben einander, sind oben länglich, unten breiter und bauchig. Man schneidet sie, nachdem das Thier getödtet worden, aus, und trocknet sie.

Das vorzüglichste Vibergeil kommt aus Rußland, dem ehemaligen Polen und Preußen. Das sogenannte englische, welches über England aus Kanada eingeführt wird, ist das schlechteste, und ist in den dünnsten und kleinsten Beuteln enthalten. Ueberhaupt sollte man den größern Beuteln vor den kleineren den Vorzug geben, indem das von dem ausgewachsenen Thiere erhaltene Vibergeil — das mithin auch in größere Beutel ein-

geschlossen ist — kräftiger ist, als dasjenige, welches man von jüngern Thieren bekommt.

Da diese Substanz sehr theuer ist, so wird sie häufig verfälscht, und ein großer Theil desjenigen Castoreums, welches als englisches eingeführt wird, scheint ein Kunstprodukt zu seyn, welches aus mehreren Gummiharzen, die mit etwas ächtem Vibergeil vermischt worden, bereitet wird. Man füllt diese Zusammensetzung in die Hodensäcke der Ziegen, durchwebt sie künstlich mit Häutchen, um ihnen auch dieses Kennzeichen des ächten Vibergeils zu geben.

Es giebt übrigens sowohl äußere, als chemische Kennzeichen, um sich von der Aechtheit dieser Substanz zu überzeugen. Einmal fehlen den nachgekünstelten Beuteln die Fetttälge; der Geruch beim Oeffnen der Beutel ist nicht so durchdringend; sie sind bauchiger wie die echten, welche unten etwas spitziger sind. Die ächten schließt oben ein Ligament, welches vom Fette des Thieres umgeben ist; und gewöhnlich sind zwei Beutel des Thieres durch dasselbe Ligament verbunden. Beim Oeffnen der Beutel bemerkt man, vorzüglich mit Hülfe eines Vergrößerungsglases, Fäden, von denen einige eine weiße, andre eine röthliche Farbe haben, und überzweg mit einander verbunden sind. Bei der chemischen Prüfung findet man, daß sich das künstliche Vibergeil nicht wie eine thierische Substanz verhält.

Wenn das Vibergeil frisch aus dem Thiere genommen wird, hat es die Konsistenz des Honigs. Es verbreitet einen starken Geruch, welcher beim Austrocknen desselben vermindert wird. Sein Geschmack ist scharf, bitter, ekelerregend. Wird Vibergeil mit Wasser destillirt, so erhält dieses den, jener Substanz eignen Geruch, und einen gewürzhaften Geschmack, setzt aber kein ätherisches Del ab. Der in der Retorte bleibende Rückstand hat noch immer einen starken Geruch und Geschmack nach Vibergeil.

Bouillon la Grange, der bei einer Temperatur von  $60^{\circ}$  zwei Unzen Bibergeil 12 Stunden lang mit Wasser digerirte, bemerkte, daß es sich vollkommen erweichte und daß das Wasser eine blaßgelbe Farbe annahm. Der Aufguß färbte die blauen Pflanzenfarben grün, und enthielt demnach ein Alkali. Wurde er zur Trockne gebracht, so löste sich der Rückstand in Alkohol auf, brauste mit Säuren und zerfloß an der Luft.

Bibergeil, daß bei einer Temperatur von  $40^{\circ}$ , 24 Stunden lang mit Wasser macerirt wurde, zertheilte sich in eine unendliche Menge kleiner Theile, das Wasser wurde weißlich, und auf seiner Oberfläche schwamm ein braunes, dünnes Häutchen, welches sich vollkommen in Alkohol auflöste.

Wurden vier Unzen der wässrigen Flüssigkeit mit zerfloßenem kohlensaurem Kali vermischt, so schied sie sich in drei Theile, von denen der eine roth, der andre wasserhell und der dritte weiß war. Sie wurden von einander geschieden und jeder einer besondern Untersuchung unterworfen.

Der rothe Antheil gab eine Substanz von dunkelgrauer Farbe, von der ein Theil vom Magnete gezogen wurde, und sich in Salzsäure auflöste. In einem Schmelztiegel geglähet, ließ er als Rückstand 12 Gran Eisen und 6 Gran Erde.

Der wasserhelle Antheil lieferte ein alkalisches Salz, welches alle Eigenschaften des kohlensauren Kali besaß.

Aus dem weißlichen Antheil wurde eine erdige, etwas alkalische Substanz erhalten, die Kalkerde zu seyn schien.

Ein andrer Theil Bibergeil, welcher vier Tage lang in einem Sandbade mit Wasser digerirt wurde, gab eine Flüssigkeit von ungleich dunklerer Farbe; die beim Verdunsten eine extraktartige Substanz zurückließ, welche in der Farbe mit der Schildkrötenchale übereinkam.

Der Aether nimmt aus dem Bibergeil eine mehr

harzähnliche Substanz in sich. Wasser fällt aus dieser Auflösung eine Substanz, welche derjenigen völlig ähnlich ist, die durch ein gleiches Verfahren aus der weingeistigen Auflösung erhalten wurde; sie kommt in ihren Eigenschaften sehr mit derjenigen gerinnbaren Materie überein, welche die Säuren aus der Galle abscheiden.

Die Salzsäure, Salpetersäure und Essigsäure äußern keine Wirkung auf das Bibergeil.

Wird dasselbe mit gebranntem Kalk vermischt, und etwas Wasser zugefetzt, so erfolgt ein lebhaftes Aufbrausen, und es entwickelt sich ein starker ammoniakalischer Geruch. Es wird bei dieser Behandlung kohlen-saures Ammonium erhalten.

Wird Bibergeil in Auflösungen der Metalle in Säuren gebracht, so werden diese, nach la Grange, zersezt: dieses sieht er als einen abermaligen Beweis dafür an, daß es ein freies Alkali enthalte.

Wird das Bibergeil an und für sich destillirt, so bietet es keine ausgezeichnete Erscheinungen dar. Die bei dieser Operation als Rückstand bleibende Kohle entzündet sich, wenn man sie der Glühhitze aussezt, brennt mit Flamme, und bläht sich beträchtlich auf. Von der Salpetersäure wird sie gänzlich aufgelöst.

Aus dem angeführten Verhalten schließt Bouillon la Grange, daß das Bibergeil aus folgenden Substanzen zusammengesetzt sey: Aus kohlen-sauren: Kali, kohlen-saurer Kalkerde, kohlen-saurem Ammonium, Eisen, Harz, einer schleimigen, extraktartigen Substanz, und einem flüchtigen Oele (Journ. de Phys. T. XLVI. p. 65.).

Den Versuchen von Thiemann zufolge, nimmt das Wasser aus dem Bibergeil zehn Prozent in sich, welche in ihren Eigenschaften mit der Gallerte übereinkommen; der Alkohol hingegen 25 Prozent. Wird die weingeistige Auflösung verdunstet, so bleibt ein rothbrauner Rückstand; dieser besitzt die Eigenschaften eines Gummiharzes: das übrige ist thierischer Faserstoff. (Thiemann im Berliner

Jahrbuch der Pharmacie 1798 S. 54.). Schüttet man Wasser in die Auflösung des Vibergeils in Alkohol, so fällt eine weiße, schmierige Substanz zu Boden. Die weingeistige Auflösung färbt blaue Pflanzenfarben grün.

Nach Fourcroy besteht das Vibergeil aus einer gefärbten, harzigen Substanz, welche zugleich mit einem gallertartigen Schleime, vom Alkohol und Aether aufgelöst wird, einem extraktartigen Stoffe, den das Wasser in sich nimmt, und einer festen Masse, welche bei dem Verdunsten der wässrigen Auflösung krystallisirt, die aber, ihren Eigenschaften nach, noch nicht näher untersucht worden ist (Syst. des conaiss. chim. T. X. p. 292 et suiv. Auszug von F. Wolff B. IV. S. 630—631.).

Naas, welcher in Verbindung mit Hildebrandt das Vibergeil untersucht hat, erhielt einige Resultate, welche von den hier angeführten abweichen.

Siedendes Wasser zog aus demselben den Extraktivstoff aus, welcher bei dem Verdunsten der Flüssigkeit zurückblieb. Dieser hatte ganz den Geruch und Geschmack des Vibergeils. Sowohl aus dem ausgewaschenen Rückstande, als aus dem unzerlegten Vibergeil nimmt Alkohol einen harzigen Stoff in sich, welcher in einem weit mindern Grade den Geruch und Geschmack des Vibergeils hat. Das was nach Behandlung mit diesen beiden Menstruen zurückbleibt, besitzt alle Eigenschaften des Eisweißstoffes.

Der weingeistige Aufguß schlägt die Eisensalze schwarz nieder, hieraus ließe sich auf die Gegenwart der Galussäure oder des Gerbestoffes schließen. Eine halbe Unze Vibergeil gab 70 Gran Extraktivstoff, 45 Gran harzigen Stoff, und es blieben ungefähr 2 Drachmen Eisweißstoff zurück.

Bei der trockenen Destillation gaben 480 Gran Vibergeil: 195 Gr. kohlensaures wässriges Ammonium, 120 Gr. brandiges Del, 52 Gr. kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, 113 Gran Kohle, welche beim

Einäschern 55 Gr. Asche ließ; aus dieser wurden, durch wiederholtes Ausglühen und Auslaugen: 33 Gran Kalkerde, 20 Gr. Talkerde und 2 Gr. Natrum erhalten. W. A. C. Haas Analysis castorei chemica, Erlang. 1795. esgleichen Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. IV. St. I. S. 192 ff.

*Bier. Cerevisia. Biere.* Das Bier ist ein geistiges Getränk, welches aus allen mehrlartigen Saamen bereitet werden kann. Bei dem großen Hange der Menschen (vorzüglich so lange sich dieselben auf einer niedern Stufe der Cultur befinden) sich zu berauschen, verfielen sie bald auf mehrere Zusammensetzungen, durch welche sie diesen Zweck erreichten; und es giebt schwerlich ein Volk, das nicht mit irgend einem Mittel (und wenn seine Bereitung noch so ekelhaft seyn sollte) sich auf einige Zeit, in den Zustand der Trunkenheit zu versetzen, bekannt wäre: Bier werden diese Getränke aber nur dann genannt werden können, wenn zu ihrer Bereitung mehrlartige Saamen, vorzüglich Getreidearten, wohin auch schon die lateinische Benennung *Cerevisia* (von *Ceres* und *vis*) deutet, angewendet worden sind.

Das Bier ist seit den frühesten Zeiten bekannt. Im Dio dor von Sicilien findet man im 20sten und 34sten Kapitel die Nachricht, daß es in Egypten zuerst durch Ostris, als Surrogat für den Wein, eingeführt worden sey. Auch den Griechen war dieses Getränk nicht unbekannt, denn der Gerstenwein, dessen Aeschylus und Sophocles Erwähnung thun, scheint Bier gewesen zu seyn. Die alten Deutschen und Gallier tranken gleichfalls Bier u. s. w.

Es kann hier nur im Allgemeinen von den bei dem Bierbrauen üblichen Operationen geredet werden. Die Ansicht einer Bierbrauerei, welche man an jedem Orte leicht haben kann, giebt eine ungleich anschaulichere Er-

Kenntniß, als die ausführlichste Beschreibung zu liefern im Stande wäre.

Ungeachtet alle Getreidearten zur Bereitung des Bieres geschickt sind (man bedient sich in Indien des Reises, im Innern von Afrika, nach Mungo Pack, des Saamens des *Holcus spicatus* hiezu), so wählt man doch in Europa vorzugsweise die Gerste. Diese wird ungefähr 60 Stunden in Wasser geweicht, wodurch sie von dieser Flüssigkeit ganz durchdrungen wird. Man nimmt sie hierauf so schnell als möglich heraus, um damit das Wasser nicht die für das Gelingen dieser Operation wesentlichsten Theile ausziehe, bringt sie auf einen Haufen, und läßt sie so 24 Stunden liegen. Es entwickelt sich Wärme, es wird Sauerstoffgas absorbirt, kohlensaures Gas entbunden, die Körner fangen an zu keimen, und ein Theil des mehrlartigen Bestandtheils wird in einen zuckerartigen verwandelt.

Haben die Keime eine Länge, welche  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  von der Länge des Kornes beträgt, erreicht; so breitet man sie auf einer Tenne aus, wo der Saamen entweder von der Luft, oder durch ein angebrachtes mäßiges Feuer ausgetrocknet und das fernere Keimen verhindert wird.

In diesem Zustande wird es Malz genannt. Erfolgte das Ausdörren an der Luft, so wird das Malz, welches in diesem Falle eine weniger dunkle Farbe hat, und zur Bereitung der Biere von hellerer Farbe (*Weißbiere*) angewendet wird, Luftmalz genannt. Nimmt man zum Austrocknen des Malzes künstliche Wärme zu Hülfe, so hat es eine dunklere Farbe, es wird *Darrmalz* genannt, und man bedient sich desselben zur Verfertigung der *Braunbiere*.

Durch das Malzen, so wie durch Reiben, werden die Keime hinweggeschafft, und die Körner werden nunmehr geschrotet. Das geschrotene Malz wird mit einer hinreichenden Menge reinen Wassers, das eine Temperatur von 160° Fahrh. hat, übergossen, und damit eine Stunde lang geweicht. Nunmehr wird die Flüssigkeit abgelassen

und durch neues Wasser ersetzt, welches eine noch höhere Temperatur hat. Dieses läßt man so lange darüber stehen, bis es aus dem Malze alle ausziehbaren Theile in sich genommen hat. Man nennt diese Operation das Maischen, und das Gefäß, in welchem sie vorgenommen wird, den Maisch bottig. Dieser mit den ausziehbaren Theilen gesättigte Aufguß, der einen süßen und zuckerartigen Geschmack hat, wird durch Kochen in der Braupfanne mehr concentrirt, und wird Würze genannt.

In England maischt man gewöhnlich zwei Theile geschrotene Gerste und einen Theil geschrotenes Malz mit einander ein. Dieses giebt eine gleiche Menge Bier als wenn eben so viel unvermishtes Malz genommen worden wäre, und der Geschmack des Bieres ist beinahe noch vorzüglicher.

Die Würze wird schnell abgekühlt, und ihr eine Abkochung von Hopfen, das Hopfengahr, oder einer andern bittern Substanz (in mehreren Brauereien Englands nimmt man hiezu Quassia, an andern Orten die der Gesundheit nachtheiligen Fichtenspitzen, Turiones Pini) zugesetzt, um den faden, süßlichen Geschmack des Bieres zu verbessern, und dasselbe auch dauerhafter zu machen. Oft werden diese Substanzen zugleich mit dem Auszuge mitgekocht.

Die Würze wird in große Rufen gefüllt und einer Temperatur von 60° Fahr. ausgesetzt, wo sie mit denselben Erscheinungen, wie bei der Weingährung, zu gähren anfängt; fast immer ist ein Zusatz von Hefen nöthig, wenn die Gährung gehdrig von statten gehen soll: nach Hagen erfolgt jedoch bei dem Ruppiner und Domnauschen Biere die Gährung, ohne allen Zusatz von Hefen.

Man läßt die Gährung nicht ungehemmt fortschreiten, sondern unterdrückt sie in den meisten Fällen. Nach Collier (Manch. Mem. Vol. V. p. 260.) erfolgt übrigens die Gährung der Würze eben so gut in verschlos-

senen Gefäßen, als bei dem Zutritte der freien Luft. Dem gemäß würde die Mitwirkung der Luft bei dieser Operation überflüssig seyn. Ja er fand, daß in verschlossenen Gefäßen eine größere Menge Bier gebildet wurde, als wenn die Gährung unter dem Zutritte der Luft vor sich ging. Der Grund dieser Erscheinung ist darin zu suchen, daß wenn die Luft Zugang hat, ein Theil des Bieres nach und nach verdunstet. So bemerkte Collier, daß 11 Quart  $3\frac{1}{2}$  Unze Bier, die in einem offenen Gefäße gahren, in 12 Tagen 40 Unzen von ihrem Gewichte einbüßten, während eine gleiche Menge Bier, daß in verschlossenen Gefäßen gährte, von seinem Gewicht nur 8 Unzen verlor. Die Beschaffenheit des Bieres war übrigens in dem einen und andern Falle dieselbe, denn eine gleiche Menge von beiden lieferte bei der Destillation dieselbe Menge Alkohol.

Während der Gährung des Bieres entweicht ununterbrochen eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas, welches eine große Menge Bier mit sich fortführt. Läßt man dieses Gas durch Wasser hindurchgehen, so setzt es Würze ab, die nach Collier (a. a. V.) auf die gewöhnliche Art in Gährung gebracht werden kann.

Nachdem die Würze mehr oder weniger stark eingekocht wurde, die Gährung längere oder kürzere Zeit dauerte, eine größere oder kleinere Menge Hopfen, oder anderer Substanzen zugesetzt wurde, hat das Bier verschiedene Beschaffenheiten.

Im Allgemeinen sind die Bestandtheile desselben: Alkohol, Extraktivstoff, eine freie Säure und Wasser. Neumann führt in seiner *Chemia medica dogmatico experimentalis* die verhältnißmäßige Menge der genannten Bestandtheile in 15 verschiedenen, von ihm untersuchten Bieren an. Hagen hat eine ähnliche Analyse der Königsberger Biere veranstaltet, und in ihnen dreimal mehr Weingeist als Neumann in den Berliner Bieren gefunden.

Bei der Destillation liefert das Bier Alkohol; als Rückstand bleibt eine saure Flüssigkeit, deren Eigenschaften noch nicht genauer untersucht worden sind. Es geht auch in die saure Gährung über und liefert einen Essig, welcher Biereffig genannt wird.

Eine ausführlichere Auseinandersetzung dieses Gegenstandes findet man in: J. C. Simon Kunst des Bierbrauens, Dresd. 1771. 8., C. B. Acoluthen Anmerkungen über das Bierbrauen, Budissin 1771. 8., J. W. Heun's Versuche, alle Arten Biere zu brauen, Leipzig 1777. 8., J. Richardson's Vorschläge zu neuen Vortheilen bei dem Bierbrauen u. s. w., aus dem Engl. mit Anmerk. von Crell, Berlin 1788. 8., J. W. Wäfers gründliche Anleitung zum Bierbrauen, Berlin 1791. 8. u. s. w.

Biereffig, s. Essig.

Bisam, Moschus. Moschus. *Musc.* Diese Substanz wird von dem männlichen Bisanthiere (*Moschus moschifera* Linn.) erhalten, welches in der Nabelgegend einen fast eiförmigen Beutel hat, der mit dieser Substanz angefüllt ist. Die Farbe derselben ist bräunlichroth; im frischen Zustande ist sie weich und schmierig, durch das Austrocknen erhält sie eine mäßig feste Consistenz und wird zerreiblicher. Sie verbreitet einen eigenthümlichen, äußerst durchdringenden Geruch, den sie auch andern Körpern, welche man mit ihr in Berührung bringt, mittheilt, und welcher hartnäckig an diesen haftet. Der Geschmack des Bisams ist bitter und aromatisch. In der Wärme erweicht er sich, verbrennt unter Verbreitung eines hornartigen Geruches, und läßt eine leichte Asche zurück. Er enthält sowohl durch Wasser als durch Alkohol ausziehbare Theile; die feuerbeständigen Alkalien entwickeln aus ihm, vorzüglich wenn er frisch ist, den Geruch nach Ammonium.

Im Handel kommen zwei Arten Moschus vor: der sibirische, kabardinische oder russische Bisam, und der tunkinesische. Der erstere hat einen gemischten, dem des Bibergeills oder des Pferdeschweißes ähnlichen Geruch, und wird in Beuteln zu uns gebracht, welche mit weißen Haaren besetzt sind. Der thibetanische Bisam hat einen weit durchdringendern, stärkern, reinern Moschusgeruch, und kommt in Beuteln vor, welche mit braunen, kurzen und wenigen Haaren besetzt sind. In naturhistorischer Rücksicht findet zwischen dem auf den Gebirgen von Thibet und dem auf den sibirischen Gebirgen lebenden Moschusthiere kein Unterschied statt, die Verschiedenheit des Bisams muß demnach in den Nahrungsmitteln gesucht werden, welche die verschiedenen Gegenden dem Thiere darbieten.

Der Hofapotheker Thiemann zu Stettin hat eine äußerst schätzbare vergleichende Analyse beider Bisamarten geliefert, aus welchen hervorgeht, daß auch ein Unterschied in Ansehung der Bestandtheile statt findet.

I. Die Analyse des tunkinesischen Bisams gab folgende Resultate:

1) Bei der Temperatur des kochenden Wassers läßt er an und für sich, oder mit Wasser in der Destillirgeräthschaft behandelt, einen großen Theil der riechenden Substanz fahren, ohne jedoch ein ätherisches Del zu liefern. Dem Alkohol theilt sich bei der Destillation der riechende Bestandtheil nicht mit: derselbe ist auch in dem weingeistigen Auszuge in nur geringer Menge vorhanden. Wasser nimmt aus dem getrockneten guten Moschus 90 Prozent, Alkohol 25 Prozent in sich.

2) Bei dieser Behandlung entweichen zu gleicher Zeit aus ihm 8 Prozent kohlensaures Ammonium.

3) Destillirt man eine Mischung aus Moschus, Kali und Wasser, so scheiden sich daraus 10 Prozent kohlen-saures Ammonium aus.

a) Wird

4) Wird Bisam in Verbindung mit äzendem Kali dem Feuer ausgesetzt, so entwickelt sich aus ihm gasförmiges Ammonium.

5) Durch die Zerlegung vermittelst des Aethers, wurden aus 100 Theilen Moschus folgende Bestandtheile erhalten:

Harz	—	—	—	1
Wachs	—	—	—	9
Leimartige Substanz	—	—	—	60
Eiweißartiger Stoff und thierische Haut	—	—	—	30
				100

6) Wurden 100 Theile Moschus an und für sich im offenen Feuer behandelt, so lieferten sie folgende Bestandtheile:

Kohlensaures Kali	—	1
Kochsalz	—	3
Kohlensaure Kalkerde	—	4
Reine Kohle	—	2

## II. Analyse des sibirischen Bisams.

1) Der dieser Art Bisam eigenthümliche Beigeruch, theilt sich bei der Destillation dem Destillat mit.

2) Sowohl bei der Destillation mit Wasser, als bei einem Zusätze von Kali, liefert dieser Moschus nur 5 Prozent kohlensaures Ammonium.

3) Das Wasser löst von dem sibirischen Moschus nur 50 Prozent auf, der Alkohol auch 50 Prozent, mithin löst letztere Flüssigkeit noch einmal so viel von diesem, als von dem tunkinesischen auf.

4) Bei der Behandlung mit Aether scheiden sich aus dem sibirischen Moschus zwar Substanzen aus, die denen sehr ähnlich sind, welche unter gleichen Umständen aus dem tunkinesischen erhalten werden: sie kommen aber im Ganzen keinesweges mit einander überein, und weichen sogar, wie nachstehende Resultate zeigen, beträchtlich von einander ab.

Hundert Theile sibirischer Moschus gaben bei der Zerlegung mit Aether folgende Bestandtheile:

Schmierige, wachsartige Substanz	5
Harz	5
Leimartige	50
Thierische Hautsubstanz	36
	<hr/>
	96

Bei dieser Analyse sind demnach vier Theile verloren worden; überdieß ist nicht nur das Verhältniß der Bestandtheile sehr verschieden, sondern letzterm fehlt auch der eiweißartige Bestandtheil gänzlich.

Auch beim Verbrennen liefert der sibirische Moschus nicht dieselben feuerbeständigen Bestandtheile, wie der tanninöse. Es wurden in ihm nur zwei Prozent kohlen-saure Kalkerde angetroffen: sowohl das Kali als das Kochsalz fehlten gänzlich. Jahrbuch der Pharmacie auf das Jahr 1803. S. 122 ff.

Bittererde, Bittersalzerde, s. Talkerde.

**Bitterstoff.** Principium amarum. *Principe amer.* Wir treffen im Pflanzenreiche und Thierreiche mehrere Körper an, welche sich durch einen bitteren Geschmack auszeichnen. Das Holz der Quassia amara und excelsa, die Wurzeln der Gentiana lutea und mehrere andre Pflanzen, besitzen einen ausgezeichnet bitteren Geschmack. Unter den thierischen Stoffen trifft man den bitteren Geschmack vorzüglich bei der Galle. Noch kann man wohl nicht sagen, daß man diesen Stoff völlig isolirt dargestellt habe; sondern er ist stets mit mehr oder weniger fremdartigen Theilen verunreinigt. Der Ausguß der Quassia scheint jedoch denselben uns in einem der Reinheit sich am meisten nähernden Zustande darzubieten; er soll daher auch dazu dienen, um die den Bitterstoff charakterisirenden Merkmale aufzusuchen.

Digerirt man einige Zeit Quassia mit Wasser, so nimmt dieses einen ausgezeichnet bitteren Geschmack und eine gelbe Farbe an. Letzterer Umstand muß vorzüglich als den Bitterstoff charakterisirend angesehen werden. Fast alle Substanzen, die einen bitteren Geschmack haben, sind mehr oder weniger gelb gefärbt, auch ertheilen sie häufig andern Körpern eine gelbe Farbe. Verdunstet man den Quassienaufguß bei einer niedrigen Temperatur zur Trockene; so bleibt eine bräunlich gelbe Substanz zurück, welche einen gewissen Grad von Durchsichtigkeit behält. Einige Zeit behält dieselbe ihre Biegsamkeit bei, zuletzt wird sie aber spröde.

Wird sie erwärmt, so wird sie erweicht, schwillt auf und wird schwarz, dann brennt sie auf, ohne eine starke Flamme zu verbreiten, und läßt eine geringe Menge Asche zurück. Sowohl das Wasser als der Alkohol lösen sie mit Leichtigkeit auf. Die Farbe der Lackmüstinktur wird von ihr nicht verändert. Kalkwasser, Barytwasser, Strontianwasser, das kieseldehaltige Kali, das alauerdehaltige Kali, die schwefelsaure Talkerde, die Alkalien, das klee-saure Ammonium, der ätzende Quecksilbersublimat, das salpetersaure Quecksilber, das salpetersaure Kupfer, die Auflösung des Kupfers in Ammonium, das schwefelsaure und salzsaure oxydirte Eisen, das salpetersaure Blei, das salzsaure Zink, das salpetersaure Bismuth, der Brechweinstein, das salzsaure und arseniksaure Kobalt, das arseniksaure Kali, die Galläpfeltinktur, der Aufguß der Galläpfel und die Gallusäure brachten in der Auflösung dieser Substanz keine Veränderung zuwege. Das salpetersaure Silber trübte die Auflösung derselben, und es fiel ein sehr weicher, gelber, flockiger Niederschlag zu Boden. Das essigsaure Blei fällte ein sehr häufiges, weißes Präcipitat. Zwar bewirkten das salpetersaure Kupfer, das salpetersaure Bismuth und das salzsaure Antimonium weiße Niederschläge; sie waren aber von denen nicht verschieden, welche

erhalten werden, wenn man diese Salze im tropfbarflüssigen Zustande in Wasser schüttet.

Man erfieht aus den angeführten Eigenschaften, daß sich der bittere Stoff von allen übrigen bekannten Stoffen unterscheidet. Vorzüglich merkwürdig ist es, daß die versuchten Reagenzien so wenig Wirkung darauf äußern, indem nur das salpetersaure Silber und essigsaure Blei eine Fällung bewirkten. Diese Fällung kann nicht der Gegenwart der Salzsäure zugeschrieben werden, weil sonst auch das salpetersaure Blei hätte gefällt werden müssen; überdies sind die Flocken, welche bei dem Zusatz des salpetersauren Silbers entstehen, äußerst leicht, und haben nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit dem salzsauren Silber. Das essigsaure Blei, welches einen sehr häufigen Niederschlag bewirkt, würde in denen Fällen, in welchen keine andre Substanz zugegen ist, durch welche das Blei gefällt werden kann, das beste Prüfungsmittel abgeben, um die Gegenwart des bitteren Stoffes aus der Quassia zu entdecken. Man sehe: Thomson's System of Chemistry V. IV. p. 242., Uebersetzung von F. Wolff, B. IV. S. 47 ff.

Chenevix hat mehrere Versuche mit der bitteren, im Kaffee enthaltenen Substanz gemacht. Die an derselben bemerkten Eigenschaften kommen zwar in mehreren Stücken mit der oben beschriebenen überein, unterscheiden sich jedoch in manchen Rücksichten wieder von derselben.

Um sie abzuscheiden, digerirte er gebrannten Kaffee mit Wasser, und setzte der filtrirten Flüssigkeit salzsaures Zinn zu. Der dadurch gebildete Niederschlag wurde ausgewaschen, mit Wasser vermischt, und in dieses schwefelhaltiges Wasserstoffgas geleitet. Das Zinn wurde dadurch niedergeschlagen, und diejenige Substanz, mit welcher es verbunden war, blieb im Wasser aufgelöst. Der Rückstand, welchen die bis zur Trockene verdunstete Flüssigkeit ließ, besaß folgende Eigenschaften.

Er war durchsichtig wie Horn und von gelber Farbe.

Aus der Atmosphäre zog er keine Feuchtigkeit an. Sowohl das Wasser als der Alkohol lösten ihn auf. Die Auflösung dieser Substanz in Wasser war halbdurchsichtig und hatte einen angenehmen bittern Geschmack. Durch Hinzutropfen einer alkalischen Auflösung wurde die Farbe derselben granatroth.

Die kohlensauren Alkalien, das salzsaure Gold, salzsaure Platin, salzsaure Kupfer, das Kaltwasser, Strontianwasser und die Gallerte brachten in der Auflösung dieser Substanz in Wasser keine Fällung zuwege.

Von den Auflösungen des Eisens wurde die Flüssigkeit schön grün gefärbt; war letztere concentrirt, so fällte das Eisen einen grünen Niederschlag. Diese bittere Substanz aus dem Kaffee ist ein fast eben so empfindliches Reagens, um die Gegenwart des Eisens zu entdecken, als das Zinn und die Gallussäure. Das salzsaure Zinn bringt einen häufigen gelben Niederschlag zuwege. Sowohl dieses Präcipitat, als das, welches das Eisen hervorbringt, sind in allen Säuren auflöslich, verlieren aber dadurch ihre Farbe.

Das Barytwasser bringt in der Auflösung dieser Substanz einen braunen Niederschlag zuwege. Von der Schwefelsäure wird die Auflösung braun gefärbt, sonst aber nicht verändert. Die Salzsäure, Phosphorsäure und die vegetabilischen Säuren äußerten keine Wirkung auf dieselbe. (Phil. Mag. 1802, May, p. 550.)

Vorzügliche Aufmerksamkeit aber verdient die eigenthümliche gelbe bittere Substanz, welche bei Behandlung mehrerer vegetabilischen und animalischen Stoffe mit Salpetersäure erhalten wird.

Hausmann (Journ. de Phys. 1788.) bemerkte, bei seinen Versuchen mit dem Indig, als er fortfuhr den Indig, nachdem derselbe ganz durch Salpetersäure zerstört zu seyn schien, mit dieser Säure zu behandeln, daß derselbe zu einer harzähnlichen Substanz gerann. Nachdem die harzähnliche geronnene Masse gehörig mit Wasser aus-

gewaschen worden war, blieb eine braune, zähe Masse zurück, welche sich im Wasser nur in sehr geringer Menge, in Alkohol hingegen ganz auflöste. Sie hatte eine gelbe Farbe. Ihr Geschmack war ausgezeichnet bitter. Wurde das zum Auswaschen derselben gebrauchte Wasser verdunstet, so wurden Krystalle gebildet, welche Hausmann für Sauerkleesalz hielt. Als er, um eine größere Menge von diesem Salze zu erhalten, den Ueberrest der harzähnlichen Substanz durch eine neue Menge von Salpetersäure zu zersetzen suchte; so bemerkte er, als er nach einigen Stunden die abgedampfte Flüssigkeit, welche er in das Laboratorium hingestellt hatte, wieder untersuchte, daß die Masse verbrannt war, und daß ein Glasstäbchen, welches in dem Gefäße zurückgelassen worden, wie durch eine Detonation, eine weite Strecke fortgeschleudert worden war.

Bei Wiederholung dieses Versuches gelang es Hausmann eine größere Menge jenes Salzes zu sammeln. Die Krystalle desselben kamen in der Figur mit denen der Sauerkleesäure überein. Ihre Farbe war gelb; diese blieb ihnen auch nach dem Abwaschen. Ihr Geschmack war sehr unangenehm bitter, jedoch nicht sauer. Die salpetersaure Kalkerde wurde von ihnen nicht niedergeschlagen: hieraus schloß er, daß sich dieses Salz, der Ähnlichkeit im Außern ungeachtet, von der Sauerkleesäure unterscheidet.

Die Krystalle lösten sich in kaltem Wasser sehr schwer, weit leichter in heißem Wasser auf. Wurde zu dieser Auflösung reines oder kohlensaures Kali geschüttet, so entstanden sogleich häufige, kleine spießige Krystalle von Seidenglanz, welche sich in einer hinreichenden Menge heißen Wassers wieder auflösten.

Welcher erhielt eben dieses Salz, als er Seide mit Salpetersäure behandelte, um Kleesäure zu bilden (Ann. de Chim. Vol. XXIX. p. 301.). Daß von ihm beobachtete Verfahren war folgendes:

Er übergieß einen Theil Seide mit sechs Theilen un-

reiner schwacher Salpetersäure (so wie sie gewöhnlich im Handel vorkommt), setzte noch etwas concentrirte Salpetersäure hinzu, und destillirte die Mischung, nachdem sie zwei Tage gestanden hatte. Das was in die Vorlage übergegangen war, wurde in die Retorte zurückgegossen, der Inhalt derselben damit verdünnt, und nunmehr das Ganze auf das Filtrum gebracht. Da die KrySTALLISATION der KLEESÄURE zu rasch erfolgte, so goß Welther alles in die Retorte zurück, und schüttete noch das Wasser hinzu, dessen er sich zum Auswaschen des auf dem Filtrum befindlichen Rückstandes bedient hatte. Er destillirte hierauf einen Theil der Flüssigkeit über, und suchte alsdann den Rückstand zum KrySTALLISIREN zu bringen. Dieses gelang nicht; es wurde demnach alles, auch die Flüssigkeit, welche in die Vorlage übergegangen war, in die Retorte zurückgegossen und die Destillation erneuert.

Der Rückstand war eine saure Flüssigkeit, in welcher einige krySTALLINISCHE Körner (welche aber nicht genauer untersucht wurden) bemerkbar waren. Bei der damit angestellten Prüfung zeigte die Flüssigkeit keine Spur von KLEESÄURE. Sie färbte die Haut und weiße Seide gelb; Wasser nahm diese Farbe nicht hinweg. Die saure Flüssigkeit wurde mit kohlen-saurer Kalkerde vermischt und die Sättigung mit ätzender Kalkerde beendigt. Nachdem sie durch Verdunsten etwas eingedickt worden, wurde etwas Alkohol zugegossen, dieser schied eine Substanz ab, welche im Aeußern sehr viel Aehnlichkeit mit einem Gummi hatte; diese wurde hinweg genommen und bei Seite gesetzt. Der Alkohol wurde mit Wasser verdünnt und verdunstet. Es blieb eine gelbe Substanz zurück, welche mit salpetersaurer und salzsaurer Kalkerde vermischt war. Diese Salze wurden durch kohlen-saures Kali zersetzt, die kohlen-saure Kalkerde hinweggenommen, und die abgeklärte Flüssigkeit in einer Schale im Sandbade verdunstet. Am andern Tage war das Innere des Gefäßes mit goldgelben KrySTALLEN belegt, welche so fein wie Seide waren, und wie

Schießpulver betonirten; der dabei entweichende Dampf, ähnelte dem von einem verbrannten Harze.

Das gelbe Salz löste sich in Wasser und Alkohol auf. Bei'm Erkalten der Auflösung krystallisirte es. Wurde oxydirte Salzsäure in diese Auflösung geschüttet, so wurde ihr die gelbe Farbe entzogen und sie wurde milchicht.

Schwefelsäure entwickelte aus den Krystallen, dem Geruche nach, Salpetergas. Die Salzsäure fällt aus der Auflösung derselben einige kleine, weiße, glimmerartige Krystalle, welche in der Hitze als ein Dampf verflüchtigt wurden, der einen bitteren Geschmack erregte. Dieser Rauch ist entzündlich, und brannte wie ein wesentliches Del.

Bei einem zweiten Versuche, wo Seide mit Salpetersäure behandelt wurde, wurde wiederholt Klee säure erhalten. Der Rückstand, welcher die Dicke des Honigs hatte, wurde mit verdünnter Salpetersäure übergossen. Nachdem er schwach erwärmt worden, damit alles aufgelöst werde, wurde er zwei Tage lang ruhig hingestellt. Es bildeten sich noch Krystalle von Klee säure, allein außerdem gelbe, krystallinische Körner, welche nicht sauer, sondern ausnehmend bitter waren, den Speichel und die Zunge gelb färbten, im Feuer verflüchtigt und von concentrirter Salpetersäure nicht zersezt wurden. Letztere entfärbte sie bloß; allein so wie man Wasser zugoß, kam die gelbe Farbe wieder zum Vorschein.

Wurde etwas Kali in mit dieser Substanz vermischte Salpetersäure geschüttet, so entzündete sich der bei'm Verdunsten bleibende Rückstand, wie das seidenartige, betonirte Salz, dessen oben erwähnt wurde. Welcher hält demnach jenes für ein dreifaches, aus Salpetersäure, Kali, und einer eigenthümlichen Substanz, welche er die hittere Substanz (amer) nennt, bestehendes Salz.

Wurden die Krystalle mit einem Vergrößerungsglase betrachtet, so erschienen sie als Oktaedern, an denen zwei entgegengesetzte Ecken abgestumpft waren; dadurch wurde

den rechtwinkliche, viereckige Tafeln gebildet, deren Seitenkanten zugeschärft waren.

Bartholdi, welcher ähnliche Versuche mit dem Extrakt aus der *Salix alba* anstellte (*Ann. de Chim.* XXXII. p. 187.) bestätigte die von Welther'n erhaltenen Resultate. Offenbar kommt diese Substanz, welche Welther's gelbe bittere Substanz genannt wurde, mit der, welche Hausmann früher aus dem Indig erhalten hatte, überein.

Neuerdings haben Fourcroy und Bauquelin (*Mem. de l'Institut. nation. Tome VI.*) bei Gelegenheit einer weit umfassendern Untersuchung, welche die Wirkung der Salpetersäure auf die gemischten organischen Substanzen zum Gegenstande hatte, mehrere sehr schätzbare Bemerkungen über diese Substanz gemacht.

Sie ließen feingepulverten Guatimala-Indig in vier Theilen Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,14 bis 1,15 betrug, gelinde sieden. So wie die Farbe des Indigs gänzlich zerstört war, die Salpetersäure eine gelbrothe rothe Farbe angenommen hatte, und die Flüssigkeit bloß noch mit einem dünnen Häutchen, einer durch die Wirkung der Salpetersäure erzeugten harzigen Substanz bedeckt erschien; so ließ man die Mischung erkalten, wo man das auf der Oberfläche festgewordene Harz alsdann leicht abnehmen konnte.

Sie ließen hierauf die Flüssigkeit gelinde, bis zur Honigsdichte, verdunsten, wobei sich die sich noch absetzenden gelben Flocken, welche die Mischung noch enthielt, abschieden. Die nach dem Verdunsten zurückbleibende Masse wurde hierauf in heißem Wasser aufgelöst, filtrirt und mit aufgelöstem Kali versetzt; worauf sich bald nachher eine Menge kleiner, gelber, rundlicher Krystalle bildet. Wird das abgefonderte Harz mit neuer Salpetersäure von der oben angeführten Stärke behandelt, so wird es gänzlich in diese gelbe Substanz umgeändert.

Der letzte Umstand zeigt an, daß die Bildung der

gelben Substanz der des Harzes untergeordnet sey. Fourcroy und Bauquelin widerrathen jedoch, gleich anfänglich die Einwirkung der Salpetersäure so lange fortdauern zu lassen, bis alles Harz verschwunden sey, und empfehlen die Arbeit lieber in zwei Zeiträume zu theilen, indem die gelbe Substanz leicht eine neue Modification erleiden könnte, bevor die gänzliche Umwandlung des Harzes in diese Substanz erfolgt ist. Es scheint ferner, daß die gelbe Substanz nur durch eine hinlänglich anhaltende Wirkung der Salpetersäure sich erzeuge; denn wenn die Arbeit vor dem bemerkten Zeiträume unterbrochen wird, so erhält man eine anderweitige, gelbe, ebenfalls krystallinische Substanz, an der bis jetzt noch alle Eigenschaften der Benzoesäure bemerkt worden sind.

An der gelben Substanz bemerkten sie, eben so wie Welther, die gelbe Farbe, den bitteren Geschmack, die Eigenschaft organische Stoffe gelb zu färben; die größere Auflöslichkeit in heißem, als in kaltem Wasser, und die Auflöslichkeit in Weingeist.

In Salpetersäure fanden sie dieselbe in reichlicher Menge auflöslich; zugleich wurde ihre Farbe dadurch auf eine ganz besondere Art gebleicht. Die Alkalien geben den Auflösungen dieser Substanz eine gesättigte blutrothe Farbe.

Das geschwefelte Eisen schlägt sie mit einer gesättigten rothen Farbe nieder; durch einen Zusatz von ätzendem Kali, wurde die über dem Niederschlage stehende rothe Flüssigkeit noch ungleich röther. Das durch Kali gefällte Eisenoxyde ist ebenfalls roth, anstatt daß dieses sonst grünlich niederschlägt; welches anzuzeigen scheint, daß ein Theil des Sauerstoffes der detonirenden Substanz mit dem Eisen in Verbindung getreten sey.

Ungeachtet sich diese Substanz leicht mit den Alkalien verbindet, indem sie von denselben aufgelöst wird; so ist sie doch keine Säure, wenigstens wird das Lackmuspapier von ihr nicht geröthet.

Die durch Einwirkung der Salpetersäure auf den Zündig zugleich mit erzeugte Benzoesäure, bildet, wenn man sie in eine Auflösung des essigsauren Bleies einträgt, nach Verlauf von 24 Stunden, Krystalle von korallenrother Farbe, welche sich bei einer gelinden Wärme mit großer Schnelligkeit und wie durch Explosion entzünden. Dieses abweichende Verhalten der unter den angeführten Umständen gebildeten Benzoesäure, rührt von einem Antheile der gelben Substanz her, von dem man sie durch Ausfressen und Krystallisiren in Wasser nicht befreien kann. In dieser Beimischung ist auch der Grund von der gelben Farbe derselben zu suchen.

Wird die gelbe Substanz in Papier gewickelt und mit einem Hammer darauf geschlagen, so erfolgt eine starke Verpuffung unter Verbreitung eines lebhaften Lichtes, wie bei Gemengen verbrennlicher Stoffe mit überoxydirt salzsaurem Kali.

In vielfaches doppeltes Papier, durch welches eine mit aufgeldetem Salpeter getränkte baumwollene Lunte durchgezogen ist, fest eingewickelt, fährt sie, wie eine Bombe, mit starkem Geräusch davon.

Auf einen heißen Körper geschüttet, entzündet sie sich mit besondrer Schnelligkeit, unter Verbreitung eines weißen ins Purpurfarbene sich neigenden lebhaften Lichtes. Bei dieser Entzündung bemerkt man, nach den verschiedenen Graden der Temperatur, einige Verschiedenheiten. Kommt die Hitze der Rothglühhitze nahe, so erfolgt die Entzündung pldglich, mit einem rothen Lichte und mit wenigem Geräusche; bei einer niedern Temperatur aber, fängt die Substanz erst an zu schmelzen, schwärzt sich, und entzündet sich dann mit einer Schnelligkeit ohne Gleichen, unter Verbreitung eines weißen, etwas purpurfarbenen, außerordentlich lebhaften Lichtes und eines starken Geräusches.

Auch findet einige Verschiedenheit im Verbrennen statt, je nachdem die Substanz mehr oder weniger rein ist. Ent-

hält sie keine fremdartige Theile, so erfolgt die Entzündung augenblicklich und mit einem Male; ist ihr aber Kalkerde beigemengt, welches immer der Fall ist, wenn der Indig selbst welche enthielt, so verbrennt sie unter Ausprägung einer Menge Funken, welche durch ihre Vereinigung einen sehr angenehmen Feuerbüschel darstellen.

Da diese Erscheinungen die Gegenwart der Salpetersäure, oder des Ammoniums, oder zum wenigsten des Kali in dieser Substanz vermuthen ließen, so wurden, um dieses auszumitteln, folgende Versuche angestellt.

Mit concentrirter Schwefelsäure vermischt, wurde die Farbe der Substanz blässer; allein weder durch den Geruch, noch durch ammonisches Gas, war ein saurer Dunst bemerkbar. Durch hinzugeschüttetes Wasser erhielt die Substanz ihre erste Farbe wieder.

Mit ätzendem Kali und einigen Tropfen Wasser vermischt, löst sie sich auf, wobei sie, wie schon oben erwähnt wurde, eine rothe Farbe erhält; hiebei war kein Geruch nach Ammonium bemerkbar. Es schien demnach, daß diese Substanz weder Salpetersäure noch Ammonium enthalte, und daß mithin die Entzündlichkeit derselben nicht davon herrühren könne. In Betreff des Kali ist dieß aber nicht der nehmliche Fall, sondern es scheint die detonirende Eigenschaft von diesem herzurühren: denn wenn man jene Substanz in irgend einer Säure digerirt, und hierauf mit kaltem Wasser auswäscht, so detonirt sie nicht mehr, sondern brennt wie ein Harz, ohne Geräusch, mit weißer Flamme. Andererseits findet man in den Säuren, mit welcher jene Substanz digerirt worden, deutliche Spuren von Salzen, welche das Kali zur Basis haben. Die auf dem angegebenen Wege von Kali befreite Substanz löst sich in weit reichlicherer Menge in kaltem und warmen Wasser auf, und schießt in langstraligen Krystallen von blaßgelber Farbe und von bitterem Geschmacke an, welche den Charakter einer Säure zu haben scheinen. Werden diese Krystalle mit einer kleinen Menge ätzendem

oder kohlenfaurem Kali befeuchtet, so erhalten sie die Fähigkeit zu detoniren wieder.

Der Indig ist übrigens nicht der einzige Körper, welcher diese Substanz liefert. Fourcroy und Bauquelin erhielten dieselbe aus Muskelfleisch; überhaupt scheinen alle animalische und vegetabilische Stoffe, welche Stickstoff enthalten, dieselbe zu geben. Die Salpetersäure scheint den stickstoffhaltigen organischen Stoffen, bei der angeführten Behandlung, den größten Theil ihres Kohlenstoffes, Hydrogen's und Stickstoffes zu entziehen, und eine Substanz zu erzeugen, in welcher der Ueberrest jener Grundstoffe mit Sauerstoff übersättigt ist. Darin liegt der Grund, daß sie sich mit solcher Heftigkeit entzündet und fast keinen Rückstand läßt. Diese neue Zusammensetzung selbst wird, den angegebenen Bestandtheilen zufolge, von Fourcroy und Bauquelin ein Hydro-carbure d'azote suroxigéné genannt.

Vergleicht man die frühern, in diesem Artikel gleichfalls angeführten, Versuche von Welther, mit denen von Fourcroy und Bauquelin, so wird man finden, daß jener mit den Haupteigenschaften dieser merkwürdigen Substanz bekannt war. Selbst der Umstand, daß die Eigenschaft derselben, zu detoniren, von einem Antheile Kali herrühre, war ihm nicht entgangen. Auffallend ist es daher, daß Welther's Name in der ganzen Abhandlung, nur an einem Orte vorkommt, wo man überdieß seinen Verdiensten um diesen Gegenstand keinesweges Gerechtigkeit wiederfahren läßt. Die Stelle ist wörtlich folgende: Il paroît aussi, que c'est la même substance que Mr. Welther a nommée l'amer, dont il a soupçonné l'existence dans la bile, et à laquelle il a reconnu la propriété detonnante, mais qu'il attribue à la présence du nitrate de potasse. Il n'en a au reste fait mention que par occasion, dans un mémoire consacré principalement à la teinture.

Weltner's Versuche mußten übrigens Fourcroy'n und Bauquelin dem ganzen Umfange nach bekannt seyn; denn die Abhandlung, welche dieselben enthält, wurde dem National-Institute überreicht und in demselben vorgelesen, wobei noch Bauquelin die Bemerkung machte, daß auch vegetabilische Stoffe, bei der Behandlung mit Salpetersäure, in eine ähnliche Substanz verwandelt werden (Ann. de Chim. XXXII. p. 187.) \*). Uebrigens ist sie in den Annales de Chimie (a. a. D.) abgedruckt.

Man würde übrigens den Zweck dieses Artikels ganz mißverstehen, wenn man glaubte, daß die unter der Kategorie Bitterstoff aufgestellten Substanzen, von den Verfassern dieses Wörterbuches für identisch gehalten würden: sie wollten nur allein dasjenige zusammenstellen, was auf diesen Gegenstand Bezug zu haben schien, und sie halten es noch keinesweges für dargethan, daß es einen eigenthümlichen, wirklich schon dargestellten Stoff gebe, der als die Ursache der Bitterkeit überhaupt anzusehen sey.

#### Blättererde, s. Essigsaures Kali.

Blasenstein. *Calculi urinarii. Calculs urinaires.*  
Alle diejenigen Substanzen, welche im Harn wenig auflöslich sind, und sich noch im thierischen Körper aus demselben niederschlagen, können die Entstehung der Blasensteine veranlassen. Die vorzüglichsten zu dieser Klasse gehörenden Substanzen sind: die kohlensaure Kalkerde und die Blasensteinsäure. Diese Konkretionen entstehen in der Blase, oder auch in den Nieren, und senken sich aus die-

\*) Nachdem die Versuche von Bartholdi mit dem Extrakte aus der weißen Weide, um die gelbe Substanz darzustellen, angeführt worden, heißt es: *Ainsi les matières végétales se convertissent en partie, comme les substances animales, en un corps jaune, très coloré et très sapide, ainsi que le Cit. Vauquelin l'avoit déjà observé lors de la lecture du memoire du citoyen Weltner à l'Institut.*

fen in die Blase. Gewöhnlich giebt irgend ein kleiner Körper einen Kern ab, um den sich die andern Stoffe nach und nach herumlegen, und so diese Konkretionen vergrößern.

Man hatte in frühern Zeiten sehr unvollständige Begriffe von den Blasensteinen. Man hielt sie, durch den äußern Anschein verleitet, für wirkliche Steine und Sand, daher bei'm Aretäus und Aurelian die Benennungen *lithis* und *lithiasis*; bei'm Celsus und Plinius *Calculus* und *Sabulum*. Man kann die Meinungen des Paracelsus, der diesen Konkretionen den Namen *Duelech* gab, und andrer füglich übergehen. Van Helmonts Schrift *de Lithiasi* verdient darum genannt zu werden, weil er zuerst eine Analyse der Blasensteine versuchte. Bei der Destillation auf trockenem Wege erhielt er aus denselben einen flüchtigen alkalischen Spiritus, eine gelbe krystallisirte Masse, welche sich in dem Halse der Retorte anlegte, etwas empyreumatisches Del, und eine geschmacklose pulverichte Kohle. Zugleich suchte er zu zeigen, daß die Bestandtheile, aus welchen die Blasensteine gebildet sind, im Harn angetroffen werden.

Boyle, Boerhave, Glare, Hales, Whytt und Alfson (welche die Alkalien als Auflöfungsmittel der Blasensteine empfahlen), Black (den diese Versuche zur Entdeckung der kohlenfauren Alkalien führten) u. a. beschäftigten sich mit der Untersuchung dieser Konkretionen. Wenn auch die Arbeiten dieser Männer, diese oder jene Eigenschaft der Blasensteine kennen lehrten; so blieb doch dieser Gegenstand, bis Scheele sich damit beschäftigte, noch immer in tiefes Dunkel gehüllt. Die von ihm in die Verhandlungen der schwed. Akademie vom Jahre 1776 eingerückte Abhandlung, welcher Bergmann einige Anmerkungen beifügte, muß — so wie alles, was dieser ausgezeichnete Mann geschrieben hat — als klassisch angesehen werden. Lehrte er nicht die Natur aller Arten von Blasensteinen kennen, so legte er doch die

der von ihm untersuchten dar. Bei genauer Vergleichung der Versuche von Scheele mit früheren von Marggraf über eben diesen Gegenstand, wird man einen abermaligen Beweis von der Genauigkeit, mit welcher letzterer experimentirte, erhalten.

Noch müssen unter denen, welche sich um die Analyse der Blasensteine Verdienst erworben haben, Mustin, Brugnatelli, vorzüglich aber Pearson, Wollaston, Fourcroy und Vauquelin genannt werden, welche letztere, da sie 500 Blasensteine mit Genauigkeit untersuchten, wegen des größeren Umfanges ihrer Arbeit, manche Bemerkungen machen konnten, welche ihren Vorgängern entgangen waren. Durch das vereinte Bemühen so vieler Chemisten hat man folgende Eigenschaften derselben kennen gelernt.

Gewöhnlich ist die Gestalt der Blasensteine, wenn nur einer in der Blase zugegen ist, eiförmig: sind hingegen mehrere vorhanden, welches häufig der Fall ist, so bekommen sie durch das Reiben Flächen und Winkel. Ihre Oberfläche ist zuweilen glatt und eben, oft ist sie mit kleinen Erhöhungen besetzt, wodurch sie mehr oder weniger rauh werden. Einige derselben hat man, weil sie im Aeußern Aehnlichkeit mit Maulbeeren haben, maulbeerähnliche Blasensteine genannt. Man findet jedoch auch welche, die eine poröse, zerfressene Oberfläche haben. Ihr Gefüge ist meistentheils blättrig. In einigen Exemplaren ist das Gefüge durchgängig blättrig, in andern wird es von Stellen, die aus einer rauhen porösen Masse bestehen, unterbrochen; noch andre zeigen keine Spur eines blättrigen Gefüges, sondern bestehen gänzlich aus einer lüchrigen Masse. Ihre Größe ist sehr verschieden, zuweilen sind sie sehr klein: man hat sie jedoch von der Größe eines Gänseeies und drüber angetroffen.

In Ansehung der Farbe findet eine große Mannigfaltigkeit statt. Häufig sind sie braun, von sehr verschiedenen Nuancen. Manche sind weiß und haben mit der Kreide

Kreide Aehnlichkeit, andre sind gelblichweiß; bei einigen wechseln braune Schichten mit weißen ab, noch andre sind grau. Das specifische Gewicht derselben fällt zwischen 1,213 und 1,976. Der Geruch der Blasensteine ist, wenn sie gerieben oder durchsägt werden, zuweilen merklich urins und ammoniakalisch; zuweilen fade und erdig. Letzteres findet vorzüglich bei den weißen Steinen statt. Manchmal ahnelt ihr Geruch, dem des gesägten und geraspelten Elfenbeins oder der Knochen; es ist derjenige Geruch, welchen man, weil er einige Aehnlichkeit mit dem Geruch der Saamenfeuchtigkeit hat, spermatisch nennt. Man bemerkt ihn bei den maulbeerähnlichen Steinen, und man kann ihn als ein charakteristisches Kennzeichen derselben ansehen.

Die Bestandtheile, welche bis jetzt in den Blasensteinen angetroffen wurden, sind folgende:

- 1) Blasensteinsäure,
- 2) Blasensteinsäures Ammonium,
- 3) Phosphorsaure Kalkerde,
- 4) Phosphorsaure Talkerde und Ammonium,
- 5) Kielesäure Kalkerde,
- 6) Kohlensäure Kalkerde,
- 7) Kieselerde,
- 8) Thierischer Stoff.

1. Blasensteinsäure. Scheele gab die Blasensteinsäure zuerst als Bestandtheil, und zwar als alleinigen Bestandtheil der Blasensteine an. Da bei weitem die Mehrzahl dieser Konkretionen aus dieser Säure besteht, so scheinen alle, welche sich der Untersuchung von Scheele darbieten, größtentheils zu dieser Gattung gehört zu haben.

Diejenigen Blasensteine, welche aus Blasensteinsäure bestehen, besitzen folgende Eigenschaften. Sie sind glatt und von holzbrauner Farbe. Eine Lauge aus einem der beiden feuerbeständigen Alkalien löst sie mit Leichtigkeit auf: nur muß ein Ueberschuß von Alkali vorhanden seyn, indem im neutralisirten Zustande diese Verbindung sehr

wenig auflöslich ist. Wird zu der Auflösung eine, auch noch so schwache Säure geschüttet, so fällt die Blasensteinsäure zu Boden. Der erhaltene weiße Niederschlag wird von der Salpetersäure aufgelöst. Die Schwefelsäure und Salzsäure wirken auf diese Konkretionen nicht. In Rücksicht der übrigen Eigenschaften sehe man den Artikel: Blasensteinsäure.

2. Blasensteinsaures Ammonium. Aus dem Umstande, den Scheele anführt, daß mehrere Blasensteine bei ihrer Auflösung in feuerbeständigen Alkalien den Geruch nach Ammonium verbreiteten, erkent man, daß das blasensteinsaure Ammonium gleichfalls einen Bestandtheil einiger von ihm untersuchten Blasensteine ausgemacht habe; indem dieses dasjenige Kennzeichen ist, wodurch sich die, aus diesem Salze bestehenden Konkretionen, von denen aus reiner Blasensteinsäure unterscheiden. Auch Pearson untersuchte mehrere Blasensteine aus phosphorsaurem Ammonium. Beide unterschieden jedoch nicht die aus diesem Salze bestehenden Blasensteine, von denen aus reiner Blasensteinsäure.

Die aus phosphorsaurem Ammonium gebildeten Blasensteine ähneln denen aus reiner Blasensteinsäure; gewöhnlich sind sie aus dünnen Schichten zusammengesetzt und haben eine kaffeebraune Farbe. Sie lösen sich mit großer Leichtigkeit in Laugen aus feuerbeständigen Alkalien, mit Verbreitung eines Geruches nach Ammonium auf. Sie kommen nicht so häufig vor, als die aus reiner Blasensteinsäure bestehende Konkretionen, und keine derselben, außer den sehr kleinen eckigen Körpern, von denen zuweilen mehrere zu gleicher Zeit in der Blase angetroffen werden, bestehen ganz aus diesem Salze.

3. Phosphorsaure Kalkerde. Schon Bergmann hatte sich durch mehrere Versuche überzeugt, daß verschiedene Blasensteine Kalkerde enthalten. In der Folge haben Pearson, Fourcroy und Bauquelin dieselbe neben andern Bestandtheilen in großer Menge, in

den Blasensteinen angetroffen. Wollaston war der erste, welcher Blasensteine, die ganz aus diesem Salze bestehen, gefunden hat, und Brugnatelli will phosphorsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure in einigen dieser Konkretionen entdeckt haben, (Ann. de Chim. XXX, 185) welche Fourcroy und Vauquelin bei ihren Untersuchungen jedoch nicht fanden. Sie bestehen aus dünnen, zerreiblichen, wenig festen Schichten, welche sich leicht in concentrische Lagen trennen lassen. Unter der Säge zerbrechen sie in Splitter oder Schuppen von schmutzigweißer, oder etwas grauer Farbe. Ihre Farbe ist braun und ihre Oberfläche glatt, so daß sie polirt zu seyn scheint; doch fanden Fourcroy und Vauquelin einige, welche von weißer Farbe waren, abfärbten und keinen Glanz hatten. Sie ähnelten Kreide, die mit einer Zange zerbrochen worden, waren ohne Geschmack und in Wasser unauf löslich. Alle Säuren, selbst die schwächeren, Boraxsäure und Kohlenensäure ausgenommen, lösen dieses erdige Salz auf, und verwandeln es in phosphorsaure Kalkerde, mit einem Ueberschuß von Säure. Vorzüglich leicht und ohne Aufbrausen wird es von der Salpetersäure und Salzsäure aufgelöst. In den Auflösungen dieser Konkretionen in Säuren, bringen die Alkalien und Säuren einen Niederschlag zuwege. Sie sind innig mit einer thierischen, gallertartigen Substanz durchwebt, welche bei der Auflösung dieser Konkretionen in Säuren, in Gestalt einer Haut zurückbleibt.

4. Dreifache Verbindung aus Phosphorsäure, Ammonium und Kalkerde. Lennant war der erste, welcher diese dreifache Verbindung in den Blasensteinen entdeckte; Wollaston hingegen hat zuerst eine chemische Analyse derselben veranstaltet, wie man aus seiner Abhandlung (Phil. Transact. 1797) erschen kann. Fourcroy und Vauquelin bestätigten durch ihre Versuche, welche aber erst im Jahre 1800 bekannt wurden, jene Entdeckungen. Da der Harn, wenn er in Fäulniß über-

geht, weiße, durchsichtige, prismatische Krystalle ansetzt, welche ein dreifaches, aus Phosphorsäure, Ammonium und Kalkerde bestehendes Salz sind, so vermuthen sie, daß dasselbe auf ähnliche Art im thierischen Körper gebildet werde.

Diese Konkretionen bestehen aus blättrigen, weißen, halbdurchsichtigen Schichten, die unter einander zusammenhängen. Sie lassen sich gut sägen und zerbrechen nicht so leicht, wie diejenigen, welche aus phosphorsaurer Kalkerde bestehen. Beim Sägen sondert sich ein feiner blendendweißer Staub ab, welcher sich sanft anfühlen läßt. Sie haben einen faden, süßlichen Geschmack, und lösen sich etwas im Munde auf. Zuweilen findet man dieses Salz auf der Oberfläche von Blasensteinen, die aus andern Bestandtheilen zusammengesetzt sind, in Prismen krystallförmig, oder als viereckige, schillernde Blättchen in die Hohlungen derselben eingesprengt.

Im Wasser sind sie zwar in geringer, allein doch hinreichender Menge auflöslich, damit man durch freiwilliges Verdunsten der Auflösung, das Salz krystallförmig erhalten kann.

Die Säuren lösen, selbst wenn sie verdünnt sind, dieses Salz mit Leichtigkeit auf, und zwar schneller als die phosphorsaure Kalkerde. Die feuerbeständigen, kaustischen Alkalien entbinden aus diesem Salze, ohne es aufzulösen, das Ammonium, entziehen ihm die Phosphorsäure, und lassen die Kalkerde unaufgelöst zurück.

Niemals bestehet ein Blasenstein ganz aus dieser Zusammensetzung. Sie ist zuweilen mit phosphorsaurer Kalkerde vermischt, und zuweilen umhüllen Schichten, die aus diesem dreifachen Salze bestehen, andre, welche aus Blasensteinsäure, oder klee-saurer Kalkerde bestehen. Auch diese Blasensteine sind von einer gallertartigen Substanz, wiewohl in nicht so großer Menge, als die, welche aus phosphorsaurer Kalkerde bestehen, durchdrungen.

5. Klee-saure Kalkerde, Diesen Bestandtheil ha-

Dr. Wollaston zuerst in mehreren Blasensteinen entdeckt. Ein großer Theil der aus klee-saurer Kalkerde gebildeten Konkretionen ähnelt im Außern den Maulbeeren, doch ist dieses kein ausschließliches Kennzeichen, indem man auch Blasensteine mit glatter Oberfläche und von lichterer Farbe gefunden hat, welche diesen Bestandtheil enthalten; bis jetzt aber ist in allen maulbeerähnlichen Konkretionen klee-saure Kalkerde als Bestandtheil angetroffen worden.

Ungleich früher, als man mit den chemischen Eigenschaften dieser Blasensteine bekannt war, unterschied man die maulbeerähnlichen wegen ihrem auffallenden Außern. Die klee-saure Kalkerde wird jedoch, nach Wollaston, in keinem Blasensteine unvermischt angetroffen, sondern ist mit phosphorsaurer Kalkerde und auch mit Blasensteinsäure vermischt: Fourcroy und Vauquelin fanden jedoch Blasensteine, in welchen die klee-saure Kalkerde nur allein mit thierischer Substanz durchdrungen war.

Diese Konkretionen bestehen aus ungleichen, festonsartigen Schichten, sie sind äußerlich mit mehr oder weniger hervorspringenden, warzenförmigen Erhöhungen besetzt. Diese sind zuweilen spitzig, zuweilen abgerundet, rauh oder glatt, und ähneln den Unebenheiten der Maulbeeren. Wollaston hat jedoch, wie schon erinnert wurde, einige mit ganz glatter Oberfläche angetroffen. Auf der Oberfläche sind sie dunkelbraun oder grau, im Innern schmutziggrau, zuweilen weiß geädert, von dichtem, feinem Korue. Sie sind gewöhnlich sehr hart; nehmen die Politur des Elfenbeins an. Beim Sägen verbreiten sie einen spermatischen Geruch. Ihr Bruch ist schuppig oder muschlig. Sie haben unter allen Blasensteinen das größte specifische Gewicht.

Werden sie geglähet, so bleibt die Kalkerde rein zurück, deren Gewicht ein Drittheil vom Gewichte des ganzen Steins beträgt. Die reinen Alkalien lösen sie weder auf, noch zersetzen sie dieselben; die kohlen-sauren feuerbe-

ständigen Alkalien zerlegen hingegen dieselben vollständig. Zu dem Ende erwärmt man den gepulverten Blasenstein einige Minuten mit einer Auflösung dieser Salze; es fällt kohlen saure Kalkerde zu Boden, und die überstehende Flüssigkeit enthält das klee saure Alkali. Die Säuren lösen die klee saure Kalkerde auf, und die Auflösung derselben läßt bei einem Zusatze von Alkalien, dieselbe unverändert fallen. Bei der Auflösung dieser Konkretionen in Salpetersäure, erweicht und bläht sich der thierische Stoff, welchen sie in beträchtlicher Menge enthalten, und von dem sowohl das feine, dichte Gewebe dieser Konkretionen, als die braune, mannigfaltig nancirte Farbe derselben herührt, auf; behält die anfängliche Gestalt und Farbe des Blasensteins bei; wird schwammig, ist aber dennoch ungleich dichter, als die häutigen, leichten Flocken, welche die auf ähnliche Art behandelten erdigen, phosphorsauren Salze zurücklassen.

6. Kohlen saure Kalkerde. Schon Bergmann entdeckte (wiewohl in äußerst geringer Menge), kohlen saure Kalkerde unter den Bestandtheilen der Blasensteine. Proust fand in den Blasensteinen, welche aus phosphorsaurer Kalkerde bestanden, zugleich kohlen saure Kalkerde. Ja er fand einen Blasenstein, welcher ganz aus reiner kohlen saurer Kalkerde, die nur mit einer geringen Menge Blasensteinsäure verbunden war, zusammengesetzt war. So hat Crumpton (Phil. Mag. XIII. 287) vor Kurzem die Analyse eines Blasensteins bekannt gemacht, welcher außer kohlen saurer Kalkerde nur thierischen Stoff enthält. Die Bestandtheile desselben waren im Hundert:

45 Kalkerde,  
37 Kohlen säure,  
18 thierische Substanz.

100.

7. Kieselerde. Ungeachtet Fourcroy und Vanquelin mehr als 600 Blasensteine untersuchten, so trafen sie

doch nur zwei an, welche Kiesel-erde enthielten. Sie muß demnach als ein sehr ungewöhnlicher Bestandtheil dieser Konkretionen angesehen werden. In beiden Fällen war sie mit phosphorsaurer Kalkerde und einer thierischen Substanz vermischt, welche der, die in den aus klee-saurer Kalkerde bestehenden Konkretionen vorkam, völlig ähnelte. Im Außern kamen beide Blasensteine, in welchen Kiesel-erde gefunden wurde, mit den maulbeerähnlichen überein: sie hatten eben das blättrige Gefüge, und bestanden gleichfalls aus bogenförmigen Lagen. Ihre Farbe war hingegen heller und braungelber, als bei denen, welche aus klee-saurer Kalkerde bestehen. Sie waren überaus hart, ließen sich schwer sägen und in Pulver verwandeln. Das erhaltene Pulver fühlte sich rauh an, und rißte metallische Oberflächen, wenn diese damit geschleuert wurden. Wurden sie im silbernen Schmelztiegel bis zum Rothglühen erhitzt, so verloren sie ungefähr den dritten Theil ihres Gewichts, ohne daß freie Kalkerde zurückblieb. Säuren, welche mit diesem Rückstande gekocht wurden, entzogen demselben nichts. Wurde er hingegen mit vier Theilen Alkali geschmolzen, und dann mit Salzsäure behandelt, so verwandelte er sich beim Verdunsten in eine gallertartige Substanz, und zeigte alle Kennzeichen der Kiesel-erde.

8. Thierische Substanz. Alle bisher untersuchten Blasensteine enthielten eine eigenthümliche thierische Substanz. Beweise für das Daseyn derselben, sind, ihre Eigenschaft sich zu verkohlen; die Produkte, welche sie bei der Destillation liefern; der stinkende Geruch, welchen sie beim Verbrennen ausstoßen; der fade Geruch, welchen sie verbreiten, wenn man sie in Wasser kocht; endlich die durchsichtigen, leichten, schwammigen Flocken, welche zurückbleiben, wenn man sie an einem Faden in verdünnte Säuren taucht und sie auflöst. Außer der Blasensteinsäure und dem blasensteinsäuren Ammonium, welche sich, da sie thierische Zusammensetzungen sind, im Feuer ver-

Kohlen und flüchtige Produkte liefern; würden die übrigen Bestandtheile keine der eben angeführten Erscheinungen zeigen können.

Diese thierische Substanz scheint zugleich das Bindemittel zu seyn, welches die verschiedenen Theile dieser Konkretionen zusammen hält, und aller Wahrscheinlichkeit nach ist sie die Ursache, welche die Bildung derselben bestimmt. Sie ist übrigens keinesweges in allen Blasensteinen dieselbe. In denen, welche aus Blasensteinsäure oder blasensteinsäurem Ammonium bestehen, scheint sie von eiweißartiger Beschaffenheit und mit Harnstoff vermischt zu seyn. Bei den Blasensteinen, welche von erdigen phosphorsäuren Salzen gebildet werden, scheinen die Bestandtheile derselben geronnener Eiweißstoff und thierische Gallerte zu seyn, welche zwischen den Lagen des erdigen Salzes, dem Zellgewebe ähnliche Schichten bilden. Die klee-säure Kalkerde und Kieselerde hingegen haben eine häutige Substanz zur Basis, welche aus Schichten besteht, von denen jede stark und dicht ist, und die aus einem gefärbten, mehr verdichteten Eiweißstoffe zu bestehen scheinen.

Die hier aufgezählten Bestandtheile der Blasensteine, bilden selten allein diese Konkretionen, sondern sind auf mannigfaltige Art mit einander vermischt, und bilden daher sehr mannigfaltige Combinationen. Fourcroy und Bauquelin haben folgende Klassifikation derselben vorgeschlagen, die aus drei Gattungen und zwölf unter denselben enthaltenen Arten besteht. Sie ist darum wichtig, weil sie dazu dient, die Bestandtheile der Blasensteine aus ihren äußern Kennzeichen zu bestimmen und anzugeben, welche Substanzen gewöhnlich in Verbindung mit einander angetroffen werden.

Die erste Gattung enthält diejenigen Blasensteine, in welchen außer der thierischen Substanz, nur einer der im Vorhergehenden angegebenen Bestandtheile angetroffen wird. In der zweiten kommen diejenigen vor, welche aus zwei dieser Bestandtheile zusammengesetzt sind. Endlich sieben

in der dritten diejenigen, welche mehr als zwei, zuweilen sogar vier Bestandtheile enthalten.

Die erste Gattung begreift folgende drei Arten unter sich. Blasensteine aus:

Art 1. Blasensteinsäure.

Art 2. Blasensteinsaurem Ammonium.

Art 3. Klee-saurer Kalkerde.

Weber die phosphorsaure Kalkerde, noch die Verbindung der Phosphorsäure mit Ammonium, oder Talkerde, noch die Kieselerde, sind in den bisher untersuchten Blasensteinen isolirt angetroffen worden.

Die zweite Gattung begreift folgende sieben Arten unter sich. Blasensteine aus:

Art 4. Blasensteinsäure und phosphorsauren Salzen in Schichten.

Art 5. Blasensteinsäure und ein erdiges phosphorsaures Salz innig gemischt.

Art 6. Blasensteinsaures Ammonium und ein phosphorsaures Salz in deutlichen Schichten.

Art 7. Blasensteinsaures Ammonium und ein phosphorsaures Salz innig gemischt.

Art 8. Zwei erdige phosphorsaure Salze innig gemischt, oder in dünnen Schichten.

Art 9. Klee-saure Kalkerde und Blasensteinsäure in deutlichen Schichten.

Art 10. Klee-saure Kalkerde und ein erdiges phosphorsaures Salz in deutlichen Schichten.

Die dritte Gattung faßt zwei Arten unter sich. Blasensteine aus:

Art 11. Blasensteinsäure oder blasensteinsaurem Ammonium, phosphorsauren erdigen Salzen und klee-saurer Kalkerde.

Art 12. Blasensteinsäure, blasensteinsaurem Ammonium, phosphorsauren erdigen Salzen und Kieselerde.

Die wesentlichsten Kennzeichen jeder dieser Arten sind folgende:

Art 1. Die aus Blasensteinsäure bestehenden Konkretionen kommen am häufigsten vor. Sie sind holzfarben, von verschiedenen Nuancen von Gelb und Roth. Ihr Gefüge ist blättrig oder strahlig, dicht und fein. Ihr specifisches Gewicht geht von 1,276 bis 1,786; gewöhnlich übersteigt es 1,500. Sie haben eine rundlich längliche, eiförmige, zusammengedrückte Figur. Die Oberfläche ist gewöhnlich glatt und glänzend, zuweilen etwas höckerig und warzenförmig, fast nie mit Spizen besetzt. Sie bestehen aus zahlreichen Schichten, welche zuweilen äußerst dünn, zuweilen sehr dick sind. Oft trennen sich dieselben an einigen Stellen in Schichten mit glatter Oberfläche. In einer Lauge aus feuerbeständigen Alkalien sind sie vollkommen auflöslich, ohne daß ein Geruch nach Ammonium bemerkbar wäre. Von 600 Blasensteinen, welche Fourcroy und Bauquelin untersuchten, gehörten mehr als 150 dieser Art an. Gewöhnlich besteht der Nierengries aus Blasensteinsäure.

Art 2. Die Blasensteine, deren Bestandtheil blasensteinsaures Ammonium ist, haben eine bräunlichgelbe Farbe, wie Kaffee, der mit vieler Milch vermischt ist. Ihr Gefüge ist blättrig, und die dünnen Schichten, aus welchen sie bestehen, lassen sich leicht trennen, und sind auf den sich berührenden Flächen glatt. Sie enthalten fast immer einen Kern, von dem sich die ihn umgebende Hülle leicht absondern läßt. Ihre Oberfläche ist gewöhnlich glatt, niemals hüglicht, zuweilen glänzend und krystallisirt. Ihr specifisches Gewicht geht von 1,225 bis 1,720. Von heißem Wasser werden sie, vorzüglich wenn sie vorher gepulvert wurden, aufgelöst. Behandelt man sie mit Säuren, so wird ihnen, besonders in dem Falle, wenn Salzsäure angewendet wird, das Ammonium entzogen, und die Blasensteinsäure bleibt zurück; die sich dann ohne Aufbrausen in Kali auflöst. Die feuerbeständigen Alkalien lösen diese Konkretionen auf, zugleich kentweicht Ammonium. Zuweilen haben sie einen sehr dünnen Ueber-

zug von Blasensteinsäure. Diese Art gehört zu den selteneren.

Art 3. Diejenigen Blasensteine, welche aus klee-saurer Kalkerde bestehen, haben eine ungleiche, warzenförmige Oberfläche und äußerlich eine schwarzbraune Farbe, daher sie maulbeerähnliche Steine genannt worden sind. Sie sind hart, haben ein dichtes Gefüge; im Säuern den Glanz des Eisenbeins. Beim Sägen verbreiten sie einen spermatischen Geruch. Ihr specifisches Gewicht fällt zwischen 1,428 und 1,976. Werden sie gegläht, so bleibt Kalkerde zurück. In Säuren sind sie schwer, in den Alkalien ganz unauslöslich. Die in ihnen enthaltene thierische Substanz behält bei der Auflösung die Gestalt des Steines. Ihr Volumen ist sehr verschieden. Oft sind sie nicht größer als der Nieren sand, oft größer als das Ei einer kalkutischen Henne: übrigens kommen die kleinen und die von mittlerer Größe am häufigsten vor. Sie machen oft den Kern anderer Blasensteine aus, dann gehören sie aber derjenigen Art an, welche den Ueberzug bildet. Diese Art machte ein Fünftheil bis Viertheil der von Fourcroy und Bauquelin untersuchten Blasensteine aus.

Art 4. Blasensteinsäure und phosphorsaure Salze in Schichten. Die Oberfläche derjenigen Blasensteine, welche dieser Art angehören, ist weiß, gleichsam kreidenartig und zerreiblich; oder spathförmig und halbdurchsichtig, je nachdem die äußerste Rinde phosphorsaure Kalkerde, oder phosphorsaure Talkerde ist. Sie haben oft eine beträchtliche Größe. Oft sind sie so groß als ein Hühnerei; zuweilen füllen sie die ganze Harnblase an, ja dehnen sie beträchtlich aus. Gewöhnlich haben sie eine eiförmige Gestalt; oft sind sie an dem einen Ende spitzer, als an dem andern. Wenn sie zerschnitten werden, so erkennt man die beiden Bestandtheile, aus welchen sie zusammengesetzt sind, deutlich. Die Blasensteinsäure macht den Kern aus, das eine oder andre der phos-

phosphorsauren Salze die Umgebung. Zuweilen wechseln Schichten der beiden phosphorsauren Salze mit einander ab. Das specifische Gewicht ist sehr verschieden. Ungefähr  $\frac{1}{2}$  der von Fourcroy und Vauquelin untersuchten Blasensteine gehörte zu dieser Art.

Art 5. Blasensteinsäure und die phosphorsauren Salze mit einander vermischt. Diese Art bietet die meisten Varietäten dar, welche vorzüglich durch die verhältnißmäßige Menge der drei Substanzen, aus denen sie gebildet sind, bestimmt werden. Man findet nemlich nie eines der phosphorsauren Salze neben der Blasensteinsäure allein, sondern die phosphorsaure Kalkerde ist stets mit dem dreifachen aus Talkerde, Ammonium und Phosphorsäure bestehenden Salze vermischt. Auch in Ansehung der Anordnung der Bestandtheile finden manche Abweichungen statt. Oft sind die Blasensteinsäure und die phosphorsauren Salze in dünnen, jedoch bemerkbaren, schwach angedeuteten Schichten von einander getrennt; zuweilen aber werden diese Schichten so dünn, daß sie das Auge nicht wahrnehmen, sondern nur die Analyse die Bestandtheile angeben kann. Dieses macht, daß die dieser Art angehörenden Konkretionen, die im Allgemeinen eine graue Farbe und ein homogenes Gewebe haben, zuweilen aus Schichten von verschiedener Farbe gebildet, oder braungelb und weiß schattirt zu seyn scheinen. Ihre Gestalt ist gewöhnlich eiförmig, oder unregelmäßig abgerundet. Auf der Oberfläche sind sie fast immer zerreiblich, der Kreide ähnlich, so daß man sie für reine phosphorsaure Kalkerde halten sollte. Man erkennt sie nur dann gehörig, wenn man sie zersägt. Ihr specifisches Gewicht ist von 1,213 bis 1,739. Ungefähr  $\frac{1}{6}$  der von Fourcroy und Vauquelin untersuchten Blasensteine gehörten zu dieser Art.

Art 6. Blasensteinsaures Ammonium und phosphorsaure Salze in Schichten. Diejenigen Blasensteine, welche diese Art ausmachen, ähneln im

Außern denen der vierten Art, nur bestehet der Kern nicht wie bei letztern aus Blasensteinsäure, sondern gewöhnlich aus blasensteinsaurem Ammonium. Die den Kern umgebende Hülle ist selten die reine dreifache Verbindung aus Phosphorsäure, Kalkerde und Ammonium; sondern gewöhnlich ein Gemisch aus den beiden erdigen phosphorsauren Salzen. In einigen Fällen war auch das blasensteinsäure Ammonium, welches den Kern ausmachte, mit phosphorsauren Salzen vermischt. Auf der andern Seite ging das blasensteinsäure Ammonium zuweilen als Bestandtheil in die, die Umgebungen bildende Schichten ein, das bei einigen Varietäten wiederum mit reiner Blasensteinsäure vermischt war. Von den Konkretionen der vierten Art, unterscheidet man die zur sechsten Art gehörenden nur durch die weniger dunkle Farbe des blasensteinsauren Ammoniums; durch die Schichten dieses Salzes, welche sich von den andern ablösen lassen, vorzüglich aber durch die Analyse: ferner unterscheidet sie das geringere specifische Gewicht, welches zwischen 1,312 und 1,761 fällt; und ihr geringeres Volumen. Unter den von Fourcroy und Bauquelin untersuchten 600 Blasensteinen, waren 20, welche dieser Art angehörten.

Art 7. Blasensteinsaures Ammonium und phosphorsaure Salze mit einander vermischt. Diese Art nähert sich im Außern der fünften; nur hat sie eine weniger gelbe Farbe, ein geringeres specifisches Gewicht, und giebt bei der Behandlung mit Kali, welches die Blasensteinsäure auflöst, Ammonium. Untersucht man sie sehr genau, so findet man äußerst dünne, kaum zu unterscheidende Schichten aus blasensteinsaurem Ammonium, phosphorsaurer Kalkerde, und dem dreifachen aus Phosphorsäure, Ammonium und Kalkerde bestehenden Salze, welche mit einander abwechseln. Die aus blasensteinsaurem Ammonium bestehende Schichten sind niemals ohne Beimischung von phosphorsauren Salzen und es ist ein seltener Fall, wenn die aus phosphorsauren Salzen zu-

sammengesetzte Schichten, nicht etwas Blasensteinsäures Ammonium enthalten. Die dieser Art angehörende Blasensteine sind klein und kommen selten vor.

Art 8. Die beiden phosphorsauren Salze vermischt, oder in Schichten. Diese Blasensteine unterscheiden sich durch ihre rein weiße Farbe, die keine Beimischung von Gelb, Braungelb, Roth oder Schwarzgrau hat. Sie sind leicht zerreiblich; sind von ungewöhnlicher Größe, haben eine unregelmäßige, selten runde Gestalt. Oft ist ihre Oberfläche uneben und dadurch erhalten sie Aehnlichkeit mit einer Konkretion oder Inkrustation, welche schnell gebildet worden ist. Ihr Gefüge bestehet aus weißen, undurchsichtigen, wie Kreide abfärbenden Schichten, welche zuweilen mit andern dichtern, halbdurchsichtigen, späthigen Schichten, oder wirklichen durchsichtigen Krystallen, die aus Phosphorsäure, Kalkerde und Ammonium bestehen, abwechseln. In Ansehung des Verhältnisses dieser beiden Salze finden beträchtliche Verschiedenheiten statt. Von dieser Art sind die Inkrustationen, welche die durch die Harnwege in die Blase gebrachten Körper überziehen. Ihr specifisches Gewicht ist von 1,138 bis 1,471. In selbst schwachen Säuren sind sie auflöslich; in Alkalien hingegen unauflöslich. Ungefähr  $\frac{1}{2}$  der von Fourcroy und Bauquelin untersuchten Blasensteine gehörten zu dieser Art.

Art 9. Klee-säure Kalkerde und Blasensteinsäure in Schichten. Die Blasensteine, welche dieser Art angehören, haben einen Kern von klee-säurer Kalkerde, welcher mit einer mehr oder weniger dicken Rinde von Blasensteinsäure umgeben ist; oder sie bestehen aus einer kleinen Konkretion der dritten Art, welchen eine Schichte von der ersten Art umschließt. Im Außern unterscheiden sie sich von denen der ersten Art nicht, indem sie mit ihnen in der Gestalt, Farbe und dem Ansehn der Oberfläche übereinkommen. Man erkennt sie nur dann, wenn man sie entzweifagt. Dann dienen die dunkelgraue oder

schwärzlichbraune Farbe, das sternförmige oder strahlige Gefüge des Kernes, die braungelben, gelben oder röthlichen Schichten von Blasensteinsäure, die ihn umgeben, zu hinreichenden Unterscheidungsmerkmalen. Man findet bei ihnen dieselben Varietäten, wie bei der ersten Art. Ihr specifisches Gewicht fällt zwischen 1,341 und 1,754. Diese Verschiedenheiten werden durch die verhältnißmäßige Menge beider Bestandtheile bestimmt. Zuweilen wird der aus klee-saurer Kalkerde bestehende Kern, von der Blasensteinsäure ganz umhüllt; zuweilen dringt er durch die Mühle durch, und ist in kleinen Warzen oder Flecken auf der Oberfläche sichtbar. Der letzte Fall ist der seltner. Ungefähr  $\frac{7}{30}$  der von Fourcroy und Bauquelin untersuchten Blasensteine gehörten zu dieser Art.

Art 10. Klee-saure Kalkerde und phosphor-saure Salze in Schichten. Die aus den angeführten Bestandtheilen bestehenden Blasensteine haben einen Kern aus klee-saurer Kalkerde, welchen eine Rinde von phosphor-sauren erdigen Salzen umgiebt. Nur durch Entzweisagen verhindert man eine Verwechslung mit der vierten oder achten Art. Das Innere zeigt dann einen Kern von grauer oder brauner Farbe, und einem strahligen Gefüge; die äußern Schichten sind hingegen weiß und gleichsam kreideartig. Ungefähr  $\frac{2}{3}$  der von Fourcroy und Bauquelin untersuchten Blasensteine gehören dieser Art an; sie kommen demnach, mit Ausnahme der ersten Art, am häufigsten vor. In Ansehung der Größe sind sie sehr verschieden. Außerlich ist die Farbe derselben stets weiß. Oft liegt der aus klee-saurer Kalkerde bestehende Kern mehr nach der Oberfläche zu, selten bricht er aber durch diese durch. Das specifische Gewicht dieser Blasensteine wechselt von 1,168 bis 1,752.

Art 11. Blasensteinsäure oder blasenstein-saures Ammonium, phosphor-saure Salze und klee-saure Kalkerde. Diese Blasensteine bestehen oft aus drei verschiedenen Schichten. Sie haben einen Kern

aus klee-saurer Kalkerde, die mittlere Schichte ist Blasensteinsäure oder blasensteinsaures Ammonium, und die äußerste Lage wird von erdigen, phosphorsauren Salzen gebildet, welche mit Blasensteinsäure oder blasensteinsaurem Ammonium untermischt sind. Nur wenn man sie zersägt, unterscheidet man sie gehörig, indem die Oberfläche nur phosphorsaure Salze zeigt. Es lassen sich von dieser Art drei Varietäten unterscheiden. Die eine besteht aus klee-saurer Kalkerde, Blasensteinsäure und phosphorsauren Salzen; die andere enthält blasensteinsaures Ammonium, welches statt der freien Blasensteinsäure, mit den beiden andern phosphorsauren Salzen verbunden ist. Die dritte Varietät enthält sowohl freie Blasensteinsäure, als blasensteinsaures Ammonium, welche mit den erdigen phosphorsauren Salzen vermischt sind. Noch fanden Fourcroy und Bauquelin bei einigen Exemplaren diese Bestandtheile innig gemischt, bei andern in deutlichen Schichten, noch andre, wo die phosphorsauren Salze, Blasensteinsäure oder blasensteinsaures Ammonium, oder beide zusammen enthielten. Diese Art von Blasensteinen kommt selten vor, unter den untersuchten Exemplaren fanden Fourcroy und Bauquelin nur acht bis zehn, welche derselben angehörten.

Art 12. Blasensteinsäure, blasensteinsaures Ammonium, die phosphorsauren Salze und Kieselerde. Diese Blasensteine haben sehr viele Aehnlichkeit mit denen der vorhergehenden Art, nur vertritt die Kieselerde die Stelle der klee-saurer Kalkerde. Der Kern ist aus Kieselerde und phosphorsaurer Kalkerde gebildet, ihn umgiebt eine Lage aus Blasensteinsäure und blasensteinsaurem Ammonium, die äußerste Rinde wird von den phosphorsauren Salzen gebildet. Bis jetzt sind nur zwei Exemplare, welche dieser Art angehören, gefunden worden.

Neben dieser Eintheilung, gewiß der vollständigsten, welche bis jetzt erschienen ist, verdient wohl noch die frühere

here

here von Wollaston angeführt zu werden, die eine ungleich geringere Anzahl Eintheilungsglieder enthält, welche durch ihre Kennzeichen und Eigenschaften sich sehr wohl von einander unterscheiden lassen. Er theilt die Blasensteine in vier Gattungen ein, zu denen man der Analyse von Crumpton zufolge, noch eine fünfte setzen muß.

1. Konkretionen aus Blasensteinsäure. Zu dieser Gattung gehören diejenigen, welche aus Blasensteinsäure oder blasensteinsäurem Ammonium bestehen, oder von denen diese Substanzen den vorwaltenden Bestandtheil ausmachen. Sie sind in einer Lauge aus kauftischen Alkalien ganz, oder doch beinahe ganz auflöslich.

2. Schmelzbare Blasensteine. Die vorzüglichsten Bestandtheile derselben sind phosphorsaure Kalkerde und eine dreifache Verbindung aus Phosphorsäure, Talkerde und Ammonium. Vor dem Ldthrohre schmelzen sie zu einem Email. Sie sind ganz, oder doch beinahe ganz in Salzsäure auflöslich.

3. Maulbeerähnliche Blasensteine. Sie bestehen aus klee-saurer Kalkerde, oder aus klee-saurer und phosphorsaurer Kalkerde. Sie lösen sich im Zustande eines Pulvers langsam in Salzsäure auf. Der Rückstand ist Blasensteinsäure.

4. Konkretionen aus Knochenerde. Sie werden, wie schon der Name angiebt, vorzüglich aus phosphorsaurer Kalkerde gebildet. Sie sind in Salzsäure auflöslich.

5. Kreidähnliche Blasensteine. Sie bestehen vorzüglich aus kohlen-saurer Kalkerde und sind gleichfalls in Salzsäure auflöslich.

So sehr in neueren Zeiten unsre Kenntnisse über die Bestandtheile der Blasensteine fortgerückt sind; so bleibt die Entstehung derselben im thierischen Körper dennoch in Dunkel gehüllt. Ein in die Blase gebrachter fremder Körper scheint freilich als Kern dienen zu können, um den

sich im Harn schon vorhandene Bestandtheile, wie z. B. Blasensteinsäure, legen, wodurch dann die allmählich erfolgende Vergrößerung desselben veranlaßt werden könnte; und dieses ereignet sich wirklich in vielen Fällen, allein bei sehr vielen Konkretionen findet man keinen fremden Körper, der als Kern dient. Die Bestandtheile, aus welchen die Blasensteine gebildet werden, sind ferner im gewöhnlichen Zustande nicht in so großer Menge, oder auch gar nicht im Harn anzutreffen. Die Blasensteinsäure z. B. muß bei denen, welche mit dem Steine behaftet sind, in ungleich größerer Menge, als im gesunden Zustande erzeugt werden. Die Entstehung der kleeartigen Kalkerde, welche als Bestandtheil mehrerer Blasensteine vorkommt, ist am schwierigsten zu erklären, und scheint immer eine krankhafte Veränderung des Harnes vorauszusetzen. Die Entdeckung von Brugnatelli, daß die Blasensteinsäure durch oxybirte Salzsäure augenblicklich in Kleeensäure verwandelt werden könne, welche durch die Versuche von Fourcroy und Bauquelin bestätigt worden ist, verbreitet zwar sehr viel Licht über die Bildung der Kleeensäure im Harn. Wenn indeß auch hieraus hervorgeht, daß die Blasensteinsäure die Basis zur Bildung der Kleeensäure hergeben könne, so ist es jedoch immer noch nicht ausgemittelt, auf welche Art diese Veränderung hervorgebracht wird.

Da die Ursachen, welche die Entstehung der Blasensteine verursachen, noch immer unerforscht sind, so steht es nicht in unsrer Macht, die Entstehung derselben zu verhindern; allein die genauere Kenntniß der Bestandtheile dieser Konkretionen muß auf zweckmäßigere Mittel führen, die schon gebildeten hinwegzuschaffen. Das Vorurtheil mußte schwinden, daß es ein allgemeines Auflösungsmittel für alle diese Konkretionen gäbe, und man kann nur von Mitteln, welche der jedesmaligen chemischen Beschaffenheit des Steins angemessen sind, Heilung des Uebels hoffen.

Fourcroy und Bauquelin suchten den zuletzt angeführten Zweck mittelst Einspritzungen durch die Harnröhre zu erreichen, wozu sie Auflösungsmittel wählten, welche der jedesmaligen Beschaffenheit des Blasensteins gemäß gewählt waren.

Die Blasensteine lassen sich, in Ansehung der zur Auflösung derselben zu wählenden Mittel, unter drei Klassen bringen.

1. Solche, welche aus Blasensteinsäure und blasensteinsäurem Ammonium bestehen.
2. Blasensteine, deren Bestandtheile phosphorsaure Salze sind.
3. Blasensteine aus klee-saurer Kalkerde.

Zur Auflösung der zur ersten Klasse gehörenden Blasensteine dient eine Lauge aus reinem Kali oder Natrum, welche aber so sehr verdünnt seyn muß, daß man sie in den Mund nehmen, und ohne Schmerzen zu empfinden, sogar hinunterschlucken kann.

Die Blasensteine der zweiten Klasse werden von sehr verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure, die nicht saurer wie gewöhnliche Limonade, oder nicht schärfer wie der Harn sind, aufgelöst.

Am hartnäckigsten widerstehen die Blasensteine aus klee-saurer Kalkerde der Auflösung. Man wendet zu diesem Zwecke verdünnte Salpetersäure, oder verdünnte Auflösungen der feuerbeständigen kohlen-sauren Alkalien an. Diese Auflösungsmittel, welche so sehr verdünnt seyn müssen, daß sie die Blase nicht reizen, lösen diese Konkretionen nach und nach auf: jedoch ist die Wirkung äußerst langsam und wohl nie ganz vollständig.

Diejenigen Kennzeichen, welche Vermuthungen über die chemische Beschaffenheit des Steines und die dem gemäß zu wählenden Auflösungsmittel erregen können, sind folgende: Man untersucht den Harn des Kranken chemisch, und schließt, daß der Blasenstein aus denjenigen Bestandtheilen gebildet seyn werde, welche man in der geringsten

Menge in demselben antrifft, indem diese unablässig zur Bildung desselben verwendet werden. Ferner dient der Gries, der mit dem Harne abgeführt wird, dazu, die Beschaffenheit der Blasensteine zu erkennen. Auch verdient bemerkt zu werden, daß die Blasensteinsäure und das blasensteinsäure Ammonium am häufigsten vorkommen, und daß man demnach mit der größten Wahrscheinlichkeit eines glücklichen Erfolgs, die Lauge aus kauftischem Kali werde anwenden können.

Ein anderes Kennzeichen ist die chemische Prüfung des eingespritzten, und nach einiger Verweilung in der Blase ausgeschiedenen Auflösungsmittels. Nachdem die Lauge aus kauftischem Kali eine halbe Stunde, oder drei Viertelstunden in der Blase geblieben ist, so läßt man sie nach der Ausleerung einige Zeit stehen, damit sie einige Flocken absetze; oder man filtrirt sie durch Druckpapier und gießt etwas Salzsäure zu. Hat sie Blasensteinsäure aufgelöst, so wird ein merklicher weißer Niederschlag gebildet werden. Bei Fortsetzung dieser Prüfungen läßt sich auch die Periode bestimmen, wenn das Uebel völlig gehoben ist. In diesem Falle wird das Auflösungsmittel keine Blasensteinsäure mehr enthalten.

Ist dieses Auflösungsmittel ohne Wirkung, so läßt man verdünnte Salzsäure an seine Stelle treten. Diese prüft man durch einige Tropfen Ammonium oder Kali, wo, in dem Falle, wenn der Blasenstein ein erdiges, phosphorsaures Salz ist, so wie die Säure gesättigt wird, jenes Salz ausgeschieden wird.

Bringt weder das eine noch das andre der angeführten Auflösungsmittel eine Wirkung zuwege, und lassen die Beschwerden nicht nach, so muß man, in der Voraussetzung, daß der Blasenstein aus klee-saurer Kalkerde bestehe, sehr verdünnte Salpetersäure anwenden. Mit diesen verschiedenen Auflösungsmitteln muß man einige Zeit anhalten, und so wie sie ihre Wirksamkeit verlieren und die Beschwerden nicht ganz nachlassen, mit ihnen abwechseln,

um die verschiedenen Schichten des Blasensteines aufzulösen.

Diese Auflösungsmittel werden mit der erwähnten Vorsicht in die Blase, welche man vorher ausgeleert hat, eingespritzt, man ertheilt ihnen vor der Einspritzung die Temperatur des Körpers, und sucht, um den Erfolg ihrer Wirkung zu verstärken, sie so lange als möglich in demselben zurückzubehalten.

Man sehe über diesen Gegenstand Scheele phys. Chem. Schr. B. II. S. 145 ff., J. Hartenkeil, praes. Casp. Siebold, de Vesicae urinae Calculo. Virceburg. 1785. On Gouty and Urinary Concretions, by Wm. Hyde Wollaston, M. D. F. R. S. Philos. Transact. 1797. Part. II, p. 386., Experiments and Observations on the Composition and Properties of Urinary Concretions, by George Pearson, M. D. F. R. S. Phil. Transact. 1798. Part. I. p. 15., Analyses de Calculs par A. F. Fourcroy, Annales de Chimie Vol. XVI. p. 63., Sur l'Analyse des Calculs urinaires humains par les Cit. Fourcroy et Vauquelin, Ibid. Vol. XXXV. p. 225 etc., Syst. des connoissances chimiques Vol. X. p. 204 et suiv. N. F. Fourcroy System der Chemischen Kenntnisse im Auszuge von Friedr. Wolff, B. IV. S. 554 ff. Observations sur la Nature du Calcul de la Vessie, par le cit. Brugnatelli. Annales de Chimie Vol. XXVIII. p. 52 etc.

Auch in andern thierischen Körpern, außer den menschlichen, werden Blasensteine angetroffen; sie sind jedoch nicht mit der Genauigkeit wie erstere untersucht worden.

Fourcroy und Vauquelin unterscheiden, neuern Versuchen zufolge (Annales du Museum national d'histoire naturelle T. IV. p. 529 et suiv., übersetzt im neuen allgemeinen Journal der Chemie B. III. S. 555 und folg.) drei Gattungen von Blasensteinen bei den Thieren.

I. Kalkerdige Blasen-Bezoare. Diese Blasensteine, welche aus kohlensaurer Kalkerde bestehen, kommen fast ausschließlich den gras- und getreidefressenden Thie-

ren zu, deren Harn einen Niederschlag von derselben Beschaffenheit giebt.

Die Kennzeichen dieser Gattung sind: ihre weißliche Farbe, Undurchsichtigkeit, Festigkeit, das mit Aufbrausen begleitete Auflösen sogar in schwachen Säuren, womit zugleich stets ein Schäumen vergesellschaftet ist, welches durch die Gegenwart des thierischen Bindemittels verursacht wird. Bisweilen enthalten sie etwas phosphorsaure Kalkerde.

Zu dieser Gattung würde der von Pearson (a. a. D.) untersuchte Blasenstein eines Kaninchens gehören. Er war sphärisch, von der Größe einer kleinen Muskatennuß. Seine Farbe war bräunlich, die Oberfläche glatt. Er war hart, glänzend, und von einem specifischen Gewichte gleich 2. Wurde er zerbrochen, so bemerkte man, daß er aus concentrischen Lagen gebildet war. Seine vorzüglichsten Bestandtheile waren: kohlensaure Kalkerde und gewöhnliche thierische Substanz, vielleicht auch eine Spur von Phosphorsäure.

Ein Blasenstein eines Pferdes, den Dr. Bailie dem Dr. Pearson zur Untersuchung gegeben hatte, enthielt dieselben Bestandtheile. Dr. Marschall fand in der Harnblase eines Pferdes eine nicht krystallisirte, weiche Masse, welche mehrere Pfund wog; auch diese bestand nach Pearson aus kohlensaurer Kalkerde und thierischer Materie. Dasselbe gilt von einer ähnlichen Masse, welche Home besitzt, und die 45 Pfund wiegt. Ähnliche Bestandtheile fand Fourcroy in einem von ihm untersuchten Nierensteine eines Pferdes, nur waren in diesem auch 25 Procent phosphorsaure Kalkerde enthalten (Ann. de Chim. XVI. 95.).

Brugnatelli untersuchte den Blasenstein eines Schweines, der ausnehmend hart war, und zu Bestandtheilen reine kohlensaure Kalkerde hatte, welche einen weißen, stinkenden Kern von urindssem Geruche umgab.

2. Blasen-Bezoare aus phosphorsauren Erden. Diese bestehen aus phosphorsaurer Kalkerde, wel-

cher zuweilen etwas phosphorsaure Kalkerde beigemischt ist. Man trifft sie vorzüglich bei fleischfressenden Thieren an. Fourcroy und Bauquelin fanden sie beim Hunde, beim Schweine, bei der Katze und Rahe. Pearson untersuchte einen  $3\frac{1}{2}$  Zoll langen, drei Zoll breiten Blasenstein eines Hundes und mehrere Blasensteine eines Pferdes, und fand als Bestandtheile derselben, außer phosphorsaurer Kalkerde und thierischer Substanz, auch phosphorsaures Ammonium (Pearson a. a. D.). Bartholdi untersuchte einen Blasenstein von einem Schweine, welcher aus phosphorsaurer Kalkerde bestand (Ann. de Chim. XXXII. 185.). Laugier, welcher kürzlich Blasensteine, die in der Blase einer Hündin gefunden wurden, untersucht hat, erhielt, als Bestandtheile derselben, ein dreifaches, aus Phosphorsäure, Ammonium und Kalkerde bestehendes Salz, eine kleine Menge phosphorsaure Kalkerde und thierische häutige Substanz.

3. Blasen-Bezoare aus Keesaurer Kalkerde. Diejenigen Blasensteine, welche die angeführten Bestandtheile enthielten, wurden in den Harnblasen des Hundes und der Katze gefunden. In ihrem Außern unterscheiden sie sich von den beiden vorher beschriebenen Arten ausnehmend. Sie sind äußerlich in viereckigen, rhomboidalen Blättern, oder in Oktaedern krystallisirt. Sie haben einen beträchtlichen Grad von Härte, und lassen sich in Säuren nur schwer und in geringer Menge auflösen. Vor dem Löthrohre verbreiten sie ein phosphorisches Licht, und lassen einen Rückstand, welcher sich mit Aufbrausen in Säuren auflöst.

Blasensteinsäure. Harnsäure. Acidum lithicum, Acidum uricum, Acidum urolithicum. *Acide lithique, Acide lithiasique, Acide urique.* Die Blasensteinsäure wurde von Scheele im Jahre 1776 bei Gelegenheit seiner Versuche mit den Blasensteinen entdeckt. Sie kommt im menschlichen Harn vor, aus dem sie

entweder gleich, nachdem er gelassen worden, oder nach Verlauf von einigen Stunden zu Boden fällt. Sie ist ferner der vorzüglichste Bestandtheil des rothen feinen Sandes, oder der glänzenden orariengelben Krystalle, die man auf dem Boden der Gefäße, in welchen Harn erkaltet ist, erblickt. Sie macht auch einen der häufigsten Bestandtheile der Blasensteine aus. Diejenige Art von Blasensteinen, welche in ihrer Farbe und Außern dem Holze ähnelt, bestehet gänzlich aus dieser Säure. Aus diesem Grunde gab ihr Morveau den Namen *acide lithiasique*, von *lithiasis* oder *lithos*, an dessen Stelle Fourcroy die Benennung *acide urique*, Harnsäure, gesetzt hat, weil sie einen Bestandtheil des Harnes ausmacht.

Kürzlich ist diese Säure von Humboldt auch im Mineralreiche entdeckt worden. Seit undenklichen Zeiten bedienen sich die Peruaner einer braunen Erde zum Düngen, welche sie *Guano* nennen. Sowohl an der Küste von Peru, als auf mehreren Südseeinseln, bildet sie auf dem Granit Lagen von 30 bis 60 Fuß Mächtigkeit. Den damit angestellten Versuchen zufolge, enthält sie außer phosphorsaurer Talkerde 60 Theile konkrete Blasensteinsäure. Hiermit stimmen jedoch die Versuche von Klaproth keinesweges. Er fand in hundert Theilen des *Guano* nur 14 Theile reiner, oder 16 Theile ammonischer Blasensteinsäure. Wollte man die Entstehung derselben dem Mist der Küstenvögel zuschreiben, so würde man, wenn man erwägt, daß der Mist der Küstenvögel binnen 300 Jahren kaum eine halbe Linie dicke Schichte gebildet hat, selbst bei der lebhaftesten Einbildungskraft sich schwerlich die Menge der hiezu nöthigen Vögel, so wie die Zeit, in welcher sie damit zu Stande kamen, vorstellen können.

Diese Säure ist ohne Geschmack und Geruch; sie kommt in kleinen Schuppen krystallförmig vor. In kaltem Wasser ist sie fast unauslöslich, von kochendem Wasser sind 360 Theile zu ihrer Auflösung erforderlich. Die blauen Pflanzenfarben, vorzüglich die Lackmustrinktur, werden von

dieser Auflösung geröthet. So wie die Auflösung erkaltet, fällt der größte Theil der aufgelösten Säure zu Boden. Wird sie der Destillation unterworfen, so geht ungefähr der vierte Theil, nur wenig verändert, über. Diesen findet man in der Vorlage in Blättern krystallisirt. Man bemerkt einige Tropfen eines dicken Oeles; es setzt sich concretes kohlensaures Ammonium an, dessen Gewicht ein Achttheil vom Gewichte der dem Versuche unterworfenen Säure ausmacht; ferner etwas blausaures Ammonium, etwas Wasser und kohlensaures Gas. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, deren Gewicht  $\frac{1}{5}$  vom Gewichte der angewandten Säure beträgt.

Die erhaltenen Produkte zeigen, daß die Bestandtheile dieser Säure Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sind, daß ferner das Verhältniß der beiden letzten kleiner sey, als daß der beiden ersten. Das Verhältniß dieser Bestandtheile ist jedoch noch nicht ausgemittelt.

Die Salzsäure äußert keine Wirkung auf die Blasensteinsäure. Dasselbe gilt von der Schwefelsäure in der Kälte; wendet man hingegen Wärme an, so wird die Blasensteinsäure gänzlich zerlegt.

Die Salpetersäure löst die Blasensteinsäure mit Leichtigkeit auf. Die dadurch gebildete Auflösung hat eine nelkenbraune Farbe, und besitzet die Eigenschaft, thierischen Substanzen, z. B. der Haut, dieselbe Farbe mitzutheilen. Kocht man diese Auflösung, so entwickeln sich kohlensaures Gas, Stickgas und Blausäure. Wird die Auflösung bei gelinder Wärme bis zur Trockne verdunstet, so bleibt ein rosenrother, an der Luft zerfließender, Rückstand.

Die oxybirte Salzsäure verändert die Natur der Blasensteinsäure sehr schnell. Läßt man sie im gasförmigen Zustande durch Wasser hindurchgehen, welches über gepulverten Blasensteinsäure stehet; so wird die Farbe der Säure bläuer, ihre Oberfläche bläht sich auf, erweicht sich und wird gleichsam gallertartig. Dieser Theil verschwindet sehr schnell und wird aufgelöst. Die Flüssigkeit wird davon

milchicht. So wird das ganze Quantum Blasensteinsäure, unter den angeführten Erscheinungen nach und nach, Schichte für Schichte, aufgelöst, bis auf eine weiße, flockige Substanz, welche übrigens der Blasensteinsäure fremd, und eine den Blasensteinen beigemischte thierische Substanz ist, deren Gewicht ungefähr  $\frac{7}{25}$  des Ganzen beträgt. Während der Auflösung findet ein langsames, ununterbrochenes Aufbrausen statt, welches von entweichender Kohlensäure herrührt. Wird nach beendigter Auflösung die Flüssigkeit verdunstet, so erhält man salzsaures Ammonium und kleeäures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure, beide im krystallinischen Zustande, ferner freie Salzsäure und Aepfelsäure. Die Blasensteinsäure wird demnach durch die oxydirte Salzsäure zersetzt, und in Ammonium, Kohlensäure, Kleeäure und Aepfelsäure verwandelt. Die Kohlensäure entweicht. Die Kleeäure verbindet sich mit dem Ammonium, und stellt ein Salz mit einem Ueberschuß von Säure dar; ja die Kleeäure verbindet sich sogar auf Kosten der Salzsäure mit dem Ammonium. Die Aepfelsäure findet man in der Flüssigkeit, aus welcher die übrigen Salze krystallisirt sind; sie wird erhalten, wenn man die Flüssigkeit bis zur Trockene verdunstet. Wendet man die oxydirte Salzsäure in nur geringer Menge an, so wird die Blasensteinsäure durch dieselbe in Ammonium und Aepfelsäure verwandelt. Nimmt man eine größere Menge oxydirte Salzsäure, so erhält man Kleeäure: wird ein noch größeres Quantum derselben angewendet, so werden beide Säuren gänzlich zerlegt, und es werden Wasser und Kohlensäure gebildet.

Der unauf lösliche weiße Rückstand scheint die Ursache der dunklen Farbe zu seyn, welche der Auflösung der Blasensteinsäure in Salpetersäure eigen ist (Brugnatelli, Ann. de Chim. XXVII. 267., Fourcroy Syst. X. 222., Auszug von F. Wolff. B. IV. S. 568—569.).

In den Laugen der feuerbeständigen kaustischen Alkalien ist die Blasensteinsäure leicht auflöslich. Alle andre

Säuren, selbst die Kohlensäure, fällen sie aus dieser Auflösung als ein weißes Pulver. In kohlensauren Alkalien ist sie unauf löslich. Man sieht hieraus, daß sie die schwächste aller Säuren sey. Wird eine concentrirte Auflösung der feuerbeständigen Alkalien mit Blasensteinsäure zusammengerieben, so entsteht eine dicke, teigige, seifenartige Masse, die bei einem Ueberschuß von Alkali sehr auflöslich, im neutralisirten Zustande hingegen wenig auflöslich ist. Wird die mit Wasser verdünnte alkalische Auflösung der Blasensteinsäure durch Salzsäure gefällt, so erhält man die Blasensteinsäure in glänzenden, nadelförmigen, sehr voluminösen Krystallen, welche wenig gefärbt sind, und nur einen schwachen Stich ins Gelbe haben. Das Ammonium löst die Blasensteinsäure kaum, oder doch nur in sehr geringer Menge auf.

Die Salze, welche die Blasensteinsäure mit den salzfähigen Grundlagen macht, sind wenig untersucht; auch ist die Ordnung der Verwandtschaft keinesweges bestimmt. Die meisten blasensteinsauren Salze, welche der Chemist kennt, bietet die Natur gebildet in den Blasensteinen dar.

**Blasensteinsaures Ammonium.** Dieses Salz ist in kochendem Wasser kaum auflöslich. Es löset sich in den alkalischen Laugen mit Leichtigkeit auf, und es wird Ammonium entwickelt. Man findet es als Bestandtheil mehrerer Blasensteine. Man sehe den vorhergehenden Artikel.

**Blasensteinsaures Kali.** Es hat wenig Geschmack, ist sehr schwer auflöslich und krystallisirt.

**Blasensteinsaure Kalkerde.** Die Kalkerde wird in geringer Menge von der Blasensteinsäure aufgelöst. Die Eigenschaften dieser Verbindung sind noch nicht näher untersucht worden.

**Blasensteinsaures Natrum.** Dieses Salz ist unschmackhaft, schwer auflöslich und krystallisirt. Wollaston (Phil. Transact. 1797.) hat zuerst gezeigt, daß diese

Verbindung in den Koncretionen der Sichtsranken vorkom-  
me. Die stärkern Säuren und das Feuer zersetzen diese  
Verbindung. Man sehe den Artikel Sichtsnoten.

Außer den schon angeführten Schriften sehe man über  
diesen Gegenstand, außer Fourcroy a. a. D., Encycl.  
Method. art. Acide Lithisiaque, und Scheele's phys.  
chem. Schr. B. II. S. 145 ff.

Blaserohr, Löthrohr. Tubus ferruminatorius.  
*Chalumeau.* Die Absicht, welche man durch dieses  
Werkzeuges erreichen will, ist die, kleine Massen vermits-  
telst der Lichtflamme zu schmelzen. Es besteht aus einer  
kegelförmigen, ungefähr einen Fuß langen Röhre, die am  
untern, der Mündung entgegengesetzten engsten Ende, ge-  
bogen ist. Das ungebogene Ende läuft in eine, mit ei-  
ner kleinen, vollkommen runden Oeffnung versehene Spitze  
aus. Man verfertigt das Blaserohr aus Messing, Kupfer,  
Silber, zuweilen, wiewohl nicht so zweckmäßig, aus Glas.  
Oft ist bei den metallnen die Spitze von Platin, damit  
sie einen höhern Feuergrad auszuhalten vermagend sey.  
Um die aus Metall verfertigten Werkzeuge dieser Art bes-  
ser reinigen zu können, macht man dieselben, nach Berg-  
manns Vorschrift, aus drei, genau auf einander passenden  
Stücken, von denen das mittlere, an seinem untern Thei-  
le, mit einem erweiterten hohlen Körper, dem Ausguss,  
versehen ist. Dieser dient dazu, damit sich in demselben,  
beim Gebrauch dieses Instrumentes, die zugleich mit der  
Luft ausgehauchte Feuchtigkeit sammle.

Bei der Anwendung des Blaserohres bläst man die  
Luft durch die weitere Oeffnung vermittelst des Mundes  
hinein, und durch die engere Oeffnung auf die Flamme ei-  
nes Lichtes oder Lampe, um durch die Spitze derselben,  
den auf einer schicklichen Unterlage liegenden Körper, des-  
sen Durchmesser den einer Linie nicht füglich übersteigen  
darf, zu schmelzen.

Es gehört übrigens viel Übung dazu, wenn man

sich dieses Werkzeuges mit Vortheil bedienen will. Da diejenigen Substanzen, welche man vor dem Blaserohre behandelt, einer schnellen, gleichförmigen, ununterbrochenen Hitze bedürfen; so muß der Luftstrom, welcher auf die Lichtflamme geleitet wird, ununterbrochen und gleichförmig seyn. Der Arbeiter füllt seinen Mund mit Luft an, und stößt sie, vermöge der Backenmuskeln aus, während er durch die Nase frische Luft einzieht. So leicht diese Vorschrift zu befolgen zu seyn scheint, so geht es doch hiemit, wie mit allen Dingen, bei denen es auf Praxis ankommt; Übung allein kann den Arbeiter in Stand setzen, dieses Werkzeug zweckmäßig zu gebrauchen. Ist man gewohnt mit dem Blaserohre umzugehen, so kann man eine Viertelstunde lang ununterbrochen blasen, ohne eine andre Unbequemlichkeit, als eine Müdigkeit der Lippen zu verspüren.

Man bedient sich bei den Versuchen mit dem Blaserohre am süglichsten eines Lichtes, oder einer Lampe, die weder einen zu schwachen, noch zu starken Docht haben dürfen: ist der Docht zu dick, so folgt die Flamme dem sie in Bewegung setzenden Luftstrome nicht willig genug; während bei einem zu schwachen Dochte die Flamme, für die beabsichtigten Zwecke, nicht Intensität genug hat.

Man verfertigt den Docht aus baumwollnem Garne; er muß lang genug seyn, damit man ihn umbiegen könne, und man hält die Spitze des Blaserohrs unmittelbar über den Bogen, welchen der Docht macht.

Die Flamme selbst ist von zweierlei Art; die eine nennt man die äußere, die andre die innere. Erstere ist weiß, letztere blau, mehr konisch, und bringt eine ungleich stärkere Wirkung hervor, als die äußere. Da beide auf ein und denselben Körper verschiedene Wirkungen hervorbringen, so pflegt man wohl das Verhalten der zu prüfenden Substanz in dem einen und andern Lichtkegel zu versuchen. Beide kommen darin überein, daß sie Hitze erregen, und mithin die davon abhängenden Erscheinungen

hervorbringen: allein die innere desoxydirt, was die äußere oxydirt, welches von einem Antheile Wasserstoff und freier Kohle herzurühren scheint.

Die zweckmäßigste Unterlage für den zu schmelzenden Körper ist eine wohl ausgebrannte Kohle von festem Gewebe, in welche man eine kleine Vertiefung macht, um den Körper hineinzulegen. Kohle ist ein schlechter Leiter des Wärmestoffes, entzieht also dem zu schmelzenden Körper keine große Menge Wärme, vielmehr, da sie selbst brennbar ist, dient sie dazu, die Hitze zu verstärken. Sonst legt man die zu schmelzende Substanz auch wohl in einen kleinen Löffel aus Silber, Platin oder Gold, faßt ihn auch wohl zwischen eine kleine Zange aus diesen Metallen. Saussüre befestigte, bei seinen Versuchen einen sehr kleinen Theil des zu prüfenden Fossils, an einem feinen Splitter von Cyanit, und setzte ihn in dieser Lage der Wirkung des Lethrohres aus. Dadurch wurde er in Stand gesetzt, seine Versuche mit sehr kleinen Theilchen der Körper anzustellen, und er brachte durch diese Vorrichtung manche Substanzen zum Schmelzen, die sonst für unschmelzbar gehalten wurden.

Das Blaserohr ist zuerst im Jahre 1738 von Andreas Swab in die Mineralogie eingeführt worden. In der Folge wurde die Einrichtung desselben von Cronstedt noch mehr aber von Bergmann und andern Mineralogen verbessert. Um die Lungen zu schonen, hat man die Einrichtung getroffen, die atmosphärische Luft, vermittelst eines doppelten Blasebalges, in das Blaserohr einströmen zu lassen (Man sehe Köstlin's Beschreibung eines Blasebalges zum Gebrauch chemischer Versuche in Crell's neuesten Entdeckungen Th. IV. S. 1.). Um die Intensität der Hitze zu verstärken, hat man Sauerstoffgas statt der atmosphärischen Luft auf den zu schmelzenden Körper geleitet. Dieses geschieht entweder vermittelst einer mit diesem Gas angefüllten und an das Blaserohr befestigten Blase, oder vermittelst einer Einrichtung, wodurch der Fall

des Wassers das Sauerstoffgas aus einem damit angefüllten Gefäße, durch ein an dasselbe angebrachtes Blaserohr, austreibt. Auch die Dämpfe des Alkohols hat man zur Belebung der Flamme empfohlen (Scherer's Journ. der Chemie B. X. S. 549 ff., und neues allgemeines Journ. der Chemie, B. II. S. 630—631). Man sehe über diesen Gegenstand: Crell's chem. Annalen 1784, B. I. S. 31. Jahr 1785. B. I. S. 29. Götting's Beschreibung verschiedner Blasemaschinen, Erfurt 1784. 8. Ehrmann's Versuch einer Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, Straßb. 1786. 3., Lavoisier's Abhandlungen über die Wirkung des durch die Lebensluft verstärkten Feuers, übersetzt von Ehrmann, Straßb. 1787. 8. Von der Einrichtung und Anwendung des Lötthohrs überhaupt handeln: Gustav von Engström's Beschreibung eines mineralogisch. Taschenlaboratoriums u. s. w. aus dem Schwed. von C. E. Weigel, Greifsw. 1774 u. 1782. 8., Torb. Bergmanni Commentatio de tubo ferruminatorio etc. Vindob. 1779 8. und Opusc. Vol. II. p. 455 etc., Sausfüre in Crell's Beitr. B. II. S. 3 ff., Weigel's Geschichte des Blaserohrs in Crell's Beitr. B. IV. S. 262 ff. S. 393 ff. B. V. S. 6 ff. S. 198 ff., Neues allg. Journ. d. Chem. B. IV. S. 337.

#### Blausäure, Berlinerblausäure, Preussische Säure.

Acidum borussicum, Acidum coerulei berolinensis, Acidum zootinicum. *Acide prussique*. In dem Artikel Berlinerblau wurde bemerkt, daß wenn thierische Kohle und feuerbeständige Alkalien mit einander gegläht werden, letzteres die merkwürdige Eigenschaft erhalte, das Eisenoxyde aus seinen Auflösungen in Säuren blau niederzuschlagen. Das Kali (welches, da man es als mit Phlogiston verbunden glaubte, und daher phlogistirtes Alkali, auch wohl, da es durch Glähen mit Blute bereitet wurde, Blutlaugensalz nannte), muß offenbar aus der thierischen Kohle etwas in sich ge-

nommen haben, wodurch diese Aenderung in seinem Verhalten hervorgebracht wird. Nach mannigfaltigen Versuchen fing man an, sich der Wahrheit mehr zu nähern, und die das Eisen blaufärbende Substanz für eine Säure zu halten, bis endlich Scheele, durch seine äußerst scharfsinnigen Versuche, nicht nur diese Säure von ihrer Grundlage trennte, sondern auch die meisten Eigenschaften derselben kennen lehrte.

Er machte die Bemerkung, daß wenn Blutlaugensalz einige Zeit der Luft ausgesetzt wird, es die Eigenschaft verliere, Berlinerblau zu bilden; mithin muß die färbende Substanz unter diesen Umständen entweichen seyn.

So wie er sich hievon überzeugt glaubte, schloß er eine geringe Menge Blutlaugensalz in eine geräumige Glaskugel ein, und verstopfte dieselbe sorgfältig. Nach einiger Zeit untersuchte er den Inhalt des Gefäßes, fand aber weder die Luft, noch das Alkali verändert. Es mußte demnach in der freien Luft ein Stoff zugegen seyn, welcher die färbende Substanz aus dem Alkali verdrängte; da ferner in verschlossenen Gefäßen diese Erscheinung nicht statt fand, so mußte derselbe in dem verschlossenen Gefäße nicht zugegen seyn. Seine Vermuthungen führten ihn darauf, daß dieses das kohlen saure Gas seyn könne. Um sich hievon zu überzeugen, füllte er seine Kugel mit diesem Gase an, und brachte etwas Blutlaugensalz in dieselbe. Nachdem er nach Verlauf von 24 Stunden das Alkali prüfte, so fand er, daß es die Eigenschaft, Berlinerblau zu bilden, verloren habe. So war er demnach gewiß, daß die Kohlen säure es sey, welche den färbenden Stoff austreibt. Um jedoch keinen Zweifel übrig zu lassen, daß hier ein andrer Stoff im Spiele seyn könne, brachte er einen, in eine Auflösung des schwefel sauren Eisens getauchten Papierstreif, den er, um das Eisen niederzuschlagen, mit zwei Tropfen reiner alkalischen Lauge benetzt hatte, in die, im Uebrigen, wie bei dem vorhergehenden Versuche eingerichtete Kugel, und fand, als er nach  
Verlauf

Verlauf von zwei Stunden das Papier herausnahm und es mit Salzsäure bestrich; daß es schon blau wurde. Die Kohlensäure besitzt also die Eigenschaft, die färbende Substanz, ohne sie zu zersetzen, vom Alkali zu trennen.

Da auch andre Säuren dieselbe Wirkung hervorbrachten, so schöpfte er Hoffnung, daß er die färbende Substanz in einem isolirten Zustande werde darstellen können. Nach mehreren vergeblichen Versuchen, führte ihn folgender zu einem erwünschten Resultate.

Er machte eine Mischung aus zehn Theilen gepulvertem Berlinerblau und fünf Theilen rothem Quecksilberoxyde, und kochte diese Mischung in einem gläsernen Gefäße mit dreißig Theilen Wasser einige Minuten lang. Die blaue Farbe der Mischung verschwand, und wurde in eine gelblichgrüne verwandelt. Sie wurde hierauf filtrirt, und nachdem alle Flüssigkeit durchgeseiht worden war, so wurde der auf dem Filtrum befindliche Rückstand mit zehn Theilen heißem Wasser übergossen, um alles Auflösliche hinwegzunehmen. Das Berlinerblau wurde von dem Quecksilberoxyde zersetzt und die färbende Substanz abgeschieden, welche sich ihrerseits mit dem Quecksilber verband, und ein im Wasser unlösliches Salz bildete. Dieses war demnach in der durch das Filtrum gegangenen Flüssigkeit enthalten: während die unlöslichen Bestandtheile des Berlinerblaus auf dem Filtrum zurückblieben.

Die filtrirte Flüssigkeit wurde auf dritthalb Theile von allem Roste freie, reine Eisenfeile gegossen; ein Theil concentrirte Schwefelsäure zugesetzt, und die Mischung ungerührt. Die Eisenfeile wurde aufgelöst, und das in der Auflösung befindliche Quecksilber im metallischen Zustande niedergeschlagen. Bei diesem Versuche oxydirte sich das Eisen auf Kosten des Quecksilbers, und wurde von der Schwefelsäure, welche zu demselben eine nähere Verwandtschaft, als die färbende Substanz hat, aufgelöst. In der Auflösung blieb demnach allein das schwefelsaure Eisen und die färbende Substanz zurück.

Da nun die färbende Substanz flüchtig ist, dieses aber nicht der Fall mit dem schwefelsauren Eisen ist, so war es ein leichtes, erstere durch Destillation abzuschneiden. Dem zufolge destillirte Scheele die Mischung bei gelinder Wärme: die färbende Substanz ging über, nachdem ungefähr der vierte Theil der Flüssigkeit überdestillirt worden war. Sie war jedoch nicht völlig rein, sondern mit einer geringen Menge Schwefelsäure vermischt; davon befreite sie Scheele dadurch, daß er sie zum zweiten Mahle über kohlen saure Kalkerde destillirte. Die Schwefelsäure verband sich mit der Kalkerde, blieb zurück und die färbende Substanz ging über.

Die nächste Untersuchung, welche Scheele aufstellte, war dahin gerichtet, die Bestandtheile dieser Substanz, so wie den Einfluß zu erforschen, welchen die thierischen Zusammensetzungen auf die Bildung derselben haben. Er bereitete sich ein sehr reines Berlinerblau, welches er destillirte, wobei er das Feuer bis zum Glühen der Gefäße verstärkte. Er hatte in die Vorlage eine nur geringe Menge Wasser geschüttet, dieses enthielt einen Theil der färbenden Substanz und Ammonium: die Luft der Vorlage war ein Gemisch aus Stickgas, kohlen saurem Gase und der färbenden Substanz. Durch diesen und einige andere Versuche kam Scheele auf die Vermuthung, daß die färbende Substanz aus Del und Ammonium zusammengesetzt sey; er bemühte sich jedoch vergeblich, durch Erwärmen von Ammonium mit Del oder Fett, die färbende Substanz zusammen zu setzen. Da er fand, daß das Wasser die Bildung derselben verhindere, so suchte er das Ammonium mit dem trocknen brennbaren Princip, welches er in den Delen annahm, und eben so mit der trocknen Kohlen säure zu verbinden. Er fand, daß Kohle allein, welche stark mit feuerbeständigen Alkalien geglühet wurde, diesen keinesweges die Eigenschaft ertheilte, das Eisen blau zu fällen. Er änderte darauf den Versuch folgendermaßen ab, daß er einer Mischung aus glei-

den Theilen gestoßener Kohle und Kali, nachdem sie bis zum Weißglühen gebracht worden, Salmiak in kleinen Stücken, welche er auf den Boden die Mischung stieß, zusetzte. Er hielt den Schmelztiegel so lange im Feuer, bis kein Dampf mehr aufstieg. Die im Wasser aufgelöste Masse gab ihm eine Lauge, welche alle Eigenschaften der Blutlauge besaß; während die ohne Zusatz von Salmiak geglühte Kohle, nur eine sehr geringe Menge Berlinerblau lieferte.

So war es demnach Scheele'n geglückt, die färbende Substanz aus ihren Bestandtheilen zusammen zu setzen, doch waren seine Vorstellungen von diesen Bestandtheilen nicht gänzlich berichtigt. Er hielt die färbende Substanz für eine Zusammensetzung aus Ammonium und sehr fein zertheilter Kohle, und glaubte, daß dieselbe durch die starke Hitze, bei welcher sie gebildet wurde, feuerbeständig geworden sey, sich mit dem Alkali verbunden und diesem die Eigenschaft ertheilt habe, das Eisen blau zu fällen.

Hieraus suchte Scheele ferner die Erscheinungen zu erklären, welche man bei der Destillation des Berlinerblaus wahrnimmt. Bei dieser Operation zieht, nach ihm, das Eisenoxyde einen Theil des Brennbares an sich, die Kohlen- säure, welche dadurch frei wird, geht mit dem Ammonium, welches zu gleicher Zeit entwickelt wird, in die Vorlage über: da nun (nach Scheele's Vorstellung) das Eisenoxyde bei der Destillationshitze kein Brennbares mehr annehmen kann; so muß auch ein Theil der färbenden Substanz unverändert übergehen. Wäre hingegen das metallische Oxyde im Stande, alles Brennbares zurück zu halten, so würde nichts als Kohlen- säure und Ammonium übergehen. Er destillirte demnach sechs Theile fein zerriebenes Mangan- oxyde mit einem Theile zerriebenem Berlinerblau, und erhielt als Resultat Kali, ohne eine Spur von der färbenden Substanz.

Berthollet trug, durch seine Versuche über die Blausäure, sehr viel zur genaueren Kenntniß derselben bei,

und hat nächst Scheele, das größte Verdienst um diesen Gegenstand. Er benutzte die Fortschritte, welche die Chemie seit der Zeit gemacht hatte, indem die Bestandtheile des Ammoniums durch seine Entdeckungen aufgefunden worden, dazu, um die Zusammensetzung der Blausäure zu erklären. Er zeigte (1782), daß das blausaure Alkali (Blurlaugensalz), welches er sich dadurch verschaffte, daß er fein zerriebenes Berlinerblau mit einer Lauge aus Kali kochte, ein dreifaches, aus Blausäure, Kali und Eisenoxyde bestehendes Salz sey, daß die verdampfte, dann wieder aufgelbste Lauge oktaëdrische Krystalle gebe, deren Spitzen dicht an der Basis abgestumpft sind: daß, wenn dasselbe mit Schwefelsäure vermischt, dem Sonnenlichte ausgesetzt wird, es zersetzt werde, und einen Niederschlag fallen lasse, der Berlinerblau sey; daß hingegen im Schatten dieses nicht erfolge u. s. w.

Diese vorläufigen Versuche führten ihn zur genauern Kenntniß der Bestandtheile der Blausäure. Er übergieß die nach Scheele's Vorschrift bereitete Blausäure mit tropfbarflüssiger oxydirter Salzsäure, und bemerkte, daß dieselbe ihren Sauerstoff fahren ließ, und in gewöhnliche Salzsäure verwandelt wurde. Die Blausäure selbst erhielt durch diese Verbindung mit dem Sauerstoffe neue Eigenschaften: sie zeichnete sich durch einen stärkeren Geruch aus, war flüchtiger, weniger geschickt sich mit den Alkalien zu verbinden und fällte das Eisen aus seinen Auflösungen nicht blau, sondern grün. In diesem Zustande war die Blausäure als oxydirte Blausäure, der grüne Niederschlag als oxydirt blausaures Eisen zu betrachten.

Ließ er eine größere Menge gasförmiger oxydirt Salzsäure durch Blausäure hindurch gehen, so schied sie sich, wenn die Mischung dem Lichte ausgesetzt wurde, vom Wasser, und senkte sich in demselben als ein aromatisches Del zu Boden, welches die Wärme in einen im Wasser unaufzöselichen Dunst verwandelte, der unfähig ist, sich

mit dem Eisen zu verbinden. So mit Sauerstoff überladen, läßt sich die Blausäure nicht mehr in ihren vorigen Zustand zurückführen und zeigt sich in ihren Eigenschaften ganz verändert.

Wurde der grüne Niederschlag, (das oxydirte blausaure Eisen), welcher auch erhalten wird, wenn man Berlinerblau mit oxydirter Salze behandelt, mit einem reinen feuerbeständigen Alkali vermischt, so wurde die oxydirte Blausäure augenblicklich zersetzt und in kohlensaures Ammonium verwandelt.

Aus diesen Versuchen \*) schloß Berthollet, daß die Blausäure nicht, wie Bergmann und Scheele glaubten, völlig gebildetes Ammonium, sondern nur die Bestandtheile desselben, und außerdem Kohlenstoff enthalte: mithin eine dreifache, aus Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, jedoch in bis jetzt noch nicht ausgemittelten Verhältnissen, gebildete Zusammensetzung sey. Den Sauerstoff will er als Bestandtheil derselben nicht anerkennen, indem ihm keine Spur das Daseyn desselben zeigte. Er findet sie in dieser Rücksicht ganz analog mit dem schwefelhaltigen Wasserstoffe, welcher gleichfalls keinen Sauerstoff enthält; aber sich mit den salzfähigen Grundlagen verbindet, mit den Alkalien krystallisirbare Salze darstellt, und die blauen Pflanzenfarben röthet, welches letztere die Blausäure nicht thut: mithin zeigt jener die Eigenschaften einer Säure in einem noch ausgezeichneteren Grade, als die Blausäure. Noch einen Grund für das Nichtdaseyn des Sauerstoffes in der Blausäure findet Berthollet darin, daß der Sauerstoff sich in dieser Zusammensetzung in einer vierfachen Verbindung mit Substanzen befinden müßte, mit denen er so sehr geneigt ist, sich zu zwei und zwei zu ver-

\*) Auch Clouet fand, (Ann. de Chim. XI. 30) wenn er gasförmiges Ammonium durch eine glühende mit Kohle angefüllte porcellanene Röhre hindurchgehen ließ, daß Blausäure gebildet werde. Soll übrigens der Versuch gelingen, so muß die Röhre sehr stark glühen.

einigen, welches offenbar mit dem Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff der Fall ist: ja was noch auffallender ist, sogar eine erhöhte Temperatur soll bei dieser Geneigtheit des Sauerstoffes mit den genannten Stoffen zweifache Verbindungen darzustellen, diese nicht hervorzubringen im Stande seyn.

Er denkt sich den Hergang bei der Bildung der Blausäure folgendermaßen. Bei dem Glühen des Kali mit Blute, oder einer andern stickstoffhaltigen Substanz, erfolgt eine zweifache Verbindung zwischen dem Stickstoff und Kohlenstoff, oder es wird eine stickstoffhaltige Kohle gebildet. Der dritte Bestandtheil der Blausäure, der Wasserstoff, komme dann erst zu den beiden andern hinzu, wenn jene zweifache Verbindung mit dem Wasser in Berührung kommt. Diese Erscheinung würde wieder ganz der analog seyn, welche bei dem schwefelhaltigen Wasserstoffe der schwefelhaltigen Alkalien statt findet, welcher sich nur dann entwickelt, wenn letztere mit Wasser in Berührung kommen (Essai de statique chimique. Seconde Partie. Pag. 267 et suiv.).

Ganz diesen ähnliche Ideen hat Cüradeau (Memoire sur la nature et les nouvelles propriétés du radical prussique. Ann. de Chim. Tom. XLVI. p. 148 — 160. Uebersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. I. S. 396 ff.) vorgetragen. Nach ihm kann die Blausäure in drei verschiedenen Zuständen vorkommen. Wird sie durch Destillation des Blutes, oder einer andern stickstoffhaltigen Substanz mit Kali bereitet, so ist dieses der erste Zustand derselben, in dem sie einen kohlenstoffhaltigen Stickstoff darstellt: so wie man aber diese Verbindung mit Wasser in Berührung bringt, so eignet sie sich Wasserstoff an, und es entsteht gasförmige Blausäure, oder Prulsure, wie sie von Cüradeau genannt wird. Diese Prulsure hat die Eigenschaft sich mit Alkalien und Erden zu verbinden, besitzt aber keine Eigenschaft einer Säure. Bringt man sie mit einem metalli-

sehen Drybe, welches mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden ist, zusammen, so wird sie durch den Sauerstoff dieses Körpers modificirt, in eine vierfache Zusammensetzung verwandelt, und nimmt die Eigenschaften einer Säure an.

Fourcroy und andre hingegen, sehen es nicht für so ausgemacht an, daß die Blausäure keinen Sauerstoff enthalte. Fourcroy bemerkt, daß der analogische Beweis, welchen Berthollet von dem schwefelhaltigen Wasserstoffe hernimmt, nicht ohne neue Untersuchung zugelassen werden könne, indem man die Analyse des letzteren keinesweges mit der erforderlichen Sorgfalt gemacht habe. Der Einfluß, welchen ferner die Metalloxyden auf die Bildung der Blausäure haben, und die Kohlsäure, welche bei der Zersetzung derselben erhalten wird, sind ihm vielmehr Beweise, daß der Sauerstoff einen Bestandtheil dieser Säure ausmache. Auch scheinen folgende Versuche von Bauquelin für diese Meinung zu sprechen.

Versuch 1. Bauquelin schüttete in eine Retorte eine Mischung aus 100 Theilen salzsaurem Ammonium, 50 Theilen Kalkerde, und 25 Theilen Kohle, welche alle vor der Vermischung aufs Feinste zerrieben wurden. Er legte eine Vorlage an, in welcher eine sehr verdünnte Auflösung des schwefelsauren Eisens enthalten war, und richtete es so ein, daß die Mündung der Retorte in die Flüssigkeit eintauchte; gab hierauf rasches Feuer und hielt damit so lange an, bis sich nichts mehr entwickelte.

Versuch 2. In eine andern Retorte wurden 100 Theile salzsaures Ammonium, 50 Theile halbverglastes Bleioxyde und 25 Theile Kohle geschüttet, eine Vorlage vorgelegt, die gleichfalls eine Auflösung des schwefelsauren Eisens enthielt, und im Uebrigen wurde wie im kurz vorher beschriebenen Versuche verfahren.

Die in den Vorlagen befindlichen Flüssigkeiten wurden, nachdem dieselben abgenommen worden, wohl umgerührt, und mehrere Tage der atmosphärischen Luft ausge-

setzt, damit das Eisenoxyde mit der Blausäure eine vollkommene Verbindung eingehen, und das blausaure Eisen so viel Sauerstoff absorbiren könne, als erforderlich ist, damit es in blaues blausaures Eisen verwandelt und in denjenigen Zustand versetzt werde, in welchem es von den Säuren nicht angegriffen wird. Hierauf wurden in die Flüssigkeiten gleiche Mengen mit Wasser gehörig verdünnter Schwefelsäure gegossen, worauf sich Berlinerblau bildete, dessen Menge sich in beiden Flüssigkeiten, wie 1 zu 6 verhielt: d. h. die Menge des Berlinerblaus in dem Versuche, in welchem Bleioxyde angewendet worden, war sechsmal größer, als die in dem Versuche, in welchem das Ammonium durch Kalkerde entbunden worden war.

Wendet man das Verfahren von Scheele an, durch Zersetzung des blausauren Eisens, (welches im Vorhergehenden angeführt wurde) die Blausäure abzuscheiden; oder wählt man folgenden kürzeren Weg, daß man eine Auflösung des krystallisirten blausauren Kali in vier Theilen kochenden Wassers, in einer Tubulatretorte mit drei Theilen Schwefelsäure vermischt, und bei äußerst gelindem Feuer die Flüssigkeit überdestillirt, welche, wosern sie noch Schwefelsäure enthalten sollte, über Mauererde rectificirt werden muß, so erhält man eine Zusammensetzung, welche folgende Eigenschaften besitzt:

1) Sie hat einen starken, stechenden Geruch nach bittern Mandeln oder Pfirsichblüthe, der in beträchtlicher Entfernung wahrgenommen werden kann. Ihr Geschmack ist anfänglich süßlich, dann scharf, brennend, widrig und Husten erregend.

2) Dasjenige Princip, welches der Flüssigkeit diese Eigenschaften ertheilt, hat eine sehr große Neigung einen gasförmigen Zustand anzunehmen; und entweicht ununterbrochen aus seinen Verbindungen mit Wasser.

3) Die blauen Pflanzenfarben werden von ihr nicht geröthet.

4) Von dem Sonnenlichte wird sie zersetzt. Dassel-

be erfolgt in einer erhöhten Temperatur und durch die stärkeren Säuren, zugleich wird sie in Ammonium, Kohlenensäure und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas verwandelt.

5) Mit den Erden und Alkalien geht sie nur mit Mühe eine Verbindung ein; diese sind überdies nie neutral, sondern die Basis waltet stets vor; auch lassen sich diese Zusammensetzungen äußerst leicht zersetzen; alle schwächere Säuren, selbst die Kohlenensäure treiben die Blausäure aus diesen Verbindungen aus.

6) Mit den Metalloxyden verbindet sich diese Substanz ungleich fester und inniger, bekommt, vorzüglich in ihrer Verbindung mit Eisen, mehr Fixität und mehr die Kennzeichen einer eigentlichen Säure. Die blausauren metallischen Salze sind, mit Ausnahme des blausauren Quecksilbers und blausauren Manganesiums, fast alle beinahe unaufslöblich. Sie werden von andern Säuren nicht zersetzt; die Blausäure ist jedoch nicht im Stande, den andern Säuren die metallischen Oxyden zu rauben. Auf die Metalle im nicht oxydirten Zustande wirkt sie nicht.

7) Sie besitzt eine sehr große Neigung, dreifache Verbindungen einzugehen und sich zu gleicher Zeit mit einem Oxyde und einem Alkali oder einer Erde zu verbinden. Die durch das Oxyde modificirte Blausäure haftet ungleich fester an dem Alkali oder der Erde, und diese Zusammensetzungen sind weit schwerer zu zersetzen, als die zweifachen.

8) Aus der oxydirten Salzsäure nimmt die Blausäure den Sauerstoff in sich, erhält dadurch veränderte Eigenschaften, und geht zuletzt in ein sehr flüßiges, in Wasser unaufslöbliches Del, welches in dieser Flüssigkeit zu Boden sinkt, über.

Aus den angeführten Thatsachen sieht man, daß derjenige Stoff, welcher Blausäure genannt wird, sehr mannigfaltiger Modifikationen fähig ist, und daß, wenn man bei chemischen Untersuchungen auf Blausäure stößt,

man immer auch darauf Rücksicht zu nehmen habe, in welchem Zustande sie sich befinde. Es würde zu unnöthigen Weitläufigkeiten führen, wenn man untersuchen wollte, ob den angeführten Eigenschaften zufolge, diese Zusammensetzung in dem Zustande, in welchem sie Scheele darstellte, den Namen einer Säure verdiene; oder ob sie, wie Cuvadeau will, nur als Radikal derselben anzusehen sey, und erst in Verbindung mit Eisenoxyde und einem Alkali oder Erde als eigentliche Säure erscheine.

Es verdient, nicht unbemerkt zu bleiben, daß der so äußerst vorsichtige Scheele, ungeachtet schon Bergmann das färbende Princip im Berlinerblau, als eine eigenthümliche Säure unter dem Namen Berlinerblausäure auführte, doch vermeidet davon als von einer Säure zu reden. Den Namen *Acide prussique* giebt ihr Morveau in der *Encyclopédie methodique*; wofür andre die Benennung: zootische Säure (*Azidum zooticum*), zootinische Säure (*Acidum zootinicum*); Blausäure u. s. w. vorgeschlagen haben.

So weit man bis jetzt die Verwandtschaften dieser Säure ausgemittelt hat, beobachten sie folgende Ordnung. Baryterde (Henry in Nichols. Journ. III. 171) Strontianerde, Kali, Natrum, Kalkerde, Zallerde, Ammonium. Mit der Mauererde scheint sie keine Verbindung eingehen zu können.

Zur genaueren Kenntniß dieser Säure wird es nicht überflüssig seyn, die vornehmsten Umstände anzuführen, unter welchen Blausäure durch Zersetzung thierischer Körper gebildet wird.

1. Durch Einwirkung des Feuers. Es wird Blausäure gebildet, wenn man Knochen, Blut, Blasensteine der Einwirkung des Feuers in einer Destillirgeräthschaft aussetzt. Unter diesen Umständen ist sie mit Ammonium verbunden.

2. Durch Einwirkung der Salpetersäure. Ist diese Säure schwach, so treibt sie bei ihrer Einwir-

fung auf die thierische Substanzen zuerst den Stickstoff aus: ist sie stark und concentrirt, so verflüchtigt sich unmitttelbar zu derselben Zeit Blausäure, in welcher sich Kohlenensäure, Kleesäure und eine dem Fettwaxe ähnliche Substanz bildet. Diese Bemerkung wurde von Fourcroy zuerst im Jahre 1790 gemacht, als er Blutwasser mit Salpetersäure behandelte, um es in Kleesäure zu verwandeln.

3. Durch Einwirkung der feuerbeständigen Alkalien. Behandelt man thierische Substanzen mit Alkalien in einem heftigen Feuer, so sättigen sich die Alkalien, nachdem jene verkohlt worden, zum Theil mit Blausäure.

4. Auch scheint durch Fäulniß thierischer Stoffe Blausäure gebildet werden zu können. (Fourcroy Syst. Vol. IX. p. 94. Auszug B. IV. S. 86 — 87.)

Man hat auch die Blausäure völlig gebildet im Pflanzenreiche angetroffen. Die auffallende Aehnlichkeit zwischen dem Geruche der Blausäure und mehrerer andern vegetabilischen Substanzen, als den Pfirsichblüthen und Pfirsichblättern, den bittern Mandeln, den Blüthen des Schleedorns, der Pfirsich- Aprikosen- Pflaumen- und Kirschkerne, war den Chemikern keinesweges entgangen; indem man es als ein die Blausäure charakterisirendes Merkmal anführte, daß sie einen Geruch wie bittere Mandeln oder Pfirsichblüthe verbreite; man hatte jedoch diesem Umstande keine fernere Aufmerksamkeit geschenkt. Bohm und Schrader wurden durch die Aehnlichkeit im Geruche veranlaßt, diesen Gegenstand zu verfolgen, und fanden, daß die bei der Destillation der genannten Substanzen erhaltene Flüssigkeiten, eine mit der Scheeleschen Blausäure ganz übereinstimmende Zusammensetzung sind. (Scherers Allg. Journ. der Chemie B. X. S. 126 u. f. und Neues allg. Journ. der Chemie B. I. S. 392 ff.) Bauquelins Versuche über diesen Gegenstand fielen vollkommen bestätigend aus. (Ann. de Chim. Vol. XLV. p. 126 et suiv. Neues allgem. Journ. d. Chemie B. I.

S. 78), nur hält er sich für überzeugt, daß sich die Blausäure in diesen Früchten nicht in demselben Zustande, wie in dem mit Blut kalcinirten Kali befinde, indem sie mit dem Eisen nicht einen blauen, sondern grünen Niederschlag liefert. Sie würde demnach mehr die Eigenschaften der oxydirten Blausäure besitzen. So findet man auch in dem durch Verbrennen des Weinstein bereitetem Kali zuweilen etwas blausaures Kali, und Proust fand in dem Rückstande der Destillation des essigsauren Kali, außer kohlensaurem, auch Spuren des blausauren Kali (Journ. de Phys. LVI. p. 200 und Neues allg. Journ. der Chemie B. III. S. 31.).

Für den Chemisten ist die Blausäure in doppelter Rücksicht merkwürdig. Einmal in Ansehung ihres Vorkommens in der Natur, ihrer Bildung durch Zersetzung thierischer Substanzen und des Verhältnisses, in welchem diese Bildung mit den thierischen Substanzen überhaupt stehet: dann aber als äußerst empfindliches Reagens, nicht nur um die Gegenwart des Eisens, sondern der meisten metallischen Dryden zu erkennen. Befindet sich in einer Auflösung Eisen im oxydirten, nicht oxydulirten Zustande, so erkennt man die Gegenwart desselben an der blauen Farbe, welche sie annimmt; ja man kann durch sie, aus einer Auflösung allen Eisengehalt dadurch wegschaffen, daß man das Metall als Berlinerblau aus denselben niederschlägt. Bei den andern Metallen, welche von dieser Säure niedergeschlagen werden, kann man aus der Farbe, das Metall; aus der Menge des Niederschlages ungefähr die Menge desselben bestimmen. Die Metalle, welche nicht von ihr gefällt werden, sind: Gold, Platin, Antimonium und Tellur.

Da übrigens im Vorhergehenden bemerkt wurde, daß die Blausäure unfähig sey, den andern Säuren die metallischen Dryden zu entziehen, so versteht es sich von selbst, daß man sich zu diesen Fällungen nicht werde der reinen Blausäure bedienen können: man wendet sie daher

stets in Verbindung mit einer erdigen, oder alkalischen Grundlage an. In diesem Zustande zersetzt sie, vermöge einer doppelten Verwandtschaft, die metallischen Salze. Gewöhnlich nimmt man hierzu das dreifache, aus Blausäure, Kali und Eisenoxyde bestehende Salz, weil dieses durch die Wirkung der atmosphärischen Luft nicht zersetzt wird.

Die Salze, welche die Blausäure mit den salzfähigen Grundlagen bildet, werden blausaure Salze genannt.

Da die Verbindungen der reinen Blausäure mit den Alkalien und Erden sehr wenig beständig sind, indem die Einwirkung der Luft und eine Temperatur von  $120^{\circ}$  hinreichend sind, sie zu zersetzen, so sind bis jetzt ihre Eigenschaften noch nicht mit vorzüglicher Genauigkeit untersucht worden. Der einzige, welcher sich damit beschäftigt hat, ist Scheele. Die weit beständigeren dreifachen Salze, welche keiner freiwilligen Zersetzung fähig sind, haben ungleich mehr die Aufmerksamkeit der Chemisten auf sich gezogen. Zuerst soll nun von den zweifachen, dann von den dreifachen Salzen geredet werden: doch bleibt es dahin gestellt, ob die angeführten metallischen Salze, im eigentlichen Sinne den zweifachen Verbindungen (welche die reine Scheele'sche Blausäure bildet) gleich gesetzt werden können.

### A. Zweifache blausaure Salze.

#### I. Blausaure Alkalien.

1. Blausaures Ammonium. Dieses Salz hat nach Scheele (Phys. chem. Schr. V. II. S. 337) den Geruch des reinen Ammoniums; wird es erhitzt, so wird es gänzlich verflüchtigt.

2. Blausaures Kali.

3. Blausaures Natrium. Man erhält diese Salze, wenn man Kali oder Natrium in tropfbarflüssiger

Blausäure auflöst. Sie lösen sich mit Leichtigkeit in Wasser auf, färben blaue Pflanzensäfte grün, und werden von einer sehr mäßigen Hitze zum Theil zersetzt. (Scheele a. a. D. S. 335).

## II. Blausaure Erden.

1. Blausaure Baryterde. Dieses Salz ist in Wasser sehr schwer auflöslich. Die Baryterde wird von der Schwefelsäure und sogar von der Kohlensäure gefällt (a. a. D. S. 336).

2. Blausaure Kalkerde. Wird Kalkerde in Blausäure aufgelöst, die Auflösung filtrirt, und die freie Kalkerde, welche stets zugegen ist, dadurch abgeschieden, daß man so viel tropfbarflüssige Kohlensäure zusetzt, als nöthig ist, um alle Kalkerde aus einem gleichen Volumen Wasser abzuschneiden, so bleibt in der Flüssigkeit eine Verbindung der Blausäure mit Kalkerde zurück. Die filtrirte Flüssigkeit wird in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt. Diese Verbindung wird von allen andern Säuren und den Alkalien zersetzt. Unterwirft man dieses Salz der Destillation, so wird die Blausäure abgeschieden und die Kalkerde bleibt rein zurück (a. a. D. S. 337).

3. Blausaure Talkerde. Bringt man Talkerde in Blausäure, so wird erstere nach Verlauf von einigen Tagen aufgelöst, und blausaure Talkerde gebildet. Die Talkerde wird von den Alkalien, der Kalkerde und dadurch gefällt, daß man diese Zusammensetzung der Luft aussetzt (a. a. D. S. 336).

## III. Metallische Salze.

1. Blausaures Blei. Man erhält diese Verbindung, wenn man eine Auflösung des Bleies in Essigsäure mit einer Auflösung des blausauren Kali vermischt. Wird der gelblichweiße Niederschlag, welcher blausaures Blei ist, nachdem er gehörig ausgewaschen und ge-

trocknet worden, an und für sich der Destillation unterworfen, so geht bei gelindem Feuergrade zuerst der größte Theil der Blausäure unzersezt und vollkommen rein über; hierauf legt sich bei verstärktem Feuer kohlen-saures Ammonium an, welches von einem Theile zerlegter Blausäure herkömmt, und in der Retorte bleibt eine bläulich-schwarze Masse zurück. Diese verbreitete einen Geruch nach Ammonium, welcher mit dem, des empyreumatischen Deles vermischt war; auf Papier geschüttet, erhitzte sie sich und entzündete sich mit größerer Lebhaftigkeit, als der gewöhnliche Pyrophor. Während des Verbrennens entweicht häufig Ammonium und das Blei bleibt reducirt zurück. Dieser Rückstand verhielt sich jedoch nur in einem Falle als Selbstzünder; bei Wiederholung des Versuches war er zwar sehr leicht entzündlich, besaß aber doch nicht die Eigenschaft, sich von selbst zu entzünden.

Wurde der bei der trockenen Destillation des blausauren Bleies erhaltene Rückstand in einem Tiegel geglähet, so blieb ziegelrothes Bleioxyde zurück, welches sich bei fortgesetztem Glähen verglaste. Wurde das blausaure Blei mit Wasser in einer Retorte übergossen, und so der Destillation unterworfen, so ging zuerst das Wasser rein über, hierauf entwich die Blausäure vom Blei ganz zerlegt, es bildete sich kohlen-saures Ammonium und der Rückstand hatte dieselben Eigenschaften, als der bei der trockenen Destillation erhaltene. Das Wasser muß also bei dieser Operation doch einige Wirkung auf die Blausäure des blausauren Bleies haben, wodurch sie verändert wird, und nicht unzersezt übergehen kann. Wuttig Versuche über einige blausaure metallische Verbindungen, im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 706 — 710).

2. Blausaures Eisen. Proust hat gezeigt, daß die Blausäure sich sowohl mit dem oxydulirten als oxydirten Eisen verbinden, und zwei verschiedene Salze darstellen könne.

a. Blausaures oxydulirtes Eisen. Dieses Salz wird erhalten, wenn man eine Auflösung des dreifachen aus Blausäure, Kali und Eisen bestehenden Salzes in eine Auflösung des schwefelsauren oxydulirten Eisens gießt. Das oxydulirte blausaure Eisen fällt als ein weißes Pulver zu Boden. Es wird von der Schwefelsäure und Salzsäure nicht verändert. Aus der Luft saugt es begierig Sauerstoff ein, und geht in den Zustand des blausauren oxydirten Eisens über. Durch Salpetersäure und oxydirte Salzsäure wird dieselbe Wirkung hervorgebracht.

b. Blausaures oxydirtes Eisen. Bringt man in eine Auflösung des schwefelsauren oxydirten Eisens oder eines andern oxydirten Eisensalzes eine Auflösung des dreifachen aus Blausäure, Kali und Eisen bestehenden Salzes, so wird diese Zusammensetzung gebildet. \*) Ihre Farbe

\*) Nach Berthollet (Statique chimique Vol. II. p. 253) ist die Vorstellung ganz unrichtig, daß, wenn eine Auflösung des Eisens durch blausaures Alkali gefällt wird, ein genauer Austausch unter den Bestandtheilen erfolge, so daß alle Blausäure sich mit dem Eisenoxyde, das Alkali hingegen sich mit der Säure der Eisenauflösung verbinde. Dieses findet keinesweges statt. Man nehme an, das Eisen sey in Schwefelsäure aufgelöst, so wird man, selbst in dem Falle, wenn eine größere Menge Kali vorhanden ist, als zur Sättigung derselben erfordert wird, stets in der überstehenden Flüssigkeit einen Ueberschuß von Schwefelsäure finden. Wird der Niederschlag ausgewaschen, so zeigt das erste Spüßwasser Spuren von Säure; so wie sich diese verlieren, enthält dasselbe im Gegentheil blausaures Alkali, welches bei einem Zusatz von Säure einen blauen Niederschlag giebt. Kaum gelingt es, durch sehr anhaltendes Abwaschen, eine Flüssigkeit zu erhalten, die ganz frei von blausaurem Alkali ist.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß das blausaure Eisen mit einer beträchtlichen Menge blausaurem Kali verbunden ist, welches auf seine Farbe keinen Einfluß hat, oder sie doch nur schwach modificirt. Nach der von Proust gegebenen Vorschrift würde demnach keinesweges reines blausaures

be ist schönblau; von den Säuren wird sie nicht verändert. Der schwefelhaltige Wasserstoff entzieht ihr Sauerstoff, und führt sie in den Zustand des ersten Salzes zurück. Wird sie mit Eisenfeile vermischt, in einem mit Wasser angefüllten und fest verstopften Gefäße aufbewahrt, so entzieht das metallische Eisen dem Eisenoxyde einen Theil seines Sauerstoffes, und das blausaure oxydirte Eisen geht in oxydulirtes über (Proust, Ann. de Chim. XXII. 88.).

Hat dieses Salz einen Ueberschuß von Eisenoxyde, so ist seine Farbe gelblich. Man erhält diese Verbindung, wenn man Alkalien, oder alkalische Erden, mit Berlinerblau digerirt. Diese Substanzen nehmen einen Theil der Säure hinweg, wodurch dieses Salz gebildet wird.

Schon oben wurde angeführt, daß die Verbindung der oxydirten Salzsäure mit dem oxydirten Eisen, eine grüne Farbe haben. Es verdient bemerkt zu werden, daß die reine (Scheele'sche) Blausäure aus keiner Säure das Eisen fällt, sondern daß dieses erst durch doppelte Wahlanziehung geschieht; mithin die Blausäure dem Eisen weniger als andre Säuren verwandt zu seyn scheint, und doch das blausaure Eisen von andern Säuren nicht zerlegt wird.

3) Blausaures Kobalt. Bringt man in eine Auflösung des Kobaltes in Säuren blausaures Kali, so entstehen, nach Verschiedenheit der Oxydationsgrade des Metalles, verschiedentlich gefärbte Niederschläge. Aus der Auflösung des Kobaltes in Salpetersäure fällt ein mehr oder weniger schmutzig grüner, aus der Auflösung des Kobaltes in Salzsäure ein bläulichrother Niederschlag zu Boden.

Eisen erhalten werden, sondern dieses wird noch einen Antheil blausaures Kali enthalten. Aus diesem Grunde wird auch der erhaltene Niederschlag ungleich mehr wiegen, als er nach der vorhandenen Menge Eisen eigentlich wiegen sollte.

4) Blausaures Kupfer. Das Kupfer wird aus seinen Auflösungen in Säuren durch das dreifache blausaure Kali, mit verschiedenen Schattirungen von Braun gefällt, von denen einige ausnehmend schön sind.

Bei der trockenen Destillation wird nach Wuttig (a. a. D.) die Blausäure zerlegt daraus angetrieben, denn die Eisenaufösungen zeigen auch nicht den geringsten Niederschlag in dem Wasser an, worin die übergegangenen Gasarten aufgefangen worden sind. Es erzeugt sich hierbei während der Destillation kein Ammonium. Wird der Rückstand in's Feuer gebracht, so verliert sich der empyreumatische Geruch desselben, und das Kupfer bleibt oxydirt zurück. Wuttig a. a. D.

Das blausaure Kupfer ist kürzlich von Hatchett als Mahlerfarbe empfohlen worden, und Versuche, welche Künstler damit angestellt haben, haben gezeigt, daß es sowohl mit Del als Wasser angerieben, ein braunes Pigment gab, welches, seiner Schönheit und Dauerhaftigkeit wegen, allen bisher bekannten vorzuziehen sey. Nach Hatchett ist folgendes das zweckmäßigste Verfahren, um dieses Pigment zu bereiten. Man löst einen Theil salzsaures oxydirtes Kupfer in zehn Theilen Wasser auf, und setzt so lange von dem dreifachen, aus Blausäure, Kalkerde und Eisen bestehendem Salze hinzu, als noch ein Niederschlag erfolgt. Der wohl ausgewaschene und ohne Wärme getrocknete Niederschlag giebt dieses Pigment (Journ. of the Royal Instit. I. 306.).

5) Blausaures Quecksilber. Man erhält dieses Salz, welches Scheele zuerst dargestellt hat, wenn man rothes Quecksilberoxyde mit Berlinerblau und Wasser kocht. Es krystallisirt in vierseitigen Prismen mit vierseitigen pyramidalen Zuspißungen, deren Seitenflächen mit den Winkeln des Prismas korrespondiren. Das spezifische Gewicht dieses Salzes ist nach Hassenfratz (Ann. de Chim. XXVIII. 25.) 2,76. In Wasser ist es auflöslich.

Nach Berthollett kann es sich mit Schwefelsäure und Salzsäure verbinden und dreifache Salze darstellen, welche noch nicht untersucht worden sind.

6. Blausaures Silber. Diese Verbindung wird nach Wuttig bewirkt, wenn man eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure mit einer Auflösung des blausauren Kali vermischt. Das blausaure Silber schlägt sie mit grünlich weißer Farbe nieder. Aus dem ausgewaschenen und getrockneten Niederschlage läßt sich durch trockene Destillation die Blausäure gänzlich unzersezt ausscheiden. Es wird dabei kein Ammonium gebildet. Der Rückstand, welcher während der Behandlung schwarz wird, hat einen etwas empyreumatischen Geruch, der jedoch nicht sehr von dem der Blausäure abweicht. Er ist nicht entzündlich, denn, auf glimmendes Papier gelegt, verlischt letzteres. Das salzsaure, nicht aber das schwefelsaure, Eisen zerlegt dieses Salz.

7. Blausaures Zink. Wird eine Auflösung des Zinkes in Schwefelsäure mit blausaurem Kali gesättigt, so entsteht ein Niederschlag, der blausaures Zink ist, und nach dem Auswaschen und Trocknen eine berggrüne Farbe hat. Wird dieses Salz einer trocknen Destillation unterworfen, so nimmt es anfänglich eine hellbraune Farbe an, die nach und nach ins Dunkelbraune übergeht, und die Blausäure wird ganz zerlegt daraus ausgetrieben. Der in der Retorte befindliche Rückstand, welcher einen empyreumatischen Geruch hat, bricht, wenn er beim Zutritte der Luft auf glühende Kohlen gebracht wird, in Flamme aus, und es bleibt weißes Zinkoxyde zurück. Wuttig a. a. D.

8. Blausaures Zinn. Man erhält dieses Salz, wenn man salzsaures Zinn mit blausaurem Kali, in flüssigem Zustande, zusammenbringt. Das blausaure Zinn fällt zu Boden, und hat, nachdem es ausgewaschen und getrocknet worden, eine hellbraune Farbe. Bei der trocknen Destillation dieses Salzes, wird die Säure, gänzlich

zersezt, daraus vertrieben, und läßt man die übergehenden Gasarten in Wasser streichen, in welchem etwas salzsaures Eisen aufgelöst ist, so schlägt sich das Eisen daraus nieder. Dieß scheint zu beweisen, daß sich während der Destillation äzendes Ammonium gebildet habe, welches sich mit der Salzsäure des salzsauren Eisens vereinigt hat. Im Retortenhalse legt sich kohlen-saures Ammonium in geringer Menge an. Der Rückstand sieht dunkelbraun aus, riecht etwas empyreumatisch, und läßt sich im Feuer nicht entzünden. Salzsaures Eisen zersezt dieses Salz, nicht aber das schwefelsaure.

Was die übrigen blausauren metallischen Salze betrifft, so weiß man von ihnen weiter nichts, als die Farbe der Niederschläge, welche entstehen, wenn blausaures Kali in eine Auflösung dieses oder jenes Metalles gebracht wird.

Aus den gesättigten Auflösungen des Manganesiums fällt das blausaure Kali einen weißen Niederschlag. Beim Manganestium wird der Niederschlag durch einen Ueberschuß des Fällungsmittels wieder aufgelöst. Sowohl in der Auflösung der Molybdänsäure, als in der des molybdänsauren Kali, bringt die Auflösung des blausauren Kali einen braunrothen Niederschlag hervor. Die Nickelauflösung liefert unter ähnlichen Umständen einen leinblüthfarbnen Niederschlag, welcher beim Austrocknen purpurroth wird. Titan wird aus seinen Auflösungen, nach Klaproth, mit einer aus Grasgrün und Braun gemischten Farbe niedergeschlagen; nach Lowitz mit einer gelbbraunen, und die Farbe des Niederschlags soll nur in dem Falle grünlich seyn, wenn das Titan Eisen enthält. Das Uran wird aus seinen Auflösungen durch blausaures Kali als ein rothbraunes Pulver gefällt, welches im Außern mit dem Spießglanzkermes Aehnlichkeit hat. Das Bismuth bildet mit dem blausauren Kali einen gelblichen Niederschlag.

## B. Dreifache Salze.

Diese Salze werden gebildet, indem sich außer einer alkalischen oder erdigen Grundlage, noch Eisenoxyde mit der Blausäure verbindet.

1. Blausäure, Ammonium und Eisenoxyde. Man erhält dieses Salz nach Meyer (J. F. Meyer vom ungelöschten Kalk S. 304.), wenn man in wohlverstopften Gefäßen einige Tage lang acht Theile wäßrigen Salmiakspiritus mit einem Theile Berlinerblau digerirt, bis dieses ganz grau erscheint. Die Flüssigkeit, welche eine weingelbe Farbe hat, wird filtrirt, aus einer Retorte die Hälfte derselben überdestillirt, worauf der Rückstand das dreifache blausaure Ammonium (die flüchtige Blutlauge, Meyers Probefeuchtigkeit) liefert. Nach Wenzel erhält man es ohne Destillation (Wenzel u. d. Berw. S. 412.), wenn man in reines tropfbarflüssiges Ammonium so lange Berlinerblau einträgt, bis dieses seine Farbe nicht mehr verändert.

Er krystallisirt in flachen sechsseitigen Krystallen, die in Wasser unauslöslich sind und an der Luft zerfließen. In der Hitze wird dieses Salz, so wie die übrigen blausauren Salze, zersetzt (Woulfe, Journ. de Phys. XXXVI. 101.).

Nach van Mons ist dieses Salz kein dreifaches Salz, indem überhaupt die Blausäure mit dem Ammonium und Eisenoxyde kein dreifaches Salz bildet, sondern blausaures Ammonium (Journ. de Chim. III. 280.).

2. Blausäure, Kali und Eisenoxyde. Dieses Salz, welches auch phlogistisirtes Alkali, Blutlaugensalz, blausaures Alkali u. s. w. genannt wird, hat vorzüglich die Aufmerksamkeit der Chemisten beschäftigt, indem es das vorzüglichste Reagens ist, um die Gegenwart metallischer Substanzen zu entdecken.

Vorzüglich hat man sich aber desselben bedient, um das Daseyn und die Menge des Eisens in einer Auflö-

sung auszumitteln. Aus diesem Grunde wären die Chemisten von jeher bemüht, Verfahrungsarten aufzufinden, um dieses Salz immer von einem gleichen Grade der Reinheit zu erhalten; ja da man die Einmischung des Eisengehalts in diesem Salze in die erhaltene Resultate besorgte, so hat man manchen vergeblichen Versuch angestellt, dasselbe ganz eisenfrei darzustellen; bis man endlich sich von der Unmöglichkeit dieses Bemühens überzeugte, indem der Eisengehalt zur Wesenheit desselben gehöret.

Es würde zu weitläufig seyn, hier umständlich alle die verschiedenen Bereitungsarten aufzuzählen, die von Chemisten versucht worden sind, um dieses Salz eisenfrei darzustellen; um so mehr, da mehrere dem beabsichtigten Zwecke keinesweges entsprechen. Wer sich übrigens hierzu unterrichten will findet in der Encyclopedie Methodique, Chimie Vol. I. 225 et suiv. die nöthigen Nachweisungen. Auch erzählt Richter die blutsaure Mähe (welche ihm einen Grund an die Hand giebt, das blausaure Kali, blutsaures zu nennen), welche er angewandt hat, ein eisenfreies, krystallirtes blausaures Kali darzustellen, umständlich, in seiner neuen Ausgabe von Macquer's Wörterbuch B. I. S. 144 ff. Vorausgesetzt, daß man alle zufällige Verunreinigungen durch fremdartige Substanzen vermieden habe, giebt es noch zwei Umstände, auf welche man bei Vereitung dieses Salzes die nöthige Aufmerksamkeit richten muß, weil widrigenfalls demselben die zu chemischen Prüfungen erforderliche Genauigkeit fehlen würde. Man muß verhüten, 1) daß kein Ueberschuß von Kali vorhanden sey, oder, was auf eins hinauskommt, daß mit diesem Salze kein freies Kali vermischt sey; 2) daß nicht ein Ueberschuß von Eisenoxyde zugegen sey, und sich ein Theil des blausauren Eisens im Zustande des gelben blausauren Eisen befinde, mit welchem das blausaure Kali gleichfalls eine große Verwandtschaft hat.

Ein Ueberschuß von Kali bringt zwei Nachtheile her-

vor. Es werden dadurch einmal diejenigen erdigen Salze gefällt, welche sich leicht mit einem Ueberschuß von Säure verbinden, und nur vermöge dieses Ueberschusses ausfälllich sind. Dem gemäß werden die Alaunerde, Zirkonerde und Baryterde unter den angeführten Umständen gefällt werden. Dieses veranlaßte den Irrthum, daß einige die Baryterde und Alaunerde für durch das dreifache blausaure Kali fällbare Erden hielten, woraus man denn ferner auf die metallische Natur derselben schloß. Meyer hat zuerst (Crell's Chem. Annal. 1786 B. II. S. 142.) auf diese Täuschung aufmerksam gemacht.

Ein zweiter Nachtheil, den ein Ueberschuß von Kali hervorbringt, ist dieser. Das blaue blausaure Eisen, welches in diesem dreifachen Salze enthalten ist, wird dadurch nach und nach zersetzt, und es wird in gelbes blausaures Eisen, oder in blausaures Eisen mit einem Ueberschuß der Basis verwandelt.

Ist in dem dreifachen aus Blausäure, Kali und Eisenoxyde bestehendem Salze gelbes blausaures Eisen enthalten, so äußert dieses eine Verwandtschaft zur Blausäure, die, wenn sie auch geringer als die des Kali ist, doch immer noch in Betracht kommt. Auf der andern Seite besitzt das Kali mit jeder andern Säure eine größere Verwandtschaft als mit der Blausäure. Wird demnach dieses Salz der Luft ausgesetzt, so zersetzt die in der Atmosphäre befindliche Kohlenensäure, unterstützt durch die Anziehung, welche zwischen dem gelben blausauren Eisen und der Blausäure statt findet, das in dem dreifachen Salze enthaltene blausaure Kali, worauf das gelbe blausaure Eisen sich in dem Zustande des Berlinerblaus ausscheidet. Jede andre Säure bringt dieselbe Wirkung zuwege. Ein so beschaffenes Salz würde in jeder Mischung, welche eine Säure enthielte, die Gegenwart des Eisens anzeigen, indem die Säure das Niederfallen des Berlinerblaus bestimmen würde: es würde demnach nicht mit einigem Zutrauen als Reagens gebraucht werden können.

Man entgeht allen diesen Unvollkommenheiten, wenn man sich dieses dreifache Salz nach folgender, von Klaproth herrührenden Vorschrift bereitet (Crell's chemische Annal. J. 1785. B. I. S. 405 ff.):

Man verschafft sich durch die bekannten Verfahrungsarten ein möglichst reines Kali, löst dieses in sechs Theilen Wasser auf, und filtrirt die Auflösung noch warm.

Die filtrirte Auflösung wird in einen Glascolben geschüttet und in ein Sandbad gestellt, das bis zu  $170^{\circ}$  oder  $180^{\circ}$  erhitzt worden: alsdann wird nach und nach von dem besten, feinerriebenen Berlinerblau so lange in die Auflösung eingetragen, als noch die blaue Farbe desselben in eine graue verwandelt wird. Das verdunstete Wasser wird durch neues ersetzt. Nach erfolgter Filtrirung wird die Hitze bis zu  $212^{\circ}$  verstärkt, und eine halbe Stunde die Mischung in dieser Temperatur erhalten.

Man setzt der filtrirten Flüssigkeit, welche Blaulauge genannt wird, so lange mäßig verdünnte Schwefelsäure zu, als noch ein Niederschlag erfolgt, filtrirt sie dann abermals und wäscht den Niederschlag aus.

Die filtrirte Flüssigkeit wird durch Verdunsten bis auf den vierten Theil gebracht, und dann zum Krystallisiren hingestellt. Nach einigen Tagen schießen gelbe, kubische, oder rautenförmige Krystalle an, welche mit etwas schwefelsaurem Kali und Eisenoxyde vermischt sind. Man löst die gelben Krystalle aus, trocknet sie auf Föschpapier, und löst sie aufs neue in vier Theilen kaltem Wasser auf, um das schwefelsaure Kali zu entfernen.

Man prüft wenige Tropfen dieser Auflösung mit Barytwasser, um auszumitteln, ob noch ein Rückhalt von Schwefelsäure vorhanden sey; findet man diesen, so wird der Auflösung überhaupt etwas Barytwasser zugezsetzt. Die schwefelsaure Baryterde, welche sich unter diesen Umständen gebildet hat, wird durchs Filtrum abgetrennt, und die Flüssigkeit wird hierauf einige Tage lang zum Krystallisiren hingestellt. Sind die anschließenden Krystalle

von blafweingelber Farbe, und zeigen sich auf denselben, wenn sie mit Salzsäure besprenkt werden, keine blaue Streifen, so haben sie die erforderlichen Eigenschaften; sollten hingegen, bei der erwähnten Behandlung, blaue oder grüne Streifen zum Vorschein kommen, so muß man sie auf's neue auflösen und sie krystallisiren lassen.

Die Krystalle werden in wohl verschlossenen gläsernen Gefäßen gegen den Zutritt der Luft geschützt. Man kann auch wohl in dieser Absicht die Gefäße mit Alkohol anfüllen.

Will man sich dieses Salzes zu Versuchen bedienen, so muß man den Eisengehalt auf das genaueste bestimmen. Zu dem Ende wiegt man eine bestimmte Menge der Krystalle ab, und glühet sie in einem Tiegel von feinem Silber oder Platin so lange, bis alle Blausäure zersetzt worden, löst das rückständige Kali in Wasser auf, sammelt das Eisenoxyde auf dem Filtrum, wäscht es aus und glühet es. Oder man digerirt hundert Theile blausaures Kali, mit 400 Theilen Wasser und 200 Theilen Schwefelsäure, sammelt das niedergeschlagene Eisen auf dem Filtrum, wäscht es aus und glüht es nach dem Trocknen.

Dieses Dryde bewirkt bei der Anwendung des eisenhaltigen blausauren Kali gleichfalls einen Niederschlag als Berlinerblau, dessen Gewicht das Doppelte von dem des Dryde ist. Dieses Gewicht muß demnach von dem, welches die durch dieses Salz bewirkten metallischen Niederschläge angeben, abgezogen werden. Es ist daher auch nöthig, daß man das Gewicht dieses Salzes, welches man einer bestimmten Fällung angewendet hat, genau kenne.

Henry hat vor einiger Zeit (Nicholson's Journ. IV. 51.) eine andre Vereitungsart dieses Salzes bekannt gemacht; sie ist aber zu kostspielig, als daß sie allgemein angewendet werden könnte. Man macht zuerst ein dreifaches, aus Blausäure, Baryterde und Eisenoxyde bestehendes Salz, löst dieses in Wasser auf und setzt zu demselben so lange kohlensaures Kali, bis die Auflösung die

Farbe des gerbtheten Lackmuspapiers nicht mehr verändert. Hierauf stellt man die Mischung eine halbe Stunde lang in Digestionswärme, filtrirt sie und verdunstet sie langsam, worauf das dreifache blausaure Kali krystallisirt.

Die Krystalle dieses Salzes sind Würfel oder Parallelepipedien. Sie sind durchsichtig, haben eine weingelbe Farbe. Das Wasser löst sie auf; diese Auflösung bildet die gereinigte Blutlauge. In Alkohol sind sie unauflöslich. Sie enthalten, wenn sie nach der oben von Klaproth angegebenen Vorschrift bereitet werden, ungefähr 10 Prozent Eisenoxyde.

Wendet man statt des Kali Natrum an, so ist der einzige Unterschied der zwischen dem unter diesen Umständen bereiteten Salze und dem vorhergehenden statt findet, nur im äußern Ansehn zu suchen. Die Krystalle dieses Salzes sind größer, als beim dreifachen, aus Blausäure, Kali und Eisenoxyde bestehenden Salze; allein ihre Figur ist noch nicht genau bestimmt worden.

3. Blausäure, Baryterde und Eisenoxyde. William Henry (Nicholson's Journ. III. 170.) hat zuerst eine genauere Beschreibung dieses Salzes geliefert. Man erhält es, wenn man in heißes Barytwasser so lange Berlinerblau einträgt, als dieses noch entfärbt wird. Wird die Flüssigkeit hierauf filtrirt und verdunstet, so krystallisirt dieses Salz.

Die Krystalle sind Prismen mit rhomboidalen Seitenflächen; ihre Farbe ist gelb. In ihrer Auflösung erfordern sie von kaltem Wasser ungefähr 1920, von kochendem 100 Theile. In der Glühhitze werden sie, indem die Säure zerstört wird, zersetzt. Sie sind sowohl in Salpetersäure als Salzsäure auflöslich; von der Schwefelsäure wird ein Niederschlag bewirkt, welcher schwefelsaure Baryterde ist.

4. Blausäure, Kalkerde und Eisenoxyde. Man bereitet dieses Salz folgendermaßen. Auf zwei Theile des im Handel vorkommenden Berlinerblaus, das vorher mit der erforderlichen Menge Wasser ausgewaschen worden,

um alle demselben fremdartigen Salze abzuschreiben, werden ungefähr 56 Theile Kalkwasser gegossen, und die Mischung einige Zeit gekocht, damit alle Kalkerde mit Blausäure gesättigt werde. Hieron überzeugt man sich dadurch, daß man ein mit Curcuma gefärbtes Papier in die Flüssigkeit taucht, welches im Fall der Sättigung nicht verändert wird.

Die filtrirte Flüssigkeit, welche das dreifache blausaure Salz aufgelöst enthält, hat eine grünlichgelbe Farbe. Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,005, und sie hat einen unangenehm bitteren Geschmack. Wird sie zur Trockene verdunstet, so erhält man kleine krystallinische Körner, die sich, ohne in ihrer Grundmischung verändert zu werden, in Wasser auflösen. Im Alkohol sind sie unauslöslich.

Man kann sich dieses Salzes gleichfalls als Reagens bedienen, es besitzt aber vor dem dreifachen blausauren Kali keine Vorzüge, ja es ist nicht einmal da anzuwenden, wo das Eisen in Verbindung mit Schwefelsäure vorkommt, indem die unter diesen Umständen zugleich mit gebildete schwefelsaure Kalkerde, wegen ihrer Schwerlöslichkeit, gleichfalls zu Boden fällt. Girtanner in Crell's neuesten Entdeckungen B. X. S. 108 ff. Hagen, chem. Annal. 1784. B. I. S. 303. Encycl. Method. Chim. I. 242.

5. Blausäure, Strontianerde und Eisen. Dieses Salz wird auf dieselbe Art wie das dreifache, aus Blausäure, Baryterde und Eisen bestehende Salz bereitet, nur krystallisirt es nicht so schnell wie dieses. Wird die Lauge, welche dasselbe enthält, durch Verdunsten zur Trockene gebracht, so zerfließt es nicht, und wird von weniger als vier Theilen kalten Wassers aufgelöst. W. Henry, Nicholson's Journ. III. 170.

6. Blausäure, Kalkerde, Eisenoxyde. Wird ein Gemenge aus gleichen Theilen gebrannter Kalkerde, und dem blausauren eisenhaltigen Kali, mit Wasser digerirt, so erhält man eine goldgelbe Flüssigkeit, welche das

dreifache, aus Blausäure, Tallerde und Eisenoxyde bestehende Salz enthält. Bei'm Verdunsten der Flüssigkeit erhielt Hagen (Crell's Annal. 1784 B. I. S. 291.) einige sehr kleine Krystalle, welche ihm Würfel zu seyn schienen, und eine unformliche, an der Luft zerfließende Salzmasse. Auch durch Glühen der Tallerde mit getrocknetem Blute läßt sich ein ähnliches Salz bilden, welches durch Wasser aus der gegläuhten Masse ausgezogen, und dann zum Krystallisiren gebracht werden kann.

Man sehe Grens Geschichte der Blutlauge in Crell's Beiträgen zu den chemisch. Annal. B. IV. St. I. S. 95. Berthollet, Memoire sur l'acide prussique. Annal. de Chim. T. I. p. 30 et suiv. Uebersetzt in Crell's Annal. 1795 B. I. S. 166. Derselbe in Crell's Annal. B. I. S. 70 ff. Bonjour Experiences sur la formation du principe colorant prussique. Journ. de l'Ecole Polytechn. Cahier. III. p. 456. Vanquelin, Observation sur la formation de l'acide prussique. Journ. de la Societe des Pharmaciens, T. I. p. 123 et suiv. Deutsch in Scheerer's Journ. der Chem. B. II. S. 621 ff. und S. 226 ff. Buchholz, Bemerk. bei einigen Versuchen über die Reinigung der blausauren Salze von Eisen. In seinen Beitr. zur Chemie II. N. XV. S. 81.

**Blei.** *Plumbum. Plomb.* Das Blei ist ein Metall von bläulich weißer Farbe, welches, da es sich auf eine sehr leichte Art aus den Erzen, in denen es enthalten, ausschmelzen läßt, den Menschen seit den frühesten Zeiten bekannt war. Wenn es eben ausgeschmolzen worden, oder auf dem frischen Schnitte, ist es sehr glänzend; dieser Glanz verliert sich aber bald, wenn es mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist, und es wird unscheinbar. Es hat einen schwachen, jedoch unangenehmen Geschmack. Nur dann, wenn es gerieben wird, bemerkt man einen eigenthümlichen Geruch an demselben. Die Finger und das Papier färbt es bläulich.

Seine Härte ist unbeträchtlich, denn es nimmt Ein-  
drücke vom Nagel an, läßt sich biegen und mit dem Mes-  
ser schneiden. Sein specifisches Gewicht beträgt nach  
Briffon 11,352. Durch Hämmern wird dasselbe nicht  
vermehrt, auch wird es dadurch nicht härter.

Unter dem Hammer streckt es sich zu dünnen Blät-  
tern. Man kann es auch zu Drathe ziehen, jedoch ist die  
Ziehbarkeit desselben unbeträchtlich. Ein Bleidraht, der  $\frac{1}{10}$   
Zoll im Durchmesser hat, kann nach Muschenbroëk nicht  
mehr als  $29\frac{1}{2}$  Pfund tragen; nach Sickingen trägt  
ein Bleifaden von  $\frac{1}{2,8}$  Zoll im Durchmesser, ohne zu zer-  
reißen, nicht mehr als 18,4 Pfund. Die Zähigkeit dessel-  
ben ist demnach sehr geringe. Das Blei ist ohne Klang,  
jedoch findet man, daß Stücke desselben, welche in Gestalt  
eines Kugel-Segments ausgegossen werden, klingen.

Im Feuer kommt es leicht in Fluß: nach Newton  
bei einer Temperatur von  $540^{\circ}$  Fahr., nach Guyton  
bei  $594^{\circ}$ . Wird es lange Zeit im Fluß erhalten, so  
wallt es auf und verdunstet. Beim langsamen Erkalten  
krystallisirt das geschmolzene Blei. Mongez der Jüngere,  
beschreibt diese Krystalle als vierseitige Pyramiden, welche  
auf einer Seite liegen, und von denen jede Pyramide aus  
drei verschiedenen Lagen zu bestehen scheint. Vajot er-  
hielt polyëdrische Krystalle von zwei und dreißig Flächen,  
welche durch das Zusammenstoßen von sechs vierseitigen  
Pyramiden gebildet wurden (Journ. de Phys. XXXVIII.  
53.). Mongez bemerkte noch, daß die Krystallisation  
des Bleies um so besser erfolgt, wenn dasselbe mehrere  
Mal nach einander geschmolzen worden.

Wird das ausgeschmolzene Blei in einen heißen  
Mörser gegossen, langsam abgekühlt, und während des Ab-  
kühlens mit einem Stocke unablässig gerührt, so kommt  
es in einen Zustand, in welchem die Theile fast nur wie  
feuchter oder fetter Sand zusammenhängen. Wird es nun  
schnell umgerührt, so wird der größte Theil desselben in  
einen Zustand wie grober Sand gebracht. Man nennt

diese Operation das Rörnen oder Granuliren eines Metalles. Man verrichtet sie auch, indem man das Metall in eine hölzerne mit Kreide ausgestrichene Büchse schützt, und diese, nachdem sie mit dem Deckel verschlossen worden, einige Zeit hindurch stark schüttelt.

In Platten gießt man das Blei, indem man es aus einem Kasten, durch eine lange wagerechte Ritze laufen läßt, während der Kasten längs der Tafel hin gezogen wird, wo das geschmolzene Blei zurück bleibt und fest wird. Die Chinesen gießen, nach dieser Art, das Blei ungemein dünn auf Tücher aus, und füttern mit diesen Platten ihre Theekästchen.

Blei, das lange Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt ist, oxydirt sich; es entstehen Schuppen auf der Oberfläche desselben; ja die ganze Masse wird oxydirt, wenn das Metall aus sehr dünnen Schichten besteht. Doch schützt bei dickeren Massen, die auf der Oberfläche gebildete Rinde, das darunter liegende Metall.

Wird das Blei einige Zeit beim Zutritte der Luft im Fluß erhalten, so verliert es seinen Glanz, und überzieht sich mit einem Häutchen von schmutzig grauer Farbe. Diese Erscheinung ist gleichfalls eine Drydation, und rührt von der Verbindung des Sauerstoffes der Atmosphäre mit dem Metalle her. Diese angeführte Wirkung ist aber nur auf die Oberfläche beschränkt; denn dieses Häutchen schützt die darunter liegenden Theile vor fernerer Veränderung. Nimmt man das Häutchen hinweg, so bildet sich schnell ein neues und so fort, so daß sich die ganze Masse des Bleies in diese Substanz verwandeln läßt. Werden diese Häutchen in einem offenen Gefäße, unter stetem Umrühren, kurze Zeit erhitzt, so werden sie in ein grünlichgraues Pulver verwandelt.

Man kennt bis jetzt vier verschiedene Grade der Drydation, welche das Blei einzugehen fähig ist; die dadurch gebildete Dryden sind aber noch nicht mit der erforderlichen Genauigkeit untersucht worden.

Wird Blei in Salpetersäure aufgelöst, die gehörig concentrirte Auflösung zum Krystallisiren gebracht, und werden die erhaltenen Krystalle mit metallischem Blei geseiht; so erhält man schuppige, glänzende Krystalle von gelber Farbe, welche sehr auflöslich in Wasser sind. Diese Krystalle sind nach Proust eine Verbindung der Salpetersäure mit dem Blei, welches sich auf der niedrigsten Stufe der Drydation befindet. Sie sind sehr auflöslich in Wasser; das Bleioxyde kann durch Kali aus dieser Auflösung gefällt werden (Journ. de Phys. LVI. 206.).

Das Dryde vom zweiten Grade wird erhalten, wenn man in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure aufgelöstes Kali schüttet. Es fällt ein gelbes Pulver zu Boden, dieses ist das Bleioxyde vom zweiten Grade. Hundert Theile desselben enthalten nach Proust: 91 Blei und 9 Sauerstoff (Journ. de Phys. a. a. D.). Die Häutchen, welche sich auf dem schmelzenden Blei bilden, und durch längeres Röhren in ein grünlichgraues Pulver verwandelt werden, sind nach Proust in diesem Zustande eine Mischung aus diesem Dryde und metallischem Blei. Die grüne Farbe rührt von der Mischung des gelblichen und blauen Pulvers her. Führt man fort, diese Häutchen einige Zeit in einem offenen Gefäße zu erhitzen, so absorbirt es eine größere Menge Sauerstoff; es nimmt eine gelbe Farbe an, und führt im Handel den Namen Massicot. Unter den angeführten Umständen absorbirt der metallische Theil des Pulvers gleichfalls Sauerstoff, und das Ganze wird in das Dryde vom zweiten Grade verwandelt.

Wird das Massicot zu einem feinen Pulver gerieben, und in einen Ofen gebracht, in welchem die Oberfläche desselben stets mit der Flamme des Brennmaterials in Berührung ist, wobei die Masse stets ungerührt wird, um auch die tiefer liegenden Theilchen auf die Oberfläche zu bringen, so verwandelt sich nach ungefähr 48 Stunden das gelbe Dryde in ein andres von rother Farbe, welches als Malerfarbe gebraucht wird, und den Namen Men-

nige führt. Man sehe diesen Artikel. Das rothe Bleioxyde ist das Dryde vom dritten Grade. Die Menge des Sauerstoffes in diesem Dryde wird höchst verschieden angegeben. Buchholz fand nicht mehr als 8 Procent, Bauquelin 9; andere geben 16, noch andre 15, Wallerius und Wasserberg endlich 20 Procent an.

Uebergießt man rothes Bleioxyde mit Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,260 ist; so löst die Säure 0,85 Theile davon auf, 0,15 bleiben aber unaufgelöst, als ein schwaches, oder vielmehr dunkelbraunes Pulver zurück; dieses ist Blei mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden.

Scheele hat zuerst auf dieses Dryde aufmerksam gemacht (Scheele phys. chem. Schr. B. II. S. 90.); Proust gab eine zweckmäßigere Methode dasselbe zu bereiten an, welche Bauquelin noch verbessert hat. Diese verbesserte Bereitungsart ist folgende: Man schüttet rothes Bleioxyde in ein Gefäß, welches zum Theil mit Wasser angefüllt ist, und läßt gasförmige oxybirte Salzsäure durch dasselbe hindurchgehen. Das Dryde wird immer dunkler, zuletzt löst es sich ganz auf. Es wird hierauf Kali in die Auflösung geschüttet, worauf das braune Bleioxyde zu Boden fällt. Bei dieser Behandlung geben 100 Theile rothes Bleioxyde 68 Theile braunes Dryde (Fourcroy Syst. des Conn. chim. IV. 91. Auszug B. II. S. 355.). Durch die Behandlung mit Salpetersäure werden hingegen, nach Proust, aus 200 Theilen rothem Bleioxyde nur 15 Theile braunes Dryde erhalten, doch ist dieses Verhältniß keinesweges beständig, man erhält bald mehr, bald weniger. Vorzüglich kommt es hierbei auf den Grad der Koncentration der Salpetersäure an: die, welche Proust bei seinem Versuche anwandte, hatte ein specifisches Gewicht von 1,260. Hundert Theile von diesem Dryde enthalten: 97 Blei und 21 Sauerstoff. Die Farbe von diesem Dryde ist glänzend stohbraun, Beim Erhitzen des-

selben

selben entweicht Sauerstoffgas, das Dryde wird gelb, und wird bei fortwährender Einwirkung des Feuers in Bleiglas verwandelt. Wird es in einem Mörser mit Schwefel zusammengerieben, so entzündet sich der Schwefel und brennt mit glänzender Flamme. Wird es auf glühenden Kohlen erhitzt, so wird das Blei reducirt.

Thomson nimmt (Nicholson's Journ. N. 32. p. 280 etc., übersezt im neuen allgem. Journ. der Chemie, B. IV. S. 92 ff.) nur drei verschiedene Bleioxyden an. Das gelbe, welches nach ihm aus 90,5 Blei und 9,5 Sauerstoff besteht, das rothe, welches 88 Blei und 12 Sauerstoff, und das braune, welches 80 Blei und 20 Sauerstoff enthält. Er leugnet das Daseyn von Proust's Bleioxyde mit dem Minimum von Sauerstoff. Man sehe übrigens die Erinnerungen von Gehlen gegen Thomson a. a. D. S. 112 ff.

Alle Bleioxyden lassen sich in eine Art Glas, das Bleiglas, verglastes Bleioxyde genannt wird, verwandeln. Bei dieser Veränderung scheinen sich die Dryden mit einem größeren Antheile Sauerstoff zu verbinden, wenigstens scheint das Bleiglas mehr Sauerstoff zu enthalten, als das rothe Dryde; denn wenn man dieses heiß der Luft aussezt, so verliert es nach und nach seine rothe Farbe, und nimmt, wie das Bleiglas, eine gelbe Farbe an. Das Bleiglas ist ein vorzügliches Schmelzmittel, und befördert die Verglasung ungemein. Kein Gefäß widersteht demselben auf die Dauer, es durchdringt sie alle. Pott bemerkt, daß sich das geschmolzene Bleiglas nicht drei Viertelstunden lang in dem festesten, strengflüssigsten Schmelztiegel erhalten lasse, und Macquer sagt, daß man aus diesem Grunde fast kein reines Bleiglas darstellen könne. Unter den Massen, welche dem Durchdringen des Bleiglases am kräftigsten widerstehen, nimmt hartes oder stark gebranntes Porcellan eine der ersten Stellen ein; jedoch werden auch die aus dieser Masse gefertigten

Gefäße halb genug von dem schmelzenden Bleiglase durchdrungen.

Die Gewichtszunahme, welche das Blei bei den Drydationsprozessen erleidet, erregte schon in früheren Zeiten die Aufmerksamkeit der Scheidekünstler. Johann Rey ahnte zuerst die wahre Ursache dieses Phänomens; allein seine Nachfolger verfolgten diese Ideen nicht weiter, bis endlich Lavoisier die Vermuthungen von Rey zur Gewißheit erhob, und zeigte, daß diese Gewichtszunahme von einem Stoffe herrühre, der von der Luft hergegeben würde, und sich mit dem Metalle vereinige.

Der Wasserstoff und Kohlenstoff wirken auf das metallische Blei nicht; ganz anders verhält es sich mit den Dryden dieses Metalles. Sogar in der Kälte werden die Bleioxyden durch das Wasserstoffgas, wenn dasselbe mit ihnen lange Zeit in Berührung bleibt, in den metallischen Zustand zurückgeführt; dasselbe findet statt, wenn man diese Dryden mit kohlenstoffhaltigen Substanzen der Wirkung des Feuers aussetzt. Ueberhaupt werden keine metallische Dryden so leicht reducirt, als die Bleioxyden; der Sauerstoff muß demnach nicht sehr fest an denselben haften.

Mit dem Schwefel läßt sich das Blei verbinden, wenn man entweder beide Substanzen schichtweise in einen Schmelztiegel einträgt, und das Ganze der Einwirkung des Feuers aussetzt; oder wenn man Schwefel nach und nach auf schmelzendes Blei wirft. Nach Junker und Wallerius soll man, um diese Verbindung zu erhalten, fünf Theile granulirtes Blei gegen zwei Theile Schwefel; nach Baumé zwei bis drei Theile Blei gegen einen Theil Schwefel nehmen. Das schwefelhaltige Blei ist spröde, glänzend, von dunkel blaugrauer Farbe und weit leichtflüssiger als reines Blei. Es hat ein faseriges Gefüge, ist im Innern streifig, sehr zerbrechlich, und ähnelt, wenigstens in Ansehung der Farbe, dem natürlichen schwefelhaltigen Blei (Bleiglanz). Die Bestandtheile des künstlichen schwefelhaltigen Bleies sind nach

Wenzel: 86,8 Blei, 13,2 Schwefel (Wenzel v. d. Berw. S. 394.).

Noch ist es nicht ausgemacht, ob sich die Dryden dieses Metalles mit dem Schwefel verbinden lassen. Erhitzt man beide mit einander, so scheint es, als wenn das Dryde in den metallischen Zustand zurückgeführt und schwefelhaltiges Blei gebildet werde. Auch wenn man schwefelhaltiges Wasserstoffgas mit den Bleioxyden in Berührung bringt, erfolgt eine Reduktion derselben. Ihre Farbe wird schwarz, und das schwefelhaltige Wasserstoffgas verliert seinen Geruch und seine Eigenschaften. Aus diesem Grunde empfiehlt Fourcroy das rothe Bleioxyde zur Zersetzung der schwefelwasserstoffhaltigen Wässer, indem aus der Menge des schwefelhaltigen, oder vielleicht auch schwefelwasserstoffhaltigen Bleies, welche gebildet wird, sich die Menge des in dem Wasser befindlichen Schwefels, und hieraus auch die des Wasserstoffes würde bestimmen lassen.

Mit dem Phosphor läßt sich, den Versuchen von Pelletier zufolge, das Blei dadurch verbinden, daß man Phosphor auf im Fluß stehendes Blei wirft; oder Phosphor und Blei aus einer Retorte destillirt. Das phosphorhaltige Blei hat eine bläulich silberweiße Farbe und ein blättriges Gefüge; hämmert man es auf dem Ambos, so trennt es sich in Blättchen. Mit dem Messer läßt es sich schneiden. An der Luft verliert das phosphorhaltige Blei in kurzer Zeit seinen Glanz. Wird es vor dem Löhrohre erhitzt, so verbrennt der Phosphor auf der Oberfläche des schnellschmelzenden Metallkornes, und das Blei wird äußerst langsam oxydirt. Im Schmelztiegel kommt es in einen unvollkommenen, teigigen Fluß, so daß es weniger schmelzbar ist, als die beiden Bestandtheile, aus welchen es gebildet wurde, einzeln genommen. Während des Schmelzens sondert sich stets ein Theil Phosphor ab, welcher auf der Oberfläche der schmelzenden Masse verbrennt. Seine Bestandtheile sind im Hundert: 88 Blei, 12 Phosphor (Pelletier, Ann. de Chim. XIII. 114.

Mit dem Stickstoffe geht das Blei keine Verbindung ein.

Das Wasser äußert keine unmittelbare Wirkung auf das Blei, befördert aber die Oxydation desselben durch atmosphärische Luft. Wird Blei ununterbrochen mit Wasser benetzt, der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so oxydirt es sich ungleich schneller, als dies sonst der Fall seyn würde. Dieses veranlaßt die weiße Kruste, welche man in bleierne Wasserbehältern an denen Stellen wahrnimmt, wo die Oberfläche des Wassers mit der äußern Luft in Berührung kommt.

Die Erden und Alkalien äußern auf das metallische Blei keine Wirkung: jedoch befördern die Alkalien, wegen der großen Anziehung, welche sie gegen die Oxyden dieses Metalles haben, die Oxydation derselben durch die atmosphärische Luft. Die kauftischen feuerbeständigen Alkalien lösen die Bleioxyden auf. Dieses findet statt, wenn einer Bleiauflösung Alkalien im Uebermaße zugesetzt werden.

Nach Karsten (Scheerer's allg. Journ. der Chemie, B. V. S. 575 ff.) lösen 11 Theile äzendes Kali einen Theil Bleiglätte auf. Die Auflösung hatte eine honiggelbe Farbe, krystallisirte aber nicht, und wurde durch Säuren sogleich zersetzt. Von dem äzenden Natrum, welches dieselben Erscheinungen zeigte, waren 13 Theile gegen einen Theil Bleiglätte erforderlich. Bringt man (Klaproth im neuen allg. Journ. der Chemie B. II. S. 501 — 502.) rothes Bleioxyde in eine Lauge des äzenden Kali, so wird es aufgelöst; aus dieser Auflösung läßt das Blei sich durch ein Zinkstäbchen, oder durch einen Phosphorzylinder metallisch fällen. Die Erden, vorzüglich die Kieselerde und Alaunerde, lassen sich mit dem rothen Bleioxyde leicht zusammenschmelzen, und man erhält eine gleichförmige, gelbe, verglaste schwere Masse. Da das Bleioxyde die Verglasung der erdigen Substanzen so sehr befördert, so setzt man den Glasritten, um sie leichtflüssiger zu machen, ein Sechstheil bis ein Fünftheil Bleioxyde zu.

Barytwasser löset bei dem Kochen das Bleioxyde auf, und bildet damit eine Auflösung von sehr dunkler Farbe. Wird diese so weit verdunstet, daß sie krystallisiren kann, so trennt sich das Bleioxyde und die Baryterde, und beide fallen nieder. Karsten a. a. D.

Läßt man rothes Bleioxyde, oder noch besser Bleiglätte, einige Zeit mit Kalkwasser kochen, so erhält man eine Verbindung der Kalkerde mit Bleioxyde, in welcher das Blei die Rolle einer Säure zu spielen scheint. Bei'm Verdunsten der Flüssigkeit in einer Retorte schießen kleine durchsichtige Krystalle an, welche mit den Farben des Regenbogens spielen, und nicht auflöslicher im Wasser als Kalkerde sind. Die schwefelsauren Alkalien und das schwefelhaltige Wasserstoffgas bewirken eine Zerfetzung dieser Verbindung. Die Schwefelsäure und Salzsäure schlagen aus derselben das Blei, als schwefelsaures und salzsaures Blei nieder. Diese Zusammensetzung färbt die Wolle, Nadel, Haare schwarz, wirkt aber nicht auf die Farbe der Seide, der Haut, des Eigelbes. Berthollet machte die Bemerkung, daß eine Mischung aus Bleioxyde und Kalkerde, wodurch ersteres weiß wird, die genannten thierischen Substanzen gleichfalls färbt. Man würde sich dieser Verbindung mit Vortheile zum Schwarzfärben der Haare bedienen können, doch werden die thierischen Substanzen dadurch etwas geschwächt, welches von der Wirkung der Kalkerde herzurühren scheint (Berthollet in den Ann. de Chim. Vol. I. p. 52 et suiv.).

Das Blei läßt sich mit den meisten Metallen durch Zusammenschmelzen verbinden.

Von den Verbindungen des Antimoniums und Arseniks mit dem Blei, ist in früheren Abschnitten geredet worden.

I. Man hielt sonst dafür, daß sich das Eisen mit dem Blei nicht zusammenschmelzen lasse. Gellert bemerkt, daß man sich daher des Eisens bedienen könne, um das Blei von beinahe allen andern Metallen abzuschneiden,

welche eine geringere Anziehung gegen das Blei als gegen das Eisen besitzen. Macquer zeigt, daß man umgekehrt das Blei gebrauchen könne, das Eisen von den Metallen, mit welchen es näher als dieses verwandt ist, zu trennen. (Macquer's Chem. Wörterb. Aus dem Franz. übers. von Leonhardi. Zweite Ausg. B. I, S. 504 — 505.). Wallerius fand aber, daß wenn man zu einem Theile stark glühenden Eisens drei Theile gekörntes Blei trägt, und solches mit schwarzem Flusse bedeckt, um das Verbrennen zu verhindern und das Schmelzen zu befördern, sich beide Metalle mit einander vereinigen lassen (Wallerius phys. Chymie Th. II. Abth. 4. S. 312.). Diese Mischung gleicht dem Blei, läßt sich in etwas schmieden, und wird von dem Magnete gezogen. Morveau fand, daß man durch das Zusammenschmelzen dieser Metalle zwei verschiedene Metallgemische erhalte. Auf dem Boden des Gefäßes war ein Metallkorn befindlich, welches aus Blei und einer nur geringen Menge Eisen bestand: über diesem lag ein anderes, welches Eisen mit einer sehr geringen Menge Blei war (Ann. de Chim. Vol. XLIII. 47.).

Das Blei läßt sich leicht mit dem Golde durch Zusammenschmelzen verbinden. Die Farbe des Goldes wird blässer und dasselbe spröder. Da das Blei den Eigenschaften des Goldes Eintrag thut, so wird es letzterem Metalle nie absichtlich zugesetzt; zufällig wird es oft bei der Reinigung des Goldes durch die Kupellation erhalten. Hatchett schmolz einen Theil Blei mit zwölf Theilen Gold zusammen, das Gemisch hatte die Farbe des Goldes, war aber etwas blässer. Es war so spröde wie Glas. Es hatte ein feines Korn von bräunlicher Farbe, das dem Porcellan ähnelte. Schon  $\frac{1}{520}$  Blei zerstört die Dehnbarkeit des Goldes. Man muß daher auf das sorgfältigste alle Verunreinigung des Goldes durch Blei vermeiden. Vorzüglich hat man bei Legirung des Goldes mit Kupfer darauf zu sehen, daß letzteres ganz frei von Blei war. Die geringste Vermischung von diesem Metalle, die so

klein ist, daß sie nicht auf das Kupfer wirkt, verursacht eine beträchtliche Wirkung auf die Dehnbarkeit des Goldes.

Gellert, welcher gleiche Theile Blei und Kobalt in einem Schmelztiegel schmolz, fand nach dem Erkalten des Tiegels, daß jedes Metall ein eigenes Korn gebildet hatte; den untern Theil des Gefäßes nahm das Blei ein, über demselben befand sich das Kobalt. Wurde jedoch das Kobaltorn mit Eisen geschmolzen, so verbanden sich diese Metalle mit einander, und es wurde Blei abgeschieden; mithin hatte doch eine Verbindung zwischen beiden Metallen statt gefunden (Gellerts metallurg. Chem. S. 137.). Gmelin bewirkte durch folgendes Verfahren eine Verbindung des Bleies mit Kobalt. Er bestreute Bleiplatten in einem Schmelztiegel mit gepulvertem Kobalt, bedeckte die Masse mit Kohlen, um die Luft abzuhalten, und brachte den Tiegel ins Feuer. Gleiche Theile Blei und Kobalt gaben ein Metallgemisch, in welchem beide Metalle völlig gleichförmig vertheilt erschienen, ungeachtet an einigen Stellen das Blei vorwaltete. Es war spröde, nahm eine bessere Politur als Blei an, mit dem es übrigens mehr Aehnlichkeit als mit Kobalt hatte. Sein specifisches Gewicht war 8,12. Zwei Theile Blei und ein Theil Kobalt gaben eine Mischung, welche mehr dem Kobalt als Blei ähnelte, weniger streckbar, und weniger härte als die vorhergehende war. Ihr specifisches Gewicht war 8,28. Vier Theile Blei und ein Theil Kobalt bildeten ein Metallgemisch, welches immer noch spröde war, den Bruch des Kobaltes, allein den Glanz des Bleies hatte. Es war härter als Blei. Sechs Theile Blei und ein Theil Kobalt gaben ein Gemisch, welches streckbarer und härter als Blei war. Sein specifisches Gewicht betrug 9,65. Eine Zusammensetzung aus acht Theilen Blei und einem Theile Kobalt war immer noch härter als Blei, und nahm eine bessere Politur an. Sie war streckbarer als Blei. Ihr specifisches Gewicht betrug 9,78.

Blei und Kupfer lassen sich durch Schmelzen leicht

mit einander vereinigen. Wartet das Blei vor, so ist die Farbe des Gemisches grau, und es ist in der Kälte dehnbar, in der Hitze spröde. Dieses rührt von dem großen Unterschiede, welcher in der Schmelzbarkeit beider Metalle statt findet, her. Man bedient sich einer Zusammensetzung aus Blei und Kupfer, in einigen Künsten, z. B. zur Verrfertigung der Typen für die großen Buchstaben. Fourcroy empfiehlt zu diesem Endzwecke hundert Theile Kupfer mit zwanzig bis fünf und zwanzig Theilen Blei zu verbinden.

Das Nickel läßt sich nach Cronstedt nur schwer mit dem Blei zusammenschmelzen. Das dadurch entstehende Metallgemisch hat eine schmutzig graue Farbe, ist wenig glänzend, blättrig und brüchig. Man muß jedoch nicht außer Acht lassen, daß diese Versuche wohl schwerlich mit reinem Nickel angestellt worden sind.

Mit dem Platin läßt sich das Blei bei einer sehr erhöhten Temperatur verbinden. Das Blei verliert durch einen Zusatz von Platin einen Theil seiner Geschmeidigkeit. Werden gleiche Theile von beiden Metallen zusammengeschmolzen, so ist das Metallgemisch purpurfarben, streifig, hat einen körnigen Bruch, ist brüchig und verändert sich leicht an der Luft. Man hat mehrere Versuche gemacht, das Platin mittelst der Kupellation von andern Metallen zu reinigen; der Erfolg war aber keinesweges erwünscht, indem das Platin einen weit höhern Feuergrad, um im Fluß erhalten zu werden, erfordert, als gewöhnlich angewandt werden kann. Wenn daher auch so lange, als das Blei in großer Menge vorhanden ist, die Probe treibt, so erstarrt sie doch sogleich, so wie die Menge des Bleies abnimmt; das Platin bleibt mit einem Theile Blei verbunden und hat keine Geschmeidigkeit.

Mit dem Quecksilber läßt sich die Bleiseile, durch bloßes Zusammenreiben, in allen Verhältnissen verbinden. Noch besser bereitet man das Bleiamalgam, wenn man

erwärmtes Quecksilber in geschmolzenes Blei schüttet. Diese Verbindung ist mehr oder weniger weich; je nachdem die Menge des Qu. übers größer oder kleiner ist. Ist die Menge des Bleies sehr groß, so ist das Amalgam fest. Seine Farbe ist weiß und glänzend; sie ändert sich jedoch an der Luft. Läßt man das vermittelst der Wärme bereitete Amalgam behutsam erkalten, so krystallisirt es. Diese Krystalle bestehen, den Dijoner Akademisten zufolge (Anfangsgründe der theor. und prakt. Chemie B. III, S. 326), aus einem Theile Blei und anderthalb Theilen Quecksilber; bei einem starken Feuergrade läßt dieses Amalgam das Quecksilber fahren. Reibt man es mit Wasser zusammen, so sondert sich ein schwarzer Staub ab, welcher ein Bleioxyde ist. Verbindet man dieses Amalgam mit dem des Wisnuths, so wird es ausnehmend flüßig; die Mischung behält diese Flüssigkeit bei, wenn man sie auch an der Luft einige Zeit stehen läßt, und sie läßt sich eben so, wie das reine Quecksilber, durch eine Gemshaut drücken. Fourcroy (Syst. des Conn. de Chim. Vol. VI. p. 79. Auszug B. II. S. 345) sucht diese größere Flüssigkeit des Amalgams daraus zu erklären, daß diese drei Metalle, wenn sie verbunden sind, eine größere Kapacität für den Wärmestoff erhalten, als ihnen einzeln oder zu zwei und zwei verbunden zukommt: sie absorbiren demnach eine größere Menge Wärmestoff, und dieser bewirkt ihren flüssigen Zustand.

Das Silber läßt sich leicht durch Schmelzen mit dem Blei verbinden, und es geschieht, der Kupellation wegen, häufig. Das Gemisch ist, wie die Erscheinungen bei der Kupellation zeigen, ungleich leichtflüssiger als Silber. Kraft fand das specifische Gewicht des Gemisches größer, als die Rechnung angiebt. Den Erfahrungen von Muschenbrock zufolge, vermindert das Blei die Zähigkeit des Silbers. In der Farbe kommt dieses Metallgemisch mehr mit dem Blei, als mit dem Silber überein.

Auch ist dieses Gemisch weniger elastisch und klingend als reines Silber.

Mehrere Chemisten, wie z. B. Wallerius, Gellert, Muschenbrock, Smelin, untersuchten die Verbindung des Zinkes mit dem Blei. Letzterer schmolz beide Metalle zusammen, wobei er die Vorsicht beobachtete, die zu schmelzenden Substanzen mit Fett zu bedecken, damit die Verflüchtigung des Zinkes verhindert werde. Uebertraf die Menge des Zinkes, die des Bleies beträchtlich, so ließ sich das Gemisch hämmern und war ungleich härter, als Blei. Ein Gemisch aus zwei Theilen Zink und einem Theile Blei unterschied sich in Ansehung der Farbe und Streckbarkeit wenig von letzterem: es war aber härter, nahm eine bessere Politur an und war klingender. Enthielt das Gemisch eine noch geringere Menge Zink, so näherte es sich, in Ansehung der Farbe, noch mehr dem Blei; nur war die Härte und der Klang desselben beträchtlicher, auch nahm es eine schönere Politur an, als reines Blei. Wurde nur ein Theil Zink gegen sechszehn Theile Blei genommen, so unterschied sich das dadurch erhaltene Gemisch nur in so fern vom Blei, daß es härter war. Nach Gellert hat die Verbindung aus Zink und Blei ein größeres spezifisches Gewicht, als die Rechnung angiebt. Baumé läugnet, daß sich Zink und Blei mit einander verbinden lassen. Da er versuchte gleiche Theile Blei und Zink zusammen zu schmelzen, so stand das Zink über dem Blei, ohne eine Veränderung erlitten zu haben; dieselbe Erscheinung bemerkte er, als er zwei Theile Blei mit einem Theile Zink zusammenschmolz.

Blei und Zinn lassen sich in allen Verhältnissen zusammen schmelzen. Muschenbrock, welcher vielfache Versuche über diesen Gegenstand angestellt hat, fand, daß das Zinn durch einen Zusatz von Blei ungemein an Festigkeit zunehme. Ein Gemisch aus drei bis vier Theilen Zinn und einem Theile Blei war zweimal härter und zä-

her als reines Zinn. Diese Eigenschaften waren ein Maximum, wenn drei Theile Zinn mit einem Theile Blei zusammengeschmolzen wurden. Eine Mischung aus zwei Theilen Blei und einem Theile Zinn geben das sogenannte Schnellloth der Klemptner, welches schmelzbarer ist, als jedes dieser beiden Metalle einzeln genommen. Werden vier Theile Blei mit einem Theile Zinn zusammen geschmolzen und zur Kupellation angewendet, so verhindert letzteres, nach Junker, die Verglasung des ersteren, und das Eindringen in die Kupelle, die Masse bläht sich auf, steigt als Vegetation in die Höhe, wird lebhaft roth, entzündet sich, und auf der Kupelle bleibt ein hartes, fürniges Dryde zurück, welches schwer zu schmelzen ist. Eine Mischung aus Zinn und Blei oxydirt sich nach Black (Vorlesungen u. übersezt von Crell B. IV. S. 103) schneller, als irgend eine andre Mischung und brennt wie ein schlechter Torf. Das vermischte Dryde ist stärker oxydirt, als irgend eines der Metalle für sich oxydirt werden kann. Hierauf beruhet der Vortheil, den es gewährt, bei Bereitung der weißen Email, dem Zinne etwas Blei zuzusetzen. Das Gemisch aus Blei und Zinn (wo das Blei das Hauptmetall ist) dient zur Verfertigung der Druggelstiefen. Aus einer Zusammensetzung von zwei Theilen Blei, drei Theilen Zinn und einem Theile Antimonium werben Nägel bereitet, welche hart genug sind, um in Eichenholz eingetrieben zu werden, ohne sich abzustumpfen, und die im Salzwasser nicht rosten.

Die Säuren verbinden sich mit dem Blei und bilden damit Salze, deren generische Kennzeichen folgende sind. 1) Die meisten sind, wofern nicht ein Ueberschuß von Säure vorhanden ist, im Wasser kaum auflöslich. Diese gehen vor dem Löthrohre sehr leicht ein Bleikorn. 2) Die Auflösung der im Wasser auflöslichen Bleisalze, ist gewöhnlich farbenlos und durchsichtig. 3) Sie besitzen fast alle, einen mehr, oder weniger süßlichen Geschmack, der mit einem zusammenziehenden Bleigeschmacke verge-

sellschaftet ist. 4) In den Auflösungen der Bleisalze in Wasser bringt das dreifache blausaure Kali einen weißen, das schwefelwasserstoffhaltige Kali und der schwefelhaltige Wasserstoff einen schwarzen, und die Gallussäure, so wie der Aufguß der Galläpfel, einen weißen Niederschlag zuwege. 5) Taucht man ein Zinkstäbchen in die Auflösung eines Bleisalzes, so wird dieses entweder weiß, oder metallisch gefällt.

Auf der Eigenschaft des Bleies aus seinen Auflösungen durch den schwefelhaltigen Wasserstoff und die schwefelhaltigen Alkalien und Erden braun, (beinahe schwarz) gefällt zu werden, beruhet die Eigenschaft der Weinproben, oder der Mittel, Verfälschungen des Weins durch dieses, auf die Gesundheit so höchst nachtheilig wirkende Metall zu entdecken. Der verkappte Basilius Valentinus machte zuerst die Bemerkung, daß mit Bleieffig angefeuchtete Lumpen, wenn sie sich in der Nähe von Schwefelleber befanden, in wenig Minuten schwarz wurden. Darauf gründete er folgendes Kunststück (welches man jetzt noch zuweilen bei den Vorträgen der Experimentalphysik anstellt, um die Porosität der Körper zu zeigen): er legte ein mit einer Auflösung des Bliguckers beschriebenes Blatt (auf welchem die Züge nicht sichtbar waren) an das eine Ende eines dicken Buches, an das andre ein mit einer Auflösung einer arsenikalischen Zubereitung, welche Schwefelleber enthielt, bestrichenes Blatt, worauf jene Schrift in wenigen Minuten sichtbar wurde.

Auf die schwefelsauren Salze wirkt das Blei nicht; von den salpetersauren wird es oxydirt. Wirft man auf geschmolzenes und etwas glühendes Blei Salpeter, so wird das Metall in ein Oxyde in kleinen, gelblichen halbverglasteten Blättchen, welche beinahe wie Bleiglätte aussehn, verwandelt. Wird Blei in eine Auflösung des Kochsalzes getaucht, so wird es oxydirt. Die Bleioxyden zerlegen das Kochsalz vermittelt einer doppelten Wahlanziehung. Einmal durch die, welche das Bleioxyde gegen die

Salzsaure ausübt; dann durch das Bestreben, welches das salzsaure Blei hat, sich mit einem Ueberschuß der Basis zu verbinden. Da auf dieser Zersetzung des Kochsalzes, die Abscheidung des Natrums aus demselben beruhet, so wird in dem Artikel Natrium umständlicher davon geredet werden. Werden Bleioxyden mit salzsaurem Ammonium zusammen gerieben, so entwickelt sich, schon in der Kälte, ein starker Geruch nach Ammonium. Wird eine Mischung aus einem Theile rothem Bleioxyde und zwei Theilen salzsaurem Ammonium destillirt, so geht sehr reines kauftisches Ammonium über. Nimmt man zu diesem Versuche kohlensaures Blei, so ist das Ammonium mit Kohlenensäure verbunden. Als Rückstand dieser Versuche bleibt salzsaures Blei. Das oxydirt salzsaure Kali oxydirt das Blei ungleich stärker, als das salpetersaure. Mischt man drei Theile dieses Salzes mit einem Theile Blei, so erfolgt bei dem Schlage mit dem Hammer eine mit einer lebhaften Flamme vergesellschaftete Detonation. Wird dieser Mischung ein brennender Körper genähert, so erfolgt eine, wiewohl wenig energische Entzündung, und es entstehet ein reines weißes Bleioxyde, von dem sich das salzsaure Kali durch Wasser hinwegnehmen läßt. Die phosphorsauren, borarsauren, flusssauren Salze erleiden von dem Blei keine Veränderung, so wie sie ihrerseits dasselbe nicht verändern: doch verbinden sie sich mit den Oxyden desselben vor dem Löthrohre, und es werden gelbe oder graue undurchsichtige oder durchsichtige Gläser gebildet.

Die fetten Oele lösen das metallische Blei, oder die Oxyden desselben auf; einige, welche man trocknende Oele nennt, erhalten dadurch diese Eigenschaft in einem noch ausgezeichneteren Grade; die Bereitung der fetten Firnisse und der Pflaster, s. diese Artikel, beruhen auf dieser Verbindung.

Auf den thierischen Körper wirkt das Blei als ein schleichendes, aber um so gefährlicher wirkendes Gift.

Die Verwandtschaften des Bleies sind nach Bergmann folgende:

Des metallischen  
Bleies.

Der Bleioryden.

Gold.  
Silber.  
Kupfer.  
Quecksilber.  
Wismuth.  
Zinn.  
Platin.  
Arsenik.  
Zink.  
Nickel.  
Eisen.  
Schwefel.

Scheelsäure.  
Milchzuckersäure.  
Kleesäure.  
Arseniksäure.  
Weinsteinsäure.  
Salzsäure.  
Phosphorsäure.  
Schweflichte Säure.  
Korfsäure.  
Salpetersäure.  
Flusssäure.  
Zitronensäure.  
Milchsäure.  
Eisigsäure.  
Boraxsäure.  
Blausäure.  
Kohlensäure.

Die Anwendungen, welche man von dem Blei und seinen Dryden macht, sind mancherlei. Mehrere derselben wurden schon im Vorhergehenden angeführt, und werden noch in der Folge angeführt werden. Hier soll nur noch das Verfahren, Schrot oder Hagel aus dem Blei zu verfertigen, welche Operation man als eine Art Granulirung dieses Metalles betrachten kann, beschrieben werden.

Man setzt dem zu schmelzenden Blei etwas Arsenik oder Sperment zu, dadurch wird es mehr geneigt, sich schnell zu sphärischen Tropfen zu bilden, als es bei ganz reinem Bleie der Fall ist. Das geschmolzene Blei wird in einen Zylinder gegossen, dessen Umfang durchgängig mit Löchern versehen ist. Das Blei, welches durch diese Löcher

hindurchfließt, zertheilt sich in Tropfen, welche in Wasser fallen, wo sie fest werden. Je größer die Höhe ist, von welcher die Tropfen herabfallen, ehe sie das Wasser erreichen, um desto runder und glatter werden sie. Aus dem Grunde hat man in der Patentschrot-Fabrik in Southwark, den Ofen auf einem hohen Thurme angebracht, so daß der Hagel durch einen Raum von 100 Fuß durch die Luft fällt, wo er sich abkühlt. Nicht alle Hagelkörner sind jedoch sphärisch, sondern mehrere haben eine birnförmige Gestalt. Diese sondert man dadurch aus, daß man die ganze Masse auf das obere Ende einer langen, glatten, schrägen Fläche schüttet. Die runden Körner rollen ganz gerade nach der untern Fläche herab, die unregelmäßig geformten hingegen laufen nach den Seiten zu. Sie werden von einer Art von Trichter aufgenommen, der von dem einen Ende der schrägen Fläche bis zum andern sich erstreckt, und inwendig mehrere Abtheilungen hat, so daß er eigentlich die gemeinschaftliche Mündung von mehreren Trichtern ausmacht, welche zu verschiedenen Kasten führen. Je entfernter die Kasten von der Mitte der Tafel sind, um so mehr weichen die Körner von der kugelförmigen Gestalt ab. Diese geben die wohlfeilsten, so wie die in den mittleren Kasten befindlichen Körner die theuereren Sorten Schrot. Diejenigen Körner, welche zu weit zur Seite gegangen sind, werden noch einmal umgescholzen. Die guten Hagelkörner werden durch Siebe, der Größe nach, sortirt.

Bleibaum. *Arbor Saturni. Arbre de Saturne.*

Man belegt mit diesem Namen eine metallische Fällung des Bleies aus seiner Auflösung in Essigsäure mittelst des metallischen Zinkes, die im Außern einige entfernte Ähnlichkeit mit einer Vegetation hat. Um diese artige Erscheinung hervorzubringen, löst man essigsaures Blei (Bleizucker) in destillirtem Wasser auf, filtrirt die Auflösung, schüttet sie in ein bauchiges Glas, welches man

mit einem Korfköpfel verschließt, durch dessen Mitte ein Zinkstäbchen hindurchgehet, das ein bis anderthalb Zoll vom Boden des Gefäßes entfernt bleibt. Nach Verlauf von wenigen Tagen bildet sich auf dem Zinke ein krystallinischer Niederschlag, der sich nach und nach, nach allen Seiten ausdehnt, bis alles Blei aus der Auflösung niedergeschlagen worden.

Nach Ilse mann (Crell's neueste Entdeck. Theil V. S. 91) soll man zwei Drachmen Bleizucker in sechs Unzen destillirten Wassers auflösen; dieses Verhältniß ist übrigens keinesweges zum Gelingen des Versuches erforderlich. Worauf man zu sehen hat, ist, daß die Auflösung nicht zu concentrirt sey. Wenn ja ein Fehler begangen wird, so ist der, daß die Auflösung zu stark verdünnt ist, weniger nachtheilig, als der entgegengesetzte.

Bleichen. *Insolatio dealbatoria. Apricatio candefaciens. Blanchiment.* Man versteht unter Bleichen diejenige Operation, wodurch man dem Gespinnst aus Baumwolle, Flachs, Hanf, so wie den daraus gefertigten Zeugen die graue, fahlgelbe Farbe entzieht, und macht, daß sie schön weiß erscheinen. Das seit längerer Zeit übliche Verfahren bestehet darin, daß man die zu bleichenden Zeuge auf Grasplätzen ausbreitet, und sie angefeuchtet der vereinten Wirkung des Sonnenlichtes und der atmosphärischen Luft aussetzt. Man überzeugte sich in der Folge, daß die Anwendung alkalischer Laugen dieses Geschäft beträchtlich abkürze. Man befolgte demnach, wenige Abänderungen nach Verschiedenheit der Fabriken abgerechnet, im Allgemeinen folgendes Verfahren: Die Zeuge werden in Flußwasser geweicht, auf dem Bleichplatze ausgebreitet und getrocknet. Dann kommen sie in eine alkalische Lauge aus Kali, oder Natrum, die Büchlauge (der man an einigen Orten z. B. zu Beauvais auch Tabackasche zusetzt); nachdem sie 15 bis 16 Stunden in derselben verweilt haben, werden sie auf

auf den Bleichplatze ausgebreitet, und so wie sie trocken werden, mit Flußwasser angefeuchtet. Das Weichen und abwechselnde Ausstreiten auf dem Bleichplatze wird funfzehn bis achtzehnmahl wiederholt. Nachher werden sie in Kufen, die mit saurer Milch oder Buttermilch angefüllt sind, gebracht; in diesen bleiben sie vier und zwanzig Stunden, dann werden sie geseift und abermals auf dem Bleichplatze ausgebreitet; sie werden wieder in die saure Milch getaucht, geseift, auf dem Bleichplatze ausgespannt, und diese Operationen werden so lange wiederholt (fünf bis sechsmal sind gewöhnlich hinreichend) bis die Zeuge eine vollkommene Weiße haben. Dann hängt man sie in den Trockenhäusern auf und läßt sie trocknen.

An einigen Orten weicht man die Zeuge gleich anfänglich in Wasser, dem man gelblichten Kalk zugesetzt hat, und wendet keine Milch an. Kaum braucht wohl erinnert zu werden, daß die Laugen nie so stark seyn dürfen, daß die Festigkeit der Zeuge, die immer durch das Bleichen leidet (denn ein gebleichter Faden trägt nicht mehr dasselbe Gewicht, welches er vor dem Bleichen trug) zerstört werde.

Auf dieses Verfahren hatte die Erfahrung geführt und dasselbe bewährt. Man wußte, daß wenn man den Bleichprozeß auf die angegebene Art anstellte, man den beabsichtigten Zweck erreiche: um die Gründe dieser Erscheinung war man wenig bekümmert.

Das Pigment, von welchem die Farbe der leinenen und baumwollenen Zeuge herrührt, ist zum Theil unmittelbar in kauftischen Alkalien auflösllich, zum Theil erfolgt seine Auflösung erst dann, wenn es sich mit einem Antheile Sauerstoff verbunden hat. Das erste Behandeln mit alkalischen Laugen entzieht den Zeugen den an und für sich auflösllichen Theil des Pigments; durch die Einwirkung des Sonnenlichtes und der atmosphärischen Luft, wird der an und für sich in jenem Auflösungsmittel un-

auflöbliche Antheil oxydirt, und in Alkalien auflöslich gemacht.

Man kochte ungebleichtes leinenes Garn in einer verdünnten Auflösung aus einem feuerbeständigen kausischen Alkali, so findet man, daß die Lauge sich gelblich färbt, und ihre Kausicität verliert. Kocht man dasselbe Garn in einer zweiten Lauge, so bemerkt man dieselben Erscheinungen, jedoch in minderm Grade; so kommt man dahin, dem Garne alle in der Lauge an und für sich auflösblichen Farbentheile zu entziehen. Das Garn hat durch diese Behandlung zwar keine völlig weiße Oberfläche erhalten; sie ist jedoch merklich weniger gefärbt. Tröpfelt man in die Lauge, mit welcher das Garn gekocht worden, eine Säure, so trübt sie sich, das Laugensalz verbindet sich mit der Säure, läßt das aufgelöste Pigment fahren, welches sich als ein braungelbes Pulver zu Boden senkt.

Wird das Garn, von dessen Pigmente die Lauge so viel, als sie davon aufzulösen vermochte, aufgelöst hat, in oxydirte Salzsäure getaucht, so wird es dadurch merklich weißer. Kocht man es jetzt abermals in alkalischer Lauge, so nimmt die Weiße desselben beträchtlich zu; die Lauge selbst erleidet aber eben die Veränderungen, welche sie bei der ersten Anwendung auf das ungebleichte Garn erfuhr. Untersucht man die oxydirte Salzsäure, so findet man sie in gewöhnliche Salzsäure verändert. Da nun der Unterschied der oxydirten von der gewöhnlichen Salzsäure darin besteht, daß mit ersterer sich ein Antheil Sauerstoff verbunden hat, und daß sie nur durch Verlust desselben wieder in gewöhnliche Salzsäure verwandelt werden kann; so hat jene im angeführten Falle ihren Sauerstoff an denjenigen Antheil des Pigments des ungebleichten Garnes, welcher an und für sich in der Lauge unauflöslich war, abgegeben, und diesen dadurch auflöslich gemacht. Auf diese Grundsätze gründete Berthollet ein Verfahren, bei welchem die Kunst der Natur zu Hülfe kommt;

wodurch Zeit, Handarbeit und Raum erspart werden. Die von Verthollet gegebenen Vorschriften sind folgende:

In der Voraussetzung, daß man bei 1250 Pfund Garn eine Lauge von der Stärke anwendet, daß 100 Pfund Pottasche (an deren Stelle man auch Soda, wo diese wohlfeiler ist, anwenden kann) in 40 Maaß Wasser, jedes von 16 Pfund, aufgelöst sind, verfährt man folgendermaßen:

Nachdem das leinene oder hanfne Garn drei Tage durch in Wasser eingeweicht worden, wird es gut gespült und in das Büßfaß gebracht.

Erste Bülke mit 20 Maaß Pottaschenauflösung und dreistündigem Sieden. Die Lauge verdickt sich beim Erkalten wie ein Gelee.

Zweite Bülke. Um vollends den größten Theil des färbenden Pigments hinwegzuschaffen, büßt man das Garn in 10 Maaß Pottaschenauflösung, worin man es zwei Stunden sieden läßt.

Man spült es, um die Lauge und die von ihr aufgelösten Farbentheile hinwegzunehmen.

Erstes Bleichbad. Die Bleichflüssigkeit hat zwei Grad, oder ein Maaß derselben, entfärbt zwei Maaß Indigoauflösung. Man taucht das Garn in dieselbe, und fährt mit dem Eintauchen so lange fort, bis die Bleichflüssigkeit von dem angegebenen Grade durch das Garn nicht mehr geschwächt wird.

Es wird hierauf rein gespült.

Man bringt es in die dritte Bülke, die aus 12 Maaß Pottaschenauflösung bestehet, in dieser läßt man es drei Stunden sieden.

Es wird gespült, und hierauf

In das zweite Bleichbad getaucht, welches dieselbe Stärke wie das erstemal hat.

Es kommt alsdann in die vierte Bülke aus acht Maaß Auflösung, bei zweistündigem Sieden.

Drittes Bleichbad.

Spülen.

Fünfte Bülte mit  $5\frac{1}{2}$  Maaß Pottaschenauflösung und zweifündigem Sieden.

Viertes Bleichbad. Von hier an nimmt man die Flüssigkeit in der Folge nur einen Grad stark, oder ein Maaß davon entfärbt ein Maaß Indigauflösung.

Das Garn wird gespült; jetzt ist die Weiße gewöhnlich entwickelt.

Nunmehr taucht man das Garn in eine Beize aus Sauerwasser, welches aus einem Theile Schwefelsäure und 70 Theilen Wasser, dem Gewichte nach, besteht.

Es wird gespült.

Kommt in die sechste Bülte, die aus  $5\frac{1}{2}$  Maaß Lauge besteht, und wird zwei Stunden im Sieden erhalten.

Man legt es 6 Tage durch auf den Rasen aus.

Es wird gespült.

Kommt in das fünfte Bleichbad.

Nachdem es gespült worden in Sauerwasser.

Es wird gespült.

Zum siebenten Male wird es mit  $4\frac{1}{2}$  bis 5 Maaß Lauge, wenigstens eine Stunde durch, gebüßt.

Man taucht es in das sechste Bleichbad.

Nachdem es gespült worden bringt man es in Sauerwasser.

Spült es.

Giebt ihm die Bülte mit Seife. Sie bestehet aus drei Maaß Lauge, zu welcher man, wenn sie so weit erhist worden, daß man nicht mehr die Hand darin halten kann, acht Pfund schwarze Seife thut. Wenn die Seife überall eingedrungen ist, nimmt man das Garn heraus.

Man legt es drei Tage lang auf den Rasen. Spült und blauet es.

Jetzt ist das Bleichen beendigt: man ringt das Garn aus und trocknet es.

Bei der Leinwand befolgt man dasselbe Verfahren, nur muß diese vorher entschält werden. Man kann sie auch vor dem ersten Bükten, mit bloßem heißem Wasser, dem kein Alkali zugesetzt worden, drei Stunden lang auslaugen. Wäre die Leinwand, nach der vorhin angezeigten Arbeit, noch nicht völlig weiß, so wiederholt man die Operation von der letzten Bükte an.

Die baumwollenen Zeuge werden entschält, mit heißem Wasser ausgelaugt, und dann denen, bei'm Garne vorgeschriebenen, Operationen unterworfen, bis zum vierten Bleichbade. Alsdann sind sie weiß. Man bringt sie hierauf noch in Sauerwasser, bläuet und trocknet sie. Zu dem ersten Bleichbade darf die Flüssigkeit für sie nur einen Grad stark seyn und zu den folgenden Bädern etwas schwächer. Auch muß man bei jedem Bükten einige Maasß Lauge weniger anwenden. Die schwarzen Fäden werden nach dem dritten Bleichbade eingeseift. Bei'm Baumwollengarn verfährt man genau eben so. Man sehe über diesen Gegenstand: Berthollet's Abhandlungen in den *Ann. de Chim.* Vol. II. p. 251 et suiv., übers. in *Gren's Journ. der Phys.* B. I. S. 328 ff. und S. 482 ff. und B. II. S. 122 ff., *Ann. de Chim.* Vol. VI. p. 210 et suiv., übers. in *Gren's Journ. der Phys.* B. VI. S. 125 ff.; deßgl. *Journ. des arts et manufactures*, T. I. N. 2. p. 192. et N. 3. p. 229 et suiv. Berthollet, *Elemens de l'art de la teinture avec une description du blanchiment par l'acide muriatique oxigené.* Seconde edition. A Paris chez F. Didot. An. XIII. Vol. I. p. 186 etc. Deutsch. *Anfangsgründe der Färbekunst u. s. w.* Aus dem Franz. übersetzt von A. F. Gehlen. Berlin 1806. B. I. S. 220 ff. Pajot des Charmes *l'art du blanchiment des toiles, fils et cotons de tout genre.* Paris Ann. VIII. Die Bleichkunst u. s. w., übersetzt und herausgegeben von N. A. Scheerer 1800. Bresl. bei Korn.

Rupp Manch. Mem. Vol. V., überfetzt in Scherer's Journ. der Chemie B. I. S. 445 ff. u. B. II. S. 40 ff. Bemerk. und Vorschläge für Bleicher von J. F. Westrumb. Hannov. 1800. Anleitung vermittelst der dephlogistisirten Salzsäure zu jeder Jahreszeit leicht, geschwind, sicher und vollkommen weiß zu bleichen. Von J. G. Tennner, dritte Ausgabe, Leizy, 1800. Vollständige Bleichkunst nebst des B. Chaytal's Beschreibung einer neuen Methode durch Dämpfe zu bleichen u. s. w. Von H. D'Keilly. Aus dem Franz. von J. G. E. Eschenbach, Leipz. 1802. Hermbstädt's allgemeine Grundsätze der Bleichkunst, Berl. 1804. Ebendess. Magazin für Färber, Bleicher u. s. w. B. I.—IV. Berl. 1802.

Um den erstickenden Geruch, welchen die oxydirte Salzsäure verbreitet, und den daraus entstehenden Nachtheil für die Arbeiter zu vermeiden, sie auf ein kleineres Volumen zurückzubringen und sie transportabler zu machen, band man dieselbe an eine Basis. Man wählte hiezu ein Alkali oder Kalkerde. Das erste ist der Fall bei dem Bleichwasser, oder der Lauge von Favelle. Man kann sie nachahmen, wenn man die oxydirte Salzsäure aus einer Mischung von 2 Unzen 6 Drachmen salzsauren Natrums, 2 Unzen 1 Dr. Schwefelsäure und 1 Unze Manganesoxyde entbindet. Das sich entwickelnde Gas wird in einer Mischung, welche aus 2 Pfund Wasser, in dem 4 Unzen 2 Dr. Soda, oder gewöhnliche Pottasche aufgelöst worden, aufgefangen. Bei'm Gebrauch verdünnt man diese Flüssigkeit mit 10 bis 12 Theilen Wasser.

Descroizilles war der erste, welcher, zur Verminderung des Geruches der oxydirten Salzsäure, derselben kohlenfaure Kalkerde oder Kreide zusetzte. Das Bleichpulver von Tennant und Knox, welches nicht allein in Großbritannien häufig gebraucht, sondern welches auch in das Ausland versührt wurde, bis ein Befehl der Regierung letzteres untersagte, ist eine Verbindung der oxydirten Salzsäure mit Kalkerde und Natrium. Einer Ana-

lyse zufolge, welche man kürzlich in Frankreich vorgenommen hat, kann man dasselbe folgendermaßen bereiten. Man macht eine Mischung aus 15 Pfund Kochsalz, 10 Pfund Schwefelsäure und 5 Pfund Manganesoxyde, schüttet sie in eine geräumige gläserne oder bleierne Retorte, an welche eine Röhre aus Glas, oder Blei, welche in die Mitte eines hölzernen oder irdenen Gefäßes geleitet worden, befestigt ist. In das als Vorlage dienende irdene oder hölzerne Gefäß schüttet man, rund um die Röhre herum, eine Mischung aus 3 Pfund gelbschem Kalk, der gehörig getrocknet worden, und 8 Pfunden Kochsalz. Die Retorte wird erwärmt; so wie sich das Gas entbindet, bewegt man das Pulver unablässig mit einem hölzernen Spatel, und bewirkt dadurch eine Absorption der sich entwickelnden gasförmigen Salzsäure. Wenn sich keine Säure mehr entbindet, so ist die Operation beendigt. Da das Pulver begierig Feuchtigkeit aus der Luft einsaugt, so muß es in Gefäßen, die wohl vor dem Zutritte der Luft verwahrt sind, aufgehoben werden. Zwei Unzen von diesem Pulver in einer Pinte Brunnenwasser aufgelöst und acht Tropfen Schwefelsäure zugesetzt, geben eine Mischung, die eine Pinte Bleichwasser von Fabelle an Wirkung übertrifft. Ann. de Chim. LIII. p. 541.

Mit Recht erinnert Berthollet gegen diese Zusätze, daß nie der ganze Erfolg, welchen ein gewisses Quantum freier oxydirter Salzsäure hervorgebracht haben würde, durch eine gleiche Menge an eine Basis gebundene oxydirte Salzsäure werde erhalten werden.

Wirkt ein feuerbeständiges Alkali auf die oxydirte Salzsäure, so ist diese Wirkung nicht einfach. Ein Theil derselben wird bloß verdichtet, und behält dabei das Verhältniß ihrer Bestandtheile, und die Eigenschaften, welche von der Neigung dieser Bestandtheile, andre Verbindungen einzugehen, abhängen.

Ein andrer Theil wird zersetzt, und es entstehen an seiner Stelle zwei neue Verbindungen, nemlich fünf bis

sechs Theile salzsaures Kali, gegen einen Theil überoxydirte salzsaures Kali; ein Salz, welches beinahe 0,38 seines Gewichtes Sauerstoff enthält, dem es seine charakteristischen Eigenschaften verdankt. Der Sauerstoff aber, welcher sich in dieser Verbindung angehäuft befindet, ist darin so fest gebunden, daß er nicht mehr auf die färbenden Theile wirken, auch vermittelst des Lichtes den elastischen Zustand nicht wieder annehmen kann. Alle oxydirte Salzsäure, welche diese Veränderung erleidet, ist aber für das Bleichen verloren. Die Menge derjenigen Säure, welche so verändert wird, ist nach dem Grade der Konzentration der alkalischen Flüssigkeit, welche das Gas aufnimmt, verschieden, und sie scheint sich, wenn man die Flüssigkeit aufbewahrt, zu vermehren. Wahrscheinlich werden auch durch Verschiedenheit der Temperatur die Resultate abgeändert.

Die der Favellischen Lauge ähnliche Flüssigkeiten können demnach keine so starke Wirkung auf die färbenden Theile hervorbringen, als eine Auflösung in bloßem Wasser, die in demselben Volumen eben so viel gasförmige oxydirte Salzsäure enthält, als durch die alkalische Lauge verdichtet worden. Ueberhaupt fand Kupp, daß wenn man der oxydirten Salzsäure eine alkalische Auflösung bloß zusetzt, die entfärbende Wirkung derselben vermindert werde. Ueberhaupt macht der Zusatz des Alkali diese Flüssigkeiten theurer, welches bei Fabriken, wo die größtmögliche Ersparniß der Kosten berücksichtigt werden muß, von Wichtigkeit ist.

Der oxydirte salzsaure Kalk hat zwar durch seinen weit geringeren Preis vor der Favellischen Lauge einen Vortheil voraus, und in Pulvergestalt ist sein Transport noch weniger kostbar. Aber er hat auch das Nachtheilige, daß ein Theil der oxydirten Salzsäure umgeändert und eine überoxydirte salzsaure Verbindung gebildet wird, deren Menge sogar beträchtlich zu seyn scheint. Wird nemlich durch einen schwachen Grad der Hitze die unverändert ge-

bliebene oxydirte Salzsäure ausgetrieben, und dann der Rückstand untersucht, so findet man, daß er keine Entfärbung mehr bewirkt, und setzt man ihn in diesem Zustande einem starken Feuer aus, so entwickelt sich aus ihm viel Sauerstoffgas. Welter fand durch vergleichende Versuche, daß das durch Kalkerde verdichtete Gas nur den zehnten Theil so stark wirke, als das in reinem Wasser verdichtete.

Will man, um der oxydirten Salzsäure den Geruch zu benehmen, einen Zusatz brauchen, so ist der von Kreide am meisten zu empfehlen. Er ist nicht theuer, und ob er gleich die volle Wirkung der oxydirten Salzsäure in etwas verringert; so ist der Verlust doch so unbedeutend, daß man ihn übersehen kann. Berthollet's Anfangsgründe der Färbekunst u. übersetzt von Gehlen, B. I. S. 277 ff.

Nicht allein zu dem Bleichen des Flachses, Hanfes und der Baumwolle, kann man sich der oxydirten Salzsäure bedienen: dieser Proceß ist einer ungleich größern Menge von Anwendungen fähig, die wegen ihrer Aehnlichkeit mit dem Bleichen, hier kurz berührt werden müssen.

Man kann für die Papiermühlen, Lumpen von grober und schlechter Leinwand, aus denen das Löschpapier verfertigt wird, in oxydirter Salzsäure bleichen, und dann geben dieselben ein Papier von vortreflich weißer Farbe. Chaptal fand, daß die Waare dadurch einen um 25 Procent erhöhten Werth erhielt, wogegen die Kosten der Operation, streng berechnet, nur 7 Procent betrug. Auch aus gedruckter Leinwand kann man, vermittelst des Bleichens mit oxydierter Salzsäure, feines weißes Papier bereiten.

Selb gewordene Kupfersiche, (welche, wenn sie sehr beschädigt sind, nicht in die tropfbarflüssige oxydirte Salzsäure getaucht werden dürfen, weil dadurch aller Leim ausgezogen und mithin aller Zusammenhalt völlig zerstört werden würde, sondern in einen Glaszylinder einge-

schlossen, der gasförmigen Säure ausgesetzt werden müssen) erhalten, wenn man sie mit oxydirter Salzsäure bleicht, eine weit schönere Farbe, als sie hatten, da sie neu waren; zugleich verschwinden alle Dintenflecke. Dasselbe gilt von allen gedruckten Büchern, welche durch die Zeit gelb und unleserlich geworden sind. Man sehe Allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 500; Pajot, Magaz. Polytechn. I. p. 353 und Luyzel, Annal. de Chim. T. XXXIX.

Bei der Mitwirkung einer beträchtlichen Wärme sind die feuerbeständigen Alkalien an und für sich im Stande, den färbenden Stoff aufzulösen und hinweg zu schaffen. Chaptal machte auf dieses, beim Bleichen der Baumwolle im mittäglichen Frankreich übliche Verfahren (wohin es aus der Levante gekommen seyn soll) im Bulletin de la Societé philomat. Brum. 8. aufmerksam. Man bedient sich hiezu eines ovalen, sechs bis acht Fuß hohen und fünf Fuß weiten Kessels, von welchem der Boden nur allein aus Kupfer angefertigt ist, die Seitenwände hingegen aus Mauerwerk aufgeführt werden. Der Boden und die obere Mündung halten ungefähr drei Fuß im Durchmesser. Diese wird entweder mit einem starken, beweglichen, an den Seiten abgerundeten (damit er genau in die Oeffnung passe) Steine, oder mit einem kupfernen Deckel, in dessen Mitte sich eine kleine Oeffnung befindet, verschlossen. Der Kessel ruhet auf einem gewöhnlichen, aus Mauerwerk aufgeführten, mit einem Roste versehenen Ofen.

Ungefähr achtzehn Zoll vom Boden ist ein Rost von hölzernen Stäben befindlich, die dicht genug an einander liegen müssen, damit sie eine Last von 800 Pfund zu tragen vermögen. Auf diesen wird die zu bleichende Baumwolle, welche man vorher mit einer kauftischen Lauge aus 96 Theilen Wasser und 4 Theilen Soda (dem Gewichte nach) durch Besprengen mit der Hand angefeuchtet hat, ausgebreitet: nachdem man vorher den Ueberrest der Lau-

ge, welche bei dem angegebenen Quantum Baumwolle, aus 80 Pfunden Natrum und 1920 Pfunden Wasser besteht, in den untern Raum des Kessels gegossen hat. Nach Beendigung dieser Vorrichtungen verschließt man den Kessel vermittelst des Deckels, so genau als möglich, und giebt Feuer. In diesem Zustande gleicht diese Einrichtung einem papinianischen Digestor. Die Dämpfe, welche sich aus der kochenden Lauge entwickeln, drücken auf die Flüssigkeit und machen, daß sie bei diesem verstärkten Drucke eine weit höhere Temperatur annimmt, als wenn sie bei dem gewöhnlichen Drucke der Atmosphäre siedet.

Man unterhält die Lauge zwanzig bis sechs und dreißig Stunden im schwachen Kochen; dann nimmt man das Feuer hinweg. Nach dem Erkalten öffnet man den Apparat, spült die Baumwolle mit der größten Sorgfalt, und breitet sie zwei bis drei Tage auf einem Bleichplatze aus. Des Tages über legt man sie auf einen hölzernen Kof, gegen Abend breitet man sie auf dem Rasen aus. Durch diese Behandlung hat die Baumwolle einen hohen Grad der Weiße erhalten. Sollten sich zufällig einige Strähnen darunter befinden, (welches davon herrühren kann, daß die Baumwolle zu gepreßt auf einander lag, oder nicht gleichförmig von der alkalischen Lauge durchdrungen wurde) welche noch gefärbt sind, so bringt man sie in den Kessel zurück, und nimmt die beschriebene Operation zum zweiten Male mit ihnen vor. Sollte man Anzeigen haben, daß alle Lauge verbraucht sey, welches man daraus erkennen kann, wenn sich die Dämpfe aus der kleinen im Deckel befindlichen Oeffnung nicht mehr gehdrig entwickeln, so muß man den Kessel öffnen und eine neue Menge Lauge zuschütten, weil sonst die Baumwolle verbrennen würde.

Diese Art zu bleichen wird die Dampfbleiche (blanchissage à la fumée) genannt. Man sehe *Elements de Chimie par Chaptal*, quatr. Edition, T. III. p. 183. Chaptal's Anfangsgründe der Chemie, übersetzt von Dr.

Wolff, B. IV. S. 457. Hermbstädt's allgemeine Grundsätze der Bleichkunst, Berlin 1804, S. 315 ff.

Dem Wachs, welches eine mehr oder weniger gelbe Farbe besitzt, wird gleichfalls durch Bleichen dieselbe entzogen, und man kann sich zu diesem Zwecke sowohl des Einflusses der Luft und Sonne, als der oxydirten Salzsäure bedienen. Man schmilzt das Wachs, und gießt es auf eine hölzerne Welle, deren untere Hälfte in einen mit Wasser angefüllten Kasten eintaucht. Die Welle wird ununterbrochen gedreht, und das Wachs dadurch in dünne Streifen verwandelt, welche man auf großen, mit Leinwand bespannten Rahmen der Einwirkung der Luft und Sonne aussetzt, und von Zeit zu Zeit mit Wasser besprengt. Wird das Wachs in einer alkalischen Lauge aufgelöst, durch welche man gasförmige oxydirte Salzsäure hindurchgehen läßt, so wird die gelbe Farbe desselben noch schneller zerstört. Nach Fischer, soll man eine Pottaschenauflösung mit oxydirter Salzsäure sättigen, und damit das Wachs einige Zeit kochen. Ueber andre abgekürzte Verfahrungsarten das Wachs zu bleichen, sehe man Beckmann in den Nov. Comment. Reg. Soc. Goett. T. V.

Das Bleichen der Seide und Wolle, überhaupt der thierischen Substanzen, (welches mit dem kurz vorher Gesagten keinesweges im Widerspruche steht; indem das färbende Princip im Wachs vegetabilischer Natur ist) muß auf eine ganz andre Art bewerkstelligt werden. Nach Baumé, wird die gelbe, oder von Natur nicht hinlänglich weiße Seide in Wasser eingeweicht, welches bis auf 25° Reaum. erhitzt wird, um den gegenseitigen Zusammenhang, den die Fäden beim Haspeln eingegangen sind, aufzuheben. Diese Seide wird zweimal nach einander (nach Verschiedenheit der Temperatur, längere oder kürzere Zeit) in Alkohol, der mit  $\frac{1}{84}$  seines Gewichtes Salzsäure, welche ganz frei von Salpetersäure seyn muß, gemischt worden, digerirt. Nach Beendigung dieser Opera-

tion, welche der Seide das färbende Princip gänzlich, das Gummi nur zum Theil entzogen hat, wird dieselbe sehr sorgfältig gewaschen. Die Seide wird hierauf, nachdem sie ausgespannt worden, um damit sie sich nicht kräufele, getrocknet. (Ann. de Chim. T. XVII.)

Die thierische Wolle und die daraus gefertigten Zeuge werden durch Menschen mit faulem Harne oder Seife, von allen, denselben anhängenden Schmutztheilen gereinigt, dann in eine Lauge getaucht, welche aus einem Theile Pottasche und 200 Theilen reinem Flußwasser, dem Gewichte nach, bereitet worden. Nachdem sie so lange in dieser Flüssigkeit verweilt haben, bis sie von derselben durchdrungen worden, werden sie herausgenommen, und nachdem sie ausgerungen worden, in ein Bad, welches aus gleichen Theilen tropfbarflüssiger schweflichter Säure und Wasser bereitet worden, gelegt. Das Gefäß wird mit einem gutpassenden Deckel verschlossen, und die Zeuge nach Verlauf von 12 Stunden umgewendet, damit die oberen Theile nach unten kommen. Nachdem abermals 12 Stunden verflossen sind, werden die gebleichten Zeuge herausgenommen, mit reinem Wasser gespült und getrocknet. Hermbstädt im Magazin für Färber u. s. w. B. II. S. 84 ff. und Allgemeine Grundsätze der Bleichkunst, S. 231 — 236 und S. 403 — 415.

### Bleierze. *Minerae plumbi Mines de plomb.*

Bis jetzt hat man noch nirgend natürliches reines metallisches Blei angetroffen; im vererzten Zustande kommt es hingegen äußerst häufig vor. Man kennt bis jetzt folgende Bleierze: 1) Bleiglanz. Dieser enthält 70 bis 80 Procent Blei und 20 bis 30 Procent Schwefel; häufig etwas Silber; 2) Bleischweif, Schwefel und Blei in noch nicht bestimmten Verhältnissen. 3) Schwarzbleierz. Nach Laumont enthält dasselbe, außer schwefelhaltigem Blei, etwas phosphorsaures Blei. 4) Verbindungen des weißen Arsenioxyde mit Bleioxyde. Best. nach Bauquelin:

22 Bleiorxyde mit dem Maximum von Sauerstoff; 38 weißes Arsenikoryde; 39 Eisenoryde. 5) Arseniksaures Blei (Journ. de Phys. XXX, 594): Auch würde zu dieser Gattung nach Bindheim (Beob. und Entdeck. IV. S. 374) die Bleiniere gehören. 6) Chromsaures Blei. Best. nach Vauquelin (Journ. de Min. XXXIV, 760) 65,12 Bleiorxyde, 34,88 Chromsäure. 7) Kohlenensaures Blei. Bestandtheile nach Klaproth (Beitr. II, 167): 82 Bleiorxyde, 16 Kohlenensäure, eine kleine Menge Wasser. 8) Molybdänsaures Blei. Best. nach Klaproth (Beitr. II, 275): 64,42 Bleiorxyde, 34,25 Molybdänsäure. 9) Phosphorsaures Blei. Zu dieser Gattung gehört das Grün-Bleierz, das Blau-Bleierz und Braun-Bleierz. Best. nach Klaproth: Bleiorxyde und Phosphorsäure in verschiedenen Verhältnissen. 10) Salzsäures Blei (Hornblei). Best. nach Klaproth: 55 Bleiorxyde, 45 Salzsäure. 11) Schwefelsaures Blei (Bleivitriol). Best. nach Klaproth (Beitr. III, 162): 71 Bleiorxyde, 24,8 Schwefelsäure, 2 Wasser, 1 Eisenoryde. 12) Arseniksaures und phosphorsaures Blei. Best. nach Rose (Journ. für Physik und Chemie B. I, S. 229): 77,5 Bleiorxyde, 12,5 Arseniksäure, 7,5 Phosphorsäure, 1,5 Salzsäure. 13) Spießglanzbleierz. Best. nach Klaproth (Neues allg. Journ. d. Chem. B. V. S. 34): Blei 42,5; Spießglanz 19,75; Kupfer 11,5; Eisen 5; Schwefel 18. Best. nach Hatchett (Ebendasselbst B. IV. S. 319): Blei 42,62; Spießglanz 24,23; Kupfer 12,8; Eisen 1,2; Schwefel 17. 14) Wismuthblei. Best. nach Klaproth: Blei 33; Wismuth 27; Silber 15; Eisen 4,3; Kupfer 0,9; Schwefel 16,3.

Von den Bleierzen werden vorzüglich die schwefelhaltigen auf Blei benutzt, indem diese bei weitem die häufigsten sind. Diejenigen, in welchen das Blei als Oxyde enthalten ist, können mit Kohle und dem nöthigen Fluß verschmolzen werden: im Großen schlägt man sie gewöhn-

lich den schwefelhaltigen Bleierzzen zu. Die Bleierzze, in welchen das Bleiorxyde mit einer Säure verbunden ist, werden mit Kalk vermengt und dann geröstet. Der Kalk ziehet die Säure an; hierauf werden sie wie die Dryden behandelt.

Die schwefelhaltigen Bleierzze werden gewöhnlich geröstet. Nimmt man das Röstten mit Holz vor, und sind die Bleierzze reich und rein, so scheidet sich oft während dieser Operation ein Theil des Bleies metallisch aus, und triefet aus den Röstthaußen herab. Dieses ist das reinste Blei, und wird Jungfernblei genannt. Das Röstten muß übrigens, da die schwefelhaltigen Bleierzze sehr leichtflüchtig sind, vorzüglich in denen Fällen, wenn sie gold- und silberhaltig sind, mit großer Vorsicht vorgenommen werden, weil man sonst leicht einen Verlust an diesen theuren Metallen erleiden könnte. Die silberhaltigen Bleierzze erhalten einen Zuschlag von Eisen, welches zu diesem Zwecke, so wie es aus dem Ofen kommt, gekörnt wird. Da dieses mit dem Schwefel viel näher als Blei und Silber verwandt ist, so verbindet es sich mit dem Schwefel, geht als schwefelhaltiges Eisen in die Schlacken, und es bleibt in diesen vom Blei viel weniger zurück, als sonst der Fall seyn würde. Brechen die Bleierzze in strengflüssigen Steinarten, so wird das Erz ausgesaigert. Durch diese Operation wird ein großer Theil Schwefel verflüchtigt, und durch das nachherige Umschmelzen fortgeschafft.

Nach dem Röstten oder Aussaigern, wird das Blei geschmolzen. Man läßt das geschmolzene Metall durch eine in dem Ofen angebrachte, und während des Schmelzens durch Lehm verschlossene Oeffnung abfließen, und erhält dadurch außer dem sogenannten Bleisteine, der ein Gemisch aus Blei, Schwefel und andern Metallen, als Kupfer, Eisen u. s. w. ist, und den man durch Röstten und Umschmelzen, gleichfalls in metallisches Blei verwandeln kann, das sogenannte Werkblei, welches

seinen Namen daher hat, weil es noch zu andern Arbeiten, welche damit vorgenommen werden sollen, bestimmt ist.

Ist es treibwürdig, das heißt, enthält es so viel von den sogenannten edlen Metallen, daß wenn man Arbeitslohn und Brennmaterialien abrechnet, noch immer eine Ausbeute übrig bleibt, so wird das Werkblei in einen Ofen eingetragen, der einen Heerd aus durchgestiebter, wohl ausgelaugter, festgeschlagener Holzasche hat. Ueber diesen Heerd, auf welchen das Blei zum Schmelzen gebracht wird, streicht die Luft, welche durch Blasebälge, die unaufhörlich in Thätigkeit sind, zugeführt wird, und oxydirt das Blei. Ein Theil des oxydirten Bleies verdunstet durch kleine Oeffnungen, welche im Ofen angebracht sind; ein beträchtlicherer Theil wird von der Asche, mit welcher der Heerd des Ofens ausgefüttert worden, eingesogen. Bei weitem die größte Menge des oxydirten Bleies wird von dem Luftströme in die, den Mündungen der Blasebälge gegenüberliegenden, rinnenförmigen Vertiefungen, die Glättgasse getrieben, und findet in einem halb verglasten Zustande, als Bleiglätte, einen Abfluß.

Die Glätte wird theils als solche benutzt; dem größern Theile nach, aber mit der erforderlichen Menge Holzkohlen beschickt, zu Blei reducirt; zugleich wird der aus dem Treibheerde ausgebrochene, mit Glätte durchzogene Boden zugeschlagen, und mit verschmolzen. Diese Herstellung der Glätte zu Blei wird das Frischen, und das gewonnene Blei Frischblei genannt. Da das Blei so leicht oxydirt wird, muß man Sorge tragen, es so wie es ausfließt, mit Kohlenstaub zu bedecken, um den Zutritt der Luft abzuhalten. Man bedeckt in ähnlicher Absicht auch wohl die Spur, durch welche das geschmolzene Metall abfließt.

Das durch die beschriebenen Verfahrensarten erhaltene Blei ist keinesweges rein, sondern mit Kupfer, auch wohl

wohl nach Umständen mit andern Metallen verunreinigt. Will der Chemist es im Zustande der größtmöglichsten Reinheit darstellen, so wird er diesen Zweck dadurch erreichen, wenn er das Blei durch ein Zinkstäbchen aus seiner Auflösung in Essigsäure metallisch niederschlägt.

Das Probiren der Bleierze auf trockenem Wege wird folgendermaßen veranstaltet: Man nimmt zwei Theile Bleiglanz, vier Theile schwarzen Fluß und einen halben Theil Eisenfeile, an deren Stelle man häufig einen eisernen Nagel in die Probe steckt; bringt die Mischung in einen gut ziehenden Ofen und läßt sie eine halbe Stunde im Feuer. Nach Lampadius verfährt man folgendermaßen: Das Erz wird auf einem Röstscherbrenn äußerst behutsam geröstet, so daß es nicht zusammensintert, und zuletzt wird ihm etwas Kohlenpulver zugesetzt. Das geröstete Erz wird, je nachdem dasselbe strengflüssiger oder leichtflüssiger ist, mit dem fünffachen oder dreifachen Gewichte schwarzen Fluß vermengt, in einen gut ziehenden Windofen eine Stunde lang gesetzt, und nach dem Erkalten das Bleikorn von den Schlacken abgeschlagen. Um den Schwefelgehalt, der beim Rösten als Rückhalt geblieben seyn könnte, hinwegzuschaffen, bleibt es doch wohl nöthig, der Probe etwas Eisenfeilspäne zuzusetzen.

Auf nassem Wege veranstaltet man das Probiren der Bleierze auf folgende Art: Die schwefelhaltigen und kohlenfauren Bleierze werden mit verdünnter Salpetersäure behandelt. Diese löst das Metall auf, und der Schwefel bleibt, wosfern das Erz schwefelhaltiges Blei war, unaufgelöst zurück. War das Blei mit Kohlenensäure verbunden, so entweicht diese als kohlenensaures Gas. Durch tropfenweise hinzugesetzte Schwefelsäure fällt man das Blei, als schwefelsaures Blei, welches, wenn es gesammelt und stark ausgetrocknet worden, im Hundert nahe an 70 Theile metallisches Blei enthält. Stellt man ein Zinkstäbchen in die salpetersaure Auflösung, so erhält man das Blei im metallischen Zustande.

Ist das Bleioxyde in einem Bleierze an eine andre Säure, als die Kohlenensäure gebunden, so kocht man es mit kohlen Säurem Kali und digerirt es, nachdem es ausgewaschen worden, mit Salpetersäure, und verfährt im Uebrigen, wie kurz vorher bemerkt wurde.

Bleiglätte. *Lithargyrum. Litharge*, Man versteht unter Bleiglätte ein halbverglastet Bleioxyde, welches selten absichtlich, sondern gewöhnlich bei der Läuterung des Silbers auf der Kupelle, oder dem Treibheerde erhalten wird. Unter diesen Umständen verwandelt sich das Blei in eine aus dünnen, glänzenden, halbdurchsichtigen Blättchen (die denen des Glimmers ähnlich sind) bestehende Masse, welche die Bleiglätte ist. Absichtlich bereitet man die Bleiglätte, welches übrigens außer Frankreich schwerlich der Fall seyn möchte, wenn man auf das auf dem Heerde des Ofens schmelzende Blei, vermittelst Blasebälge, einen starken Luftstrom strömen läßt, so daß die Luft ununterbrochen über die Oberfläche des im Fluß stehenden Bleies hinschreicht, welches dadurch oxydirt wird.

Die Farbe der Bleiglätte ist mehr oder weniger weißlich oder röthlich. Erstere nennt man Silberglätte (*Argyritis*), letztere Goldglätte (*Chrysis*). Diese Unterschiede in der Farbe scheinen zum Theil von denen, dem Silber beigemischten Metallen herzurühren; doch scheint auch der Grad der Oxydation, welchen das Metall einget, die Farbe der Bleiglätte zu bestimmen. Den Erfahrungen zufolge, welche Bucquet (*Introduction a l'etude des corps naturels* T. II. p. 107.) bei Bearbeitung der Erze zu Pompean gemacht hat; ist die Bleiglätte eine Mischung aus Mennige und reinem Bleiglas. Je stärker der Ofen erhitzt wird, um so größer ist die Menge des erzeugten Bleiglasses, und um so weißer fällt die Farbe der Glätte aus; wird der Ofen nicht so stark geheizt, so wird die Bleiglätte zerreiblicher, und von

glänzender rother Farbe. Frischglätte nennt man denjenigen Theil der Glätte, welcher in größere Massen zusammengesmolzen ist.

Ein Theil der Bleiglätte wird wieder angefrischt, das heißt, man führt sie dadurch, daß man sie mit Kohlen erhitzt und ihr den Sauerstoff entziehet, in metallischen Zustand zurück. Ein großer Theil derselben wird von den Töpfern zum Glasiren der irdenen Waare verbraucht. Man bedient sich ihrer ferner zur Vereitung der Firnisse, des fetten Kittes u. s. w. Nach Thomson (Nicholson's Journ. N. 52. p. 290; übersetzt im neuen allgem. Journ. der Chemie, B. IV. S. 109 und 110.) besteht die Glätte aus gelbem Bleioxyde und Kohlenensäure, und zwar enthalten 100 Theile derselben: 96 gelbes Oxyde, 4 Kohlenensäure.

Bleiweiß. *Cerussa alba. Cerusse.* Dieses Produkt, welches als Mahlerfarbe vorzüglich gebraucht wird, wird in mehreren Ländern fabrikenmäßig bereitet. Das gewöhnliche Verfahren, welches jedoch nach Verschiedenheit der Fabriken kleine Abänderungen erleidet, bestehet in folgendem: Man nimmt irdene, walzenförmige Töpfe, stellt in diese ein Kreuz aus hölzernen Stäben, oder dreht statt dessen sogleich bei Fertigung der Töpfe im Innern einen hölzernen Kranz, dessen Höhe den vierten Theil von der Höhe des Topfes einnimmt, und auf diese Vorrichtung setzt man spiralförmig gewundene Bleiplatten. Diese werden aus dünnen Bleiplatten, welche sechs Fuß lang, sechs Zoll breit und ungefähr ein Zehnthheil Zoll dick sind, gefertigt. Man rollt sie locker auf, so daß ungefähr ein Viertelzoll Abstand zwischen jeder Bindung ist. Die Töpfe werden mit Weinessig oder Bieressig so weit angefüllt, daß die Flüssigkeit bis an die oberste Fläche des hölzernen Kreuzes reicht, nicht aber die Bleiplatten berührt. Die Töpfe werden mit einer Bleiplatte genau verschlossen, und in ein Bette von Gerberlohe oder Pfers-

demist gesetzt. Durch die unter diesen Umständen sich entwickelnde Wärme wird die saure Flüssigkeit zum Verdunsten gebracht; die sauren Dämpfe greifen das Blei an, und verwandeln es, in ungefähr drei Wochen, in eine weiße Substanz, welche das Bleiweiß ist.

Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man die Rollen aus den Töpfen, schabt die weiße Rinde mittelst eines ganz stumpfen Messers ab, und feuchtet sie noch vorher mit Wasser an, um alles Stäuben zu verhindern. Um die Arbeiter gegen den, bei dieser Arbeit fast unvermeidlichen, Nachtheil für ihre Gesundheit zu schützen, kann man das Abschaben unter einem Rauchfange verrichten, der mit einem Vorsprunge so versehen ist, daß sich die Arbeiter mit ihrem Gesichte außerhalb desselben befinden.

Das Abgeschabte läßt man in einen Bottich fallen, stampft es mit etwas Wasser zu einem dicklichen Brei zusammen, oder welches für die Gesundheit der Arbeiter zu tráglicher ist, mahlt es mit Wasser angefeuchtet auf Mühlen fein, und läßt es einige Tage stehen, damit die mit losgerissenen Bleitheilchen gleichfalls in Bleiweiß verwandelt werden. Es wird alsdann geschlemmt, in Formen geschüttet, und in der Wärmekammer bei gelinder Wärme getrocknet.

Das reinste Bleiweiß wird Schieferweiß genannt. Wenn es unverfälscht ist, darf es keinen Zusatz von Kreide enthalten; es muß ferner aus den feinsten durch das Schlemmen erhaltenen Theilen des Bleiweißes gebildet worden seyn.

Die gröbren Theile des Bleiweißes werden mit Kreide auf einer Mühle gemahlen und in kleine kegelförmige Hüte geformt, welche das gewöhnliche Bleiweiß darstellen. Um die Menge der zugesetzten Kreide im Bleiweiß zu bestimmen, empfiehlt Richter folgendes Verfahren (Richter's Ausgabe des Macquerschen Wörterbuchs B. I. S. 386). Man neutralisirt das Bleiweiß mit Salzsäure, laugt die Masse gehörig mit Weingeist aus, welcher die salzsaure

Kalkerde auflöst, das salzsaure Blei hingegen unaufgelöst zurückläßt. Das salzsaure Blei wird hierauf in einer hinreichenden Menge Wasser aufgelöst, durch kohlen-saures Kali das Blei niedergeschlagen, und der entstandene Niederschlag, welcher kohlen-saures Blei ist, ausgewaschen und getrocknet. Dieser kann für die Menge des im untersuchten Bleiweiß wirklich enthaltenen reinen Bleiweißes angesehen werden. Oder man löst das Bleiweiß in der erforderlichen Menge Essigsäure oder Salpetersäure auf, schlägt das Blei durch Salzsäure als salzsaures Blei nieder, und dann die Kalkerde durch kohlen-saures Kali. Häufig verfälscht man das Bleiweiß auch mit feingeriebenem Schwespathe.

Das Bleiweiß ist keinesweges eine Verbindung der Essigsäure, sondern der Kohlen-säure mit dem Blei. Die Essigsäure wird unter den angeführten Umständen zersezt, die dadurch gebildete Kohlen-säure verbindet sich mit dem zugleich oxydirten Blei. Dafür erkannte schon Bergmann das Bleiweiß (Opusc. Vol. I. p. 39.), und Proust hat es vor Kurzem gleichfalls bestätigt (Journ. de Phys. LVI. 207.). Scopoli, welcher auf zwei Drachmen Bleiweiß im chemisch-pneumatischen Apparat verdünnte Schwefelsäure goß, erhielt 18 Kubitzoll Gas, welche, eine Spur von brennbarem Gase abgerechnet, kohlen-saures Gas waren. Doch scheint es, als wenn die Zer-sezung der Essigsäure nur nach und nach erfolgte. In ganz frisch bereitetem Bleiweiß finden sich Spuren derselben; diese verlieren sich aber, so wie es älter wird.

Statt des Wein- oder Bieressigs kann man zur Bereitung des Bleiweißes sich der durch Destillation des Holzes erhaltenen sauren Flüssigkeit, des sauren Wassers der Stärkemacher, der sauren Milch u. s. w. bedienen. Auch kann man, statt daß die Töpfe in ein Bett aus Mist gestellt werden, sie in Wärmkammern aufstellen, denen man eine Temperatur von 34 bis 45° Fahr. giebt. Vielleicht könnte man auch dünne Bleiplatten in einem wohlver-

schlossenen Zimmer aufstellen, und dieses mit den Dämpfen der durch die Wärme in diesen Zustand versetzten sauren Flüssigkeit anfüllen.

Der Apotheker Obbereiner zu Gefrees im Bayreuthischen hat kürzlich folgende Bereitungsart des Bleiweißes in Vorschlag gebracht (Neues allgem. Journ. der Chemie B. II. S. 471 ff.): Man löse Blei in Salpetersäure auf, und schlage das Dryde durch Kreide nieder, worauf ein schönes Bleiweiß zu Boden fällt. Die Flüssigkeit wird bis zur Trockne verdunstet, und aus der erhaltenen salpetersauren Kalkerde die Salpetersäure durch Vermengung mit roth kalcinirtem Eisenvitriol abgeschieden, und zur ferneren Bereitung des Bleiweißes angewendet.

Außer als Mahlerfarbe bedient man sich des Bleiweißes in der Heilkunde, äußerlich, als eines austrocknenden, zusammenziehenden Mittels.

Bleizucker, s. essigsaures Blei.

Blick, *Corruscatio. Eclair.* Wenn beim Abreiben des Silbers der letzte Antheil des verglasten Bleies von der Kupelle eingesogen worden ist; so verschwinden die Regenbogenfarben (welche von einem dünnen Häutchen Bleiglas, in welchem sich die Lichtstrahlen brechen, herrühren), mit welchen die Oberfläche des treibenden Silbers spielte, plötzlich, und das Metall erscheint mit reiner, glänzender Oberfläche. Diese Erscheinung wird der Blick genannt. Auch das Zeitwort: Blicken, ist in diesem Sinn gebräuchlich. Man sagt das Silber hat geblickt; es wird bald blicken. Im Großen bezeichnet man mit dem Hauptworte Blick auch den Silberkuchen, welcher nach beendigter Arbeit zurückbleibt. In diesem Sinne ist Blick mit Blicksilber gleichbedeutend.

Blumen. Flores. *Fleurs.* Man belegt mit diesem unpassenden Namen einen jeden festen Körper, welcher

durch die Wärme verflüchtigt werden kann, und sich bei der Sublimation als eine lockere Masse, oder auch in Pulvergestalt anlegt. Beispiele hievon sind, der sublimirte Schwefel, welcher Schwefelblumen, die sublimirte Benzoesäure, welche Benzoeblumen, der Salmiak, welcher Salmiakblumen, und das sublimirte Antimonium und Zink, welches Spießglanzblumen und Zinkblumen genannt werden.

**Blut. Sanguis. Sang.** Das Blut ist die, den thierischen Körper in eignen Gefäßen, Adern genannt, durchströmende homogene Flüssigkeit, welche in den Arterien eine hochrothe, in den Venen eine schwarzrothe Farbe hat. Es kann darum hier nur von dem rothen Blute die Rede seyn, weil das weiße Blut der Würmer und Insekten noch keiner Analyse unterworfen worden ist.

Das Blut fühlt sich fettig oder seifenartig an; es hat einen süßlich-salzigen Geschmack, und so lange es warm und flüßig ist, einen eigenthümlichen Geruch, welcher verschwindet, so wie das Blut erkaltet, und der von einigen einem besondern Bestandtheile, den sie den riechenden Dunst nennen, zugeschrieben wird. Das gerbthe Lactmuspapier wird von dem Blute blau gefärbt, Sein specifisches Gewicht beträgt 1,053 bis 1,126.

Die Temperatur des Blutes im Menschen, überhaupt in den Säugthieren und Vögeln, beträgt ungefähr 96° Fahr. Bei den im Wasser lebenden Thieren übersteigt sie nicht die Temperatur des umgebenden Mediums.

Wird Blut, so wie es aus dem thierischen Körper kommt, unter dem Zutritte der Luft, einer Temperatur, welche die des siedenden Wassers nicht übersteigt, ausgesetzt, so verdunstet ein Theil desselben; es gerinnt und nimmt eine braune Farbe an. Wird es unter diesen Umständen fleißig umgerührt, so trocknet es zu einer schwärzlichen Masse aus, welche in verschlossenen Gefäßen sich aufbewahren läßt, ohne daß sie eine Veränderung erleidet.

An der Luft zieht sie Feuchtigkeit an, und wird mit einem weißen Beschlag überzogen, der sich wie kohlen-saures Natrum verhält.

Wird getrocknetes Blut in einen geräumige Schmelz-tiegel geschüttet und nach und nach erhitzt, so wird es anfänglich beinahe flüßig, es bläht sich auf, stößt einen dicken, gelben, stinkenden Dampf aus, entzündet sich zuletzt und brennt mit einer weißen Flamme. Nachdem die Flamme und die Dämpfe verschwunden sind, erhebt sich ein leichter Rauch, welcher Augen und Nase reizt. Dieser Rauch verbreitet den Geruch nach Blausäure, und röthet mit blauen Pflanzenfarben gefärbtes Papier. Nachdem die Substanz bis auf  $\frac{2}{3}$  ihrer Masse geschwunden ist, kommt sie aufs Neue in Fluß, brennt auf ihrer Oberfläche mit einer purpurrothen Flamme, und stößt einen dicken Rauch aus, welcher Augen und Nase reizt, das Lackmuspapier röthet, sich aber nicht wie Blausäure, sondern bei der Untersuchung wie Phosphorsäure verhält. Im Rückstande findet man salzsaures Natrum, Kalkerde und Eisen, welches durch das Verbrennen reducirt worden ist.

Bei der Destillation liefert das Blut, wenn eine nur mäßige Hitze angewendet wird, zuerst eine wäßrige Feuchtigkeit, welche einen faden Geruch hat, und in der Wärme bald in Fäulniß übergeht. Wird das Feuer nach und nach, bis zum starken Glühen der Retorte, verstärkt, so erhält man ein Wasser, welches einen sehr stinkenden Geruch verbreitet, und das von einem empyreumatischen Oele, welches es aufgelöst hat, eine rothbraune Farbe hat; auch enthält dasselbe kohlen-saures und klee-saures Ammonium. Zugleich mit dieser wäßrigen Feuchtigkeit steigt ein rothbraunes Oel in die Höhe, dessen Farbe beim Fortgange der Operation immer dunkler, die Konsistenz immer dicker und zäher wird; auch legt sich im Halse der Retorte krySTALLIRTES, kohlen-saures Ammonium an. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, welche einen fast metallischen Glanz hat, und beim Einäschern phosphor-saures

Eisen, phosphorsaures und salzsaures Natrum und kohlen-saure Kalkerde hinterläßt.

Wird frischgelassenes Blut der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so gerinnt es mehr oder weniger schnell. Es bildet entweder eine ganz feste Masse, welche äußerlich roth, im Innern hingegen schwarz ist, oder eine gallertartige, zitternde, dem Johannisbeergelee ähnliche Substanz. Die größere oder geringere Konsistenz, welche das Blut beim Gerinnen annimmt, hängt von dem Alter und der Lebenskraft der Individuen ab, von welchen das Blut erhalten wurde. Einige Stunden nachher, nachdem das Blut zu einer festen Masse geronnen ist, zieht es sich noch fester zusammen, und es scheidet sich eine weißgrünliche Flüssigkeit ab, welche Blutwasser genannt wird; der feste, von dieser Flüssigkeit umgebene Theil heißt der Blutkuchen. Diese Erscheinungen finden auch in verschlossenen Gefäßen statt, so daß die Gegenwart der atmosphärischen Luft zur Hervorbringung dieses Erfolges nicht nöthig zu seyn scheint.

Nach Fourcroy wird die Temperatur des Blutes bei dem Gerinnen desselben erhöht; sie stieg bei einem Versuche, unter diesen Umständen, von  $20^{\circ}$  auf  $25^{\circ}$ .

Wird Blut gleich nachher, nachdem es aus der Ader geflossen ist, heftig bewegt; so wird die Scheidung desselben in den Blutkuchen und in Blutwasser verhindert, und es gerinnt zu einer gleichförmigen Masse.

Der Luft ausgesetzt, vorzüglich wenn die Temperatur derselben  $27^{\circ}$  übersteigt, wird das geronnene Blut wieder weich, es löst sich auf, stößt anfänglich einen faden, dann stinkenden Geruch aus, geht in Fäulniß über und wird endlich ganz zersetzt. Die Feuchtigkeit der Luft befördert die Fäulniß; hingegen eine sehr trockne, warme Luft trocknet das Blut aus, verdickt es, und schützt es dadurch gegen Fäulniß.

Wird Sauerstoffgas mit venösem Blute in Berührung gebracht, so nimmt dasselbe augenblicklich eine schwar-

lachrotbe Farbe an. Nach einigen wird das Volumen des Gases vermindert, mithin ein Theil desselben absorbirt. Diesem widerspricht jedoch Davy. Das arterielle Blut erhält von diesem Gase nach und nach eine dunkle Farbe; diese kann durch Sauerstoffgas nicht wieder in die hochrothe ungeändert werden.

Stickgas verändert die Farbe des venösen Blutes nicht, bringt auch sonst keine bemerkbare Veränderung in demselben zuwege; arterielles Blut nimmt unter diesen Umständen die dunkle Farbe des venösen an.

Venöses Blut wird von dem Salpetergase dunkelpurpurroth gefärbt, zugleich wird ein Theil des Gases absorbirt. Drydirtes Stickgas, welches gleichfalls zum Theil absorbirt wird, färbt dasselbe, vorzüglich auf der Oberfläche, hell purpurroth.

Das kohlenzure Gas giebt dem venösen Blute eine dunklere Farbe, als letzteres gewöhnlich zu haben pflegt; auch erleidet das Gas eine geringe Verminderung in seinem Volumen. Arterielltes Blut erhält von diesem Gase die Farbe des venösen.

Kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas ertheilt nach Beddoes dem venösen Blute eine schmutzige Farbe, die eine etwas dunklere Nuance hat, als das Sauerstoffgas ihm zu ertheilen pflegt; zugleich wird eine geringe Menge des Gases absorbirt. Nach Watt besitzt dieses Gas die Eigenschaft die Fäulniß des Blutes, wo nicht ganz zu verhindern, doch zu bewirken, daß es derselben kräftiger widersteht.

Das flüssige Blut läßt sich in jedem Verhältnisse mit Wasser mischen. Die ätzenden Alkalien bringen dasselbe nicht zum Gerinnen, sondern machen es vielmehr flüssiger. Aehnliche Wirkungen bringen die alkalischen Neutralsalze zuwege; die erdigen Salze werden hingegen von dem im Blute befindlichen Alkali zersetzt. Der größte Theil der metallischen Salze bringt das Blut zum Gerinnen. Von den Metalloryyden äußern nur die, welche

den Sauerstoff leicht an andre Körper abgeben, eine Wirkung auf das Blut. Die Säuren, wenn sie concentrirt sind, bringen dasselbe schnell zum Gerinnen, und machen die Farbe desselben hellroth. Die oxydirte Salzsäure zerlegt dasselbe, nach Hassenfratz, augenblicklich, und es erhält davon eine dunklere, schwarze Farbe. Der Alkohol bringt das Blut gleichfalls zum Gerinnen. Der Gerbestoff verursacht einen Niederschlag im Blute; Gallussäure und gallusfarne Verbindungen schwärzen es wegen des Eisengehaltes desselben.

Untersucht man das Blutwasser, oder diejenige Flüssigkeit, welche sich aus dem nicht geschüttelten ruhig hingestellten Blute absondert, so bemerkt man an derselben folgende Eigenschaften:

Es hat eine hellgrünlich-gelbe Farbe; besitzt den Geruch und Geschmack des Blutes, fühlt sich so schlüpfrig an wie dieses, jedoch ist seine Konsistenz weit geringer. Sein specifisches Gewicht ist in der Mittelzahl 1,0287.

Bei der Destillation aus dem Wasserbade liefert das Blutwasser eine geringe Menge einer schwach riechenden Flüssigkeit, welche der ganz ähnlich ist, die aus dem Blute erhalten wird, und eben so leicht wie diese in Fäulniß übergeht. Der in der Retorte bleibende Rückstand ist brüchig, hart, fast durchsichtig, und von gelber, orange oder brauner Farbe. Bei der Destillation im freien Feuer giebt es diejenigen Produkte, welche thierische Substanzen unter den angeführten Umständen gewöhnlich zu geben pflegen.

Im Allgemeinen verbinden sich die Metalloxyden mit dem Blutwasser nicht; diejenigen hingegen, welche ihren Sauerstoff leicht fahren lassen, wie z. B. das rothe Quecksilberoxyde, werden, wenn sie einige Zeit mit dem Blutwasser zusammengerieben wurden, dem metallischen Zustande genähert. Zu gleicher Zeit verdichtet sich der im Blute befindliche Eiweißstoff, wird durchsichtig, und gerinnt mehr oder weniger stark.

Der Weilschensyrup wird von dem Blutwasser grün gefärbt. Hieraus vermuthete Rouelle, daß in demselben ein freies Alkali enthalten seyn müsse; fernere Verfolgung dieses Gegenstandes, überzeugte ihn, daß dasselbe Natrum sey. Er vermischte Blutwasser mit zwei Theilen destillirten Wassers, setzte hierauf eine geringe Menge Schwefelsäure zu, und destillirte die Mischung bis zur Trockene. Der Rückstand wurde mit warmen Wasser aufgeweicht. Da die Flüssigkeit Spuren freier Säure zeigte, so wurde diese durch Kalkerde neutralisirt, worauf beim Verdunsten ein Salz krystallisirt, welches er für Glaubersalz erkannte. Er änderte den Versuch dahin ab, daß er statt der Schwefelsäure Essigsäure anwandte; jezt erhielt er essigsaures Natrum (Journ. de Med. XI. Juillet 1773. p. 591.; übersetzt in Crell's Beitr. zu den chem. Annal. B. I. St. 3. S. 92.).

Wird Blutwasser bis zu einer Temperatur von  $156^{\circ}$  erhitzt, so gerinnt es; dasselbe erfolgt, wenn man kochendes Wasser mit demselben vermischt. Auch wenn es mit Wasser, mit dem sich das Blutwasser in allen Verhältnissen mischen läßt, verdünnt worden, gerinnt es in der Wärme; jedoch wenn sechs Theile kalten Wassers gegen einen Theil Blutwasser genommen wurden, so kann man es nicht mehr durch die Wärme zum Gerinnen bringen. Harvey war der erste, welcher das Gerinnen des Blutwassers bemerkt hat.

Das geronnene Blutwasser hat eine graulichweiße Farbe, und ähnelt gekochtem Eiweiß, mit dem es auch im anderweitigen Verhalten übereinkommt. Nach Parmentier und Deyeux ist dieser Stoff mit dem Natrum verbunden; nach Rouelle befindet sich letzteres in einem freien Zustande. Noch fehlen entscheidende Beweisgründe, welche die eine oder andre dieser Behauptungen außer allem Zweifel setzen. Wird die geronnene Masse in kleine Stücke zerschnitten, so kann man aus derselben eine Feuchtigkeit ausdrücken, welche die Serosität genannt wird.

Von dem Eiweißstoffe, der im Blutwasser enthalten ist, rührt das Gerinnen desselben durch Wärme, Säuren und Alkohol her.

Außer dem Natrum und Eiweißstoffe enthält das Blutwasser auch Gallerte. Parmentier und Deyeur schieden dieselbe durch folgendes Verfahren ab: Sie stellten zehn Unzen recht reines Blutwasser in einem gläsernen Gefäße in ein erhitztes Wasserbad; und statt es herauszunehmen, nachdem der eiweißartige Bestandtheil geronnen war, ließen sie es noch eine halbe Stunde länger in demselben verweilen. Als sie nachher den Inhalt des Gefäßes untersuchten, fanden sie, daß die Masse eine weiße Farbe hatte, und die verschiedenen Theile desselben, welche die innere Fläche des Gefäßes berührten, waren mit kleinen Zellen besetzt, in welchen eine gelbliche Substanz enthalten war. Auf der Oberfläche der geronnenen Lympe befand sich eine dicke, gelbe, durchsichtige Substanz, welche im Außern ganz mit einer Gallerte übereinkam. Sie konnten eine halbe Unze absondern, welche bei der Untersuchung folgende Eigenschaften zeigte:

Zwischen den Fingern gerieben, oder auf Papier gestrichen, verhielt sie sich ganz wie thierische Gallerte. Sie hatte einen milden Geschmack, und wurde leicht vom Speichel und Wasser aufgelöst. Wurde die wäßrige Auflösung einer warmen, feuchten Luft ausgesetzt, so überzog sie sich bald mit Schimmel; es entwickelte sich ein saurer Geschmack, und sie ging in kurzer Zeit in Fäulniß über. Ein andrer Theil von dieser Substanz wurde an einen warmen Ort gelegt. Er trocknete aus, und bildete auf einer Glasplatte, auf welcher er ausgedehnt worden war, eine dünne, durchsichtige, bernsteingelbe Lage, welche, als sie nochmals im freien Feuer destillirt wurde, dieselben Produkte gab, als Gallerte aus Hirschhorn unter ähnlichen Umständen. Wurde sie mit einer Auflösung des kausischen Natrums übergossen, so wurde eine klare, durchsichtige Auflösung gebildet; versuchte man aber sie aus der

Auflösung wieder abzuschneiden, so gelang es nicht. Sie schied sich in Gestalt weißer Flocken, keinesweges aber in gallertartigen Zustande aus.

Deyeux und Parmentier glauben, daß außer der abgetrennten Gallerte, noch ein Theil im Blutwasser zurückgeblieben sey, der, mit Natrum verbunden, von demselben aufgelöst erhalten werde; indem durch das beschriebene Verfahren sich nur die im freien Zustande vorhandene Gallerte habe abscheiden können. Den Grund zu dieser Vermuthung finden sie in Folgendem: Sie vermischten Blutwasser mit einem Antheile kauftischen Natrums; als jetzt die Flüssigkeit erwärmt wurde, so erhielten sie keine Gallerte, auch war ein Theil des Eiweißstoffes aufgelöst worden, und die Masse nahm keine feste, sondern eine weiche, breiartige Konsistenz an; da nun im Blute stets ein Antheil freies Natrum vorhanden ist, so muß dieser auf ähnliche Art wirken. Die angeführten Chemisten stellten vergleichende Versuche mit dem Blute mehrerer Thierarten an, und fanden stets Gallerte als Bestandtheil desselben.

Ein andrer Bestandtheil des Blutwassers ist der Schwefel. Um sich von der Gegenwart desselben zu überzeugen, erhitzt man Blutwasser in einem silbernen Gefäße. Nachdem das Blut vollkommen trocken geworden ist, setzt man es einige Zeit lang einer Temperatur aus, welche die des kochenden Wassers übersteigt. Untersucht man nachmals das Gefäß, so bemerkt man, daß es an den Stellen, wo es mit dem Inhalte in Berührung war, seinen metallischen Glanz verloren hat, und daß diese Stellen ganz schwefelhaltigem Silber gleichen. Um den Schwefel isolirt darzustellen, bedient man sich folgendes Verfahrens: Man reibt den aus dem Blutwasser erhaltenen Eiweißstoff mit einigen Tropfen einer gesättigten Silberauflösung in einem gläsernen Mörser; stellt diese Mischung einige Zeit in Digestionswärme, und erhitzt sie darauf stärker, nachdem sie zuvor mit etwas Wasser

verdünnt worden war. Man bemerkt mehrere graue Fäden, welche nach und nach schwarz werden, und auf dem Boden des Gefäßes sich sammeln; aus diesen läßt sich, durch die bekannten Verfahungsarten, der Schwefel abscheiden. Auch wenn man Eiweißstoff aus dem Blutwasser mit Wasser und einem feuerbeständigen Alkali kocht, und der Flüssigkeit, nachdem sie filtrirt worden, destillirten Weinessig zugesetzt, entwickelt sich schwefelhaltiges Wasserstoffgas, welches Silber, das ihm genähert wird, schwärzt. Nach Proust befindet sich der Schwefel, mit Ammonium verbunden, als eine schwefelwasserstoffhaltige Zusammensetzung im Blute.

Wird Blutwasser bis zur Trockene verdunstet und der Rückstand verbrannt, so erhält man aus der Asche kohlen-saures Natrum, phosphorsaure und kohlen-saure Kalkerde. Rouelle fand das Verhältniß unter diesen Salzen sehr verschieden. Das Natrum befindet sich übrigens im Blute im kauftischen Zustande, die Kohlen-säure verbindet sich erst während der fernern Behandlung mit demselben.

Die Bestandtheile des Blutwassers sich demnach, den angeführten Versuchen zufolge: Eiweißstoff, Gallerte, Schwefel, Natrum, salzsaures Natrum, phosphorsaure und kohlen-saure Kalkerde.

Nachdem die Bestandtheile des Blutwassers angegeben worden sind, wird es leichter seyn, die Veränderungen welche verschiedene Substanzen in demselben hervorbringen, zu erklären.

Die Säuren bringen das Blutwasser zum Gerinnen, und scheiden den Eiweißstoff in mehr oder weniger dichten Flocken ab, die um so fester sind, je concentrirter die Säuren waren. Ueberdieß wird das Blutwasser durch die concentrirte Schwefelsäure braun gefärbt und verkohlt; die verdünnte Schwefelsäure bringt es nur zum Gerinnen, und schützt es vor dem Verderben. Die Salpetersäure scheidet aus dem durch die Einwirkung des Feuers zum

lösung eines metallischen Salzes in Blutwasser geschüttet, so fällt sogleich ein häufiger Niederschlag zu Boden, welcher aus dem Metalloxyde und geronnenem Eiweißstoffe besteht. Außerdem bewirken das in dem Blutwasser enthaltene phosphorsaure und salzsaure Natrum, noch eine andre Zersetzung der metallischen Auflösungen, (vorzüglich ist dieses bei den Auflösungen des Quecksilbers, Bleies und Silbers in Salpetersäure der Fall) und bestimmen einen Niederschlag, welcher gewöhnlich aus vier Stoffen besteht: aus Dryde, welches das Natrum abgeschieden hat; aus Dryde, welches mit Eiweißstoff verbunden ist; aus Verbindungen sowohl der Salzsäure, als Phosphorsäure mit diesem Dryde. Einige metallische Salze, z. B. das phosphorsaure Eisen mit einem Ueberschuß der Basis, verbinden sich mit dem Blutwasser, ohne daß eine Zersetzung erfolgt.

Der Alkohol bringt das Blutwasser zum Gerinnen; es scheiden sich kleine leichte Flocken aus, welche nach Bucquet in einer hinreichenden Menge Wasser völlig auflöslich seyn sollen. Der Gerbestoff scheidet sowohl die Gallerte, als den Eiweißstoff aus dem Blutwasser ab.

Der Blutkuchen, welcher in dem Blutwasser schwimmt, bietet mannichfaltige Verschiedenheiten in Ansehung der Konsistenz dar. Zuweilen ist er weich, wie eine Gallerte, zuweilen ist er mehr leberartig. Sein specifisches Gewicht, welches nach Verschiedenheit des Grades der Konsistenz verschieden ist, wird von Haller, als Mittelzahl aus mehreren Versuchen, gleich 1,245 gesetzt.

Der Blutkuchen behält seine Festigkeit und seinen Geruch drei, auch mehrere Tage; vorzüglich wenn das Gefäß, in dem er enthalten ist, keine große Oberfläche hat, und sich an einem kühlen Orte befindet. Ist die Temperatur warm, so erweicht er sich schneller, verliert seine Farbe und stößt zuletzt einen unerträglichen Gestank aus.

Nimmt man den Blutkuchen aus dem Blutwasser heraus, und legt man ihn an einen warmen Ort; so trocknet er aus, ohne eine Veränderung zu erleiden. In die-

Gerinnen gebrachten Blutwasser Stickgas, Kohlenfaures Gas und gasförmige Blausäure ab; der Rückstand wird in Kleeensäure und eine fettähnliche Substanz verwandelt. Die rauchende Salzsäure erteilt dem Blutwasser eine violette Farbe, oder bringt es zum Gerinnen. Ist die Einwirkung zwischen beiden Säuren anhaltend, so sättigt sich die Säure mit Ammonium, indem sie das Blutwasser zerlegt. Alle übrige Säuren schützen das Blutwasser vor dem Verderben, bringen es zum Gerinnen und scheiden einen Niederschlag ab, welcher vom Ammonium mit Leichtigkeit aufgelöst wird. Die Säuren bleiben, nachdem sie die angeführten Erscheinungen hervorgebracht haben, mit dem Natrium, welches, wie gezeigt wurde, einen Bestandtheil des Blutwassers ausmacht, verbunden zurück.

Die Auflösungen der Baryterde, Strontianerde und Kalkerde fällen aus dem Blutwasser ein Salz, welches eine Verbindung der Phosphorsäure mit der angewandten Erde ist. Die Auflösungen der feuerbeständigen Alkalien machen das Blutwasser flüssiger; vermittelst der Wärme lösen sie den koagulirten Eiweißstoff auf. Trocknes kalisches Kali und Natrium, welche man mit eingedicktem oder gekochtem Blutwasser zusammenreibt, entwickeln aus demselben Ammonium und lösen einen Theil des Ueberrestes auf. Werden Alkalien mit koagulirtem Blutwasser geglühet, so wird Blausäure gebildet. Wird Blutwasser mit schwachen alkalischen Laugen gekocht und die Flüssigkeit filtrirt, so entbinden schwache Säuren, welche man in dieselbe schüttet, den Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoffgase.

Das Blutwasser verbindet sich mit mehreren Salzen; es wird dadurch nicht verändert, sondern nur gegen die Fäulniß geschützt. Mehrere derselben werden theils von dem freien, theils von dem mit Phosphorsäure verbundenen Natrium zersetzt. Die Metalloxyden bringen in ihrer Verbindung mit Säuren, da die Elemente dieser Verbindung vereint wirken, das Blutwasser um so schneller zum Gerinnen. Wird die Auf-

lösung

sem Falle ist seine Farbe sehr dunkelroth und an den Ranten ist er halbdurchsichtig. Läßt man den aus dem Blutwasser herausgenommenen Blutkuchen etwa eine halbe Stunde lang abtropfen, und setzt man ihn hierauf der Siedhitze aus, so nimmt seine Festigkeit zu. Die abgetropfte Flüssigkeit besitzt alle Eigenschaften des Blutwassers. Legt man den Blutkuchen in siedendes Wasser, so nimmt die Flüssigkeit eine milchichte Farbe an, und auf der Oberfläche bildet sich ein Schaum, der von einem Antheile aufgelösten Eiweißstoffes herrührt. Die Farbe des Blutkuchens ist alsdann brauner und er hat eine größere Festigkeit.

Durch Digestion mit Alkohol wird der Blutkuchen fester; das Blutwasser, welches sich abscheidet, enthält keinen Eiweißstoff mehr. Läßt man den Alkohol einige Zeit über dem Blutkuchen stehen, so nimmt er, wosfern er wasserfrei war, eine gelbe Farbe an; mischt man ihn mit Wasser, so wird er nicht getrübt.

Im Wasser zertheilt sich der Blutkuchen, dasselbe wird roth und bleibt mehrere Tage durchsichtig; dann wird es nach und nach trübe, und es scheiden sich kleine, häutige Flocken ab.

Die meisten Säuren vermehren die Festigkeit des Blutkuchens, indem sie den im Blutwasser enthaltenen Eiweißstoff zum Gerinnen bringen. Hievon macht die Salpetersäure eine Ausnahme, denn sie scheint vielmehr eine Auflösung desselben zu bewirken. Von der Phosphorsäure und Schwefelsäure wird der Blutkuchen schwarz gefärbt. Nachdem er der Einwirkung der Säuren ausgesetzt worden, löst er sich nicht mehr im Wasser auf, sondern vertheilt sich in demselben, woson es undurchsichtig wird.

Das Kali und Ammonium lösen, sowohl wenn sie mit Kohlenensäure verbunden sind, als wenn sie rein sind, den Blutkuchen auf. Im letztern Falle hat die Auflösung eine dunkelrothe Farbe. Die alkalische Auflösung läßt sich

längere Zeit aufbewahren, ohne in Fäulniß überzugehen.

Bei der Destillation giebt der Blutkuchen dieselben Produkte, wie andre thierische Substanzen.

Durch anhaltendes Waschen mit Wasser, kann man den Blutkuchen in zwei Bestandtheile scheiden: in den faserigen oder fadenartigen Bestandtheil des Blutes und in den rothfärbenden; das Wasser nimmt letztern in sich, und wird in diesem Zustande häufig rothes Blutwasser genannt; ersterer bleibt als eine weiße, fadenartige Substanz zurück.

Der geringste Grad von Wärme verhärtet den faserigen Bestandtheil auf eine eigenthümliche Art, und noch bevor derselbe alle seine Feuchtigkeit verloren hat. Er nimmt eine schmutziggraue Farbe an, und schrumpft wie Pergament zusammen. Kochendes Wasser löst denselben nicht auf, sondern er erhärtet dadurch und nimmt eine graue Farbe an. Weder Alkohol, noch die Oele lösen ihn auf. Die feuerbeständigen Alkalien lösen ihn nur unter Mitwirkung der Wärme auf. Das kauftische Ammonium, welches so leicht das geronnene Blutwasser auslöst, äußert auf diese Substanz keine Wirkung. Alle Säuren, selbst die schwächern, wie z. B. die Essigsäure lösen ihn mit Leichtigkeit auf. Wasser und noch besser Alkalien schlagen ihn aus diesen Auflösungen nieder.

Bei der Destillation liefert die faserige Substanz eine beträchtliche Menge kohlensaures Ammonium und ein sehr dickes, stinkendes, schweres empyreumatisches Del. Die zurückbleibende Kohle ist nicht sehr voluminös, dicht und schwer. Wird der fadige Bestandtheil des Blutes, ehe man ihn der Destillation unterwirft, gehörig mit Wasser ausgewaschen, so enthält die Kohle weder Kochsalz noch Natrum. Sie läßt sich ungleich leichter einäschern, als die Kohle, welche von dem Blutwasser zurückbleibt, und die weiße Asche, welche sie giebt, enthält weder ein alkalisches Salz

noch Eisen; sondern kohlenfaure und phosphorsaure Kalkerde.

Das Wasser, welches zum Auswaschen des Blutkuchens gebient hat, ist roth gefärbt. Anfänglich ist dasselbe durchsichtig, nachdem es aber einige Zeit gestanden hat, wird es trübe. Wird es im Wasserbade erwärmt, so scheidet sich eine dicke dunkelrothe Substanz ab, welche in der Flüssigkeit, die dieselbe vorher aufgelöst hatte, schwimmt. Sie verhält sich bei näherer Untersuchung wie Eiweißstoff, mit welchem die färbende Substanz verbunden ist. Fourcroy und Wauquelin haben gezeigt, daß letztere phosphorsaures Eisen mit einem Ueberschuß der Basis sey.

Sie verdunsteten die rothe Flüssigkeit, welche sie durch Auswaschen des Blutkuchens erhalten hatten, bis zur Trockene, und verbrannten den Rückstand in einem Schmelztiegel. Das, was nach dem Verbrennen zurückblieb, und in welchem die Gegenwart des Eisens unverkennbar war, wurde mit sehr verdünnter Salpetersäure digerirt, diese löste einen Theil auf, und es blieb ein andrer, von weit röthlicher Farbe zurück. Wurde Ammonium in die Auflösung geschüttet, so fiel ein weißer Niederschlag zu Boden, der noch feucht mit kauftischem Kali behandelt, einen Theil seines Gewichtes verlor, und eine sehr gesättigte dunkelrothe Farbe annahm. Wurde die alkalische Auflösung mit Kalkwasser versetzt, so wurde ein weißer Niederschlag gebildet, welcher phosphorsaure Kalkerde war. Diese Versuche zeigen demnach sowohl die Gegenwart der Phosphorsäure als des Eisens in dem färbenden Bestandtheile des Blutes. Man kann sich auch der Salzsäure bedienen, um den Rückstand, der beim Verbrennen der festen Theile des rothen Blutwassers bleibt, aufzulösen.

Sie überzeugten sich ferner, daß es außer dem oxydulirten phosphorsauren Eisen zwei Arten des oxydirten phosphorsauren Eisens gebe, und daß das oxydirt

phosphorsaure Eisen mit einem Ueberschuß der Basis, ganz mit dem übereinkomme, welches den färbenden Bestandtheil des Blutes ausmacht. Dieses Salz wird kaum von den Säuren und dem Wasser, allein leicht vom Eiweiß und Blutwasser aufgelöst; die Auflösungen besitzen eine braune oder rothe Farbe. Durch einen Zusatz eines feuerbeständigen Alkali, wird die Farbe dieses Salzes erhöht und seine Auflöslichkeit vermehrt. Nach ihnen ist demnach dieses Salz durch den im Blute vorhandenen Eiweißstoff aufgelöst, und die Farbe desselben wird durch das Natrium, welches gleichfalls einen Bestandtheil des Blutes ausmacht, lebhafter gemacht. Man sehe: Fourcroy, Syst. des Connoiss. chim. Tom. IX. p. 150 et suiv. Desgl. Auszug von F. Wolff, B. IV. S. 142 ff.

Die Menge des im Blute enthaltenen Eisens wird von verschiedenen Naturforschern sehr verschieden angegeben. Menghini fand in einem Pfunde Blut ungefähr 40 Gran Eisen, oder vielmehr phosphorsaures Eisen, von der oben angegebenen Beschaffenheit. Rose in derselben Menge Blut drei Gran metallisches Eisen. Nimmt man an, daß die Blutmasse in einem erwachsenen, gesunden Menschen 25 Pfund betrage; so würde die Menge des im Blute enthaltenen Eisens, nach Menghini etwa zwei Unzen, 40 Gran; nach Rose eine Drachme 15 Gran betragen — ein Unterschied, der, wenn man auch den nöthigen Abzug für die Phosphorsäure und den Sauerstoff mache, welche mit dem von Menghini erhaltenen Eisen verbunden waren, ungeheuer ist.

Bemerkenswerth ist der Einfluß, welchen die Luft auf den färbenden Bestandtheil des Blutes hat. Da Sauerstoffgas ertheilt demselben eine ungleich glänzender-rotthe Farbe. Bedient man sich zum Auswaschen des Blutkuchens lufthaltigen Wassers, so bringt dieses ähnliche Wirkungen zuwege. Das kohlensaure Gas hingegen und das kohlenstoffhaltige Wasserstoffgas verändern die re

the Farbe desselben in eine braunviolette. Diese Veränderungen in der Farbe sind zugleich mit Zersetzung der Luft vergesellschaftet; es wird kohlensaures Gas gebildet und Sauerstoff absorhirt.

Noch eine Erscheinung des rothen Blutwassers, welche Bauquelin beobachtet hat, ist folgende: Er kochte das rothe Blutwasser in einer kupfernen Pfanne, um den Eiweißstoff zum Gerinnen zu bringen; als er hierauf die gefärbte konkrete Masse absonderte und verbrannte, fand er bei Untersuchung des bei dem Verbrennen gebliebenen Rückstandes unverkennbare Spuren von Kupfer. Da das Wasser, von dem der gefärbte Eiweißstoff durch Gerinnen abgesondert worden war, keinen Kupfergehalt zeigte, so schließt Bauquelin, daß die Auflösung dieses Metalles dem Eiweißstoff zuzuschreiben sey. Aus dem angeführten Umstande ergibt sich zugleich die Nothwendigkeit, Blut, welches zu Speisen bestimmt ist, nicht in kupfernen Gefäßen zu kochen.

Die näheren Bestandtheile des Blutes sind demnach: das Blutwasser und der Blutkuchen; in diesen werden Wasser, Gallerte, Eiweißstoff, Faserstoff, Schwefel, Natrum, Kochsalz, phosphorsaure Kalkerde und phosphorsaures Eisen, als Bestandtheile angetroffen.

Noch zählt Fourcroy zu den Bestandtheilen des Blutes Galle. Er brachte Blut durch Erhitzen in einem Wasserbade zum Gerinnen; die Flüssigkeit, welche durch das Filtrum von dem geronnenen Antheile geschieden wurde, hatte die grüne Farbe und den specifischen Geruch der Galle. Wurde sie bis zur Consistenz des Honigs verdunstet, so wurde der Geruch nach Galle ungleich stärker und die grüne Farbe dunkler. Bei'm Auflösen dieser Substanz im Wasser, ertheilte sie diesem eine grüne Farbe und die Eigenschaft bei'm Schütteln stark zu schäumen. Diese Auflösung wurde durch Säuren und Alkohol gefällt. Diejenige Substanz, welche sich durch die zuletzt genannte Substanz auschied, verhielt sich wie Gallerte, und war

in kaltem Wasser auflöslich. Die Fällung durch Säuren war eine wirkliche Zersetzung, ganz der ähnlich, welche Galle durch die genannten Reagenzien erleidet. Deneur und Parmentier, welche diesen Versuch wiederholten, fanden weder in dem Blutwasser noch in dem Blutfuchen Spuren von Galle; sie leugnen übrigens nicht, daß dieses in manchen krankhaften Zuständen des Körpers der Fall seyn könne.

Auch durch folgendes Verfahren soll sich Galle aus dem Blute abscheiden, oder vielmehr das Blut in Galle verwandeln lassen. Man mischt zwei Theile frisches Blut mit einem Theile rauchender Salpetersäure. Zu dieser Mischung gießt man ungefähr den fünften Theil Wasser, und stellt die Mischung hierauf in eine Digestionswärme, welche der des kochenden Wassers beinahe gleich kommt, wobei man von Zeit zu Zeit Wasser zugießt. Hiemit wird so lange fortgefahren, bis alle Säure weggetrieben ist. Durch diese Behandlung ist das Blut gelb und bitter geworden, und ist in Galle verwandelt. — Auf diese Weise möchte aber wohl vielmehr Welter's gelber, bitterer Stoff, als eine der Galle ähnliche Substanz gebildet worden seyn.

Noch fand Proust unter den Bestandtheilen des Blutes Benzoesäure.

Bis jetzt fehlt es uns an einer genauen Analyse des Blutes bei verschiedenen krankhaften Zuständen des Körpers; so wie an Untersuchungen über die Beschaffenheit des Blutes in verschiedenen Theilen des Körpers und in verschiedenen Perioden des Lebens eines und desselben Individuums. Was man den bisherigen Erfahrungen zufolge über diese Gegenstände sagen kann, läßt sich nur als Bruchstück ansehen.

Schon die Farbe zeigt einen Unterschied zwischen Blut aus den Pulsadern und Saugadern. Die Farbe des letztern ist mehr braunroth; weniger gerinnbar, und enthält eine größere Menge Wasserstoff und Kohlenstoff;

hingegen eine geringere Menge Sauerstoff, als das in den Arterien fließende Blut. Die Behauptung, daß das venöse Blut weniger warm sey, als das arterielle, ist von Crawford widerlegt worden.

Das Blut des Fetus, welches Fourcroy untersucht hat, unterscheidet sich in manchen Stücken von dem Blute des Kindes, welches geathmet hat. 1) Der dasselbe färbende Stoff hat eine dunklere Farbe, und es erhält, wenn es mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht wird, nicht die hochrothe Farbe, welche das Blut von Kindern, welche geathmet haben, unter diesen Umständen anzunehmen pflegt. 2) Es enthält statt des fadigen Bestandtheils, ein weiches, gleichsam gallertartiges Gewebe, ohne Festigkeit. 3) Fehlen demselben die phosphorsauren Salze gänzlich.

In Ansehung der Verschiedenheit des Blutes in verschiedenen Perioden des Lebens bemerkte Parmentier und Dejeux, daß die Farbe des Blutes in jüngern Jahren, in der Regel ungleich lebhafter roth, als bei'm mittleren Alter war; der Eiweißstoff und der Blutkuchen waren ungleich weicher und weniger fest, auch war die Menge des fadigen Bestandtheiles geringer.

Das Blut derjenigen Säugthiere, welches untersucht worden ist, kam in Ansehung der Bestandtheile, mit dem menschlichen überein; man kann demnach durch Induction schließen, daß dieß überhaupt der Fall seyn werde.

Das Blut der Vögel ist in der Regel röther und wärmer, als das der Säugthiere. Es gerinnt sehr schnell, das geronnene Blut ist gallertartig, und es sondert sich nur schwer Blutwasser ab. Die Gemische Beschaffenheit desselben ist eben so wenig bekannt, als des Blutes der Amphibien und Fische, oder des weißen Castes, der bei den Würmern und Insekten die Stelle des Blutes vertritt.

Versuche, die mit dem Blute verschiedener Kranken gemacht wurden, führten zu folgenden Resultaten: Das

Blut von Kranken, die mit einem inflammatorischen Fieber behaftet waren, war mit einer Entzündungshaut bedeckt. Der Blutkuchen war äußerst weich, und ließ beim Auswaschen fast gar keinen fadigen Bestandtheil zurück. Der Eiweißstoff, welcher durch Hitze aus dem Blutwasser abgeschieden worden war, hatte keinen Zusammenhang. Das Eiweißstoff wurde dadurch, daß das Blutwasser mit kochendem Wasser vermischt wurde, nicht zum Gerinnen gebracht, sondern die Mischung erhielt davon eine Farbe wie Milch. Die Veränderungen, welche demnach das Blut unter diesen Umständen auszeichnen, betreffen sowohl den fadigen Bestandtheil des Blutes, als den Eiweißstoff. Ersterer scheint im Wasser ganz auflöslich zu seyn, letzterer hat seine Gerinnbarkeit verloren: ob übrigens das Entzündungsfell oder die Speckhaut vom fadigen Bestandtheile des Blutes herrühre, oder ob sie Eiweißstoff sey, der mit einer zu großen Menge Sauerstoff verbunden ist, ist nicht ausgemacht.

Versuche, die mit dem Blute dreier scorbutischer Personen angestellt wurden, zeigten: daß zwischen diesem und dem Blut in gesunden Zustande, wenig Unterschied statt finde. Ihm fehlte der eigenthümliche Geruch, welcher das Blut im gesunden Zustande auszeichnet; sein Eiweißstoff gerann nicht so schnell, wie gewöhnlich; auch zeigte es mehr oder weniger Geneigtheit, eine Speckhaut zu bilden.

Blut, welches in den ersten Tagen der Krankheit von Kranken, welche mit dem Faulfieber behaftet waren, genommen worden war, bildete bald eine, bald keine Speckhaut. Das Blutwasser schien sich schwer vom Blutkuchen zu trennen und innig mit demselben zusammen zu hängen. Bei der Destillation im Wasserbade zeigte dieses Blut keine Spur von Ammonium. Ueberhaupt fanden Deyeux und Parmentier bei ihren Untersuchungen keinesweges eine durchgängige Uebereinstimmung in der Beschaffenheit des Blutes von Personen, welche mit derselben Krankheit behaftet waren.

Nach Kollo und Dobson ähnelt das Blutwasser von Kranken, welche mit der Harnruhr behaftet sind, den Mollken; auch scheint es Zucker zu enthalten, wenigstens hat es den salzigen Geschmack verloren. Diesem widersprechen jedoch Nicolas und Guedeville (Ann. de Chim. XLIV. p. 45). Diese fanden in demselben keinen zuckerartigen Bestandtheil; hingegen war die Menge des Faserstoffes geringer, die Menge des Blutwassers hingegen größer, als im gesunden Zustande.

Man sehe: Hydrologie des menschl. Körpers von J. J. Menk, Wien 1795. Weber's Untersuch. der thierisch. Feuchtigkeiten, Tübingen 1780. Rouelle, Journ. de Medecine, Juillet 1773 p. 59 et suiv. Uebers. in Crell's Beitr. zu den chem. Annal. B. I. St. III. S. 92. Cavallo, on the nature of the blood in seinem Essays on the Medical Properties of factitious airs, London 1799. Memoire sur le sang par les cit. Parmentier et Deyeux, Journ. de Phys. T. XLIV. p. 372. Uebersetzt in Keil's Archiv für Physiologie, B. I. H. II. S. 76 ff. H. III. S. 3 ff. Fourcroy, sur le sang arteriel et veineux du boeuf, Ann. de Chim. T. VII. p. 146. Uebers. in Crell's chem. Annal. 1793 B. II. S. 435 ff. Hewson's Enquiries in to the properties of the blood, Phil. Transact. Vol. LX. p. 368. Uebers. in Crell's chem. Journ. Theil I. S. 137 ff. Observation's and Experiments on the Colour of the blood by W. C. Wells, Phil. Transact. 1787 P. II. p. 421.

Bol. Argilla Bolus. *Bole d'Armenie*. Dieses Fossil kommt, wie auch das Beinwort armenischer, welches dem Bol häufig zugesellt wird, anzeigt, aus Armenien, doch findet man es auch an andern Orten. Es hat ein erdiges Gefüge, einen vollkommen muschligen Bruch. Inwendig sind einige Arten matt. Es ist undurchsichtig; wenig glänzend; nimmt Eindrücke vom Nagel an. Sein specifisches Gewicht geht von 1,4 bis 2. Durch den Strich

wird es glänzend. Es hängt an der Zunge. Fühlt sich fettig an. Seine Farbe ist roth, die auf der einen Seite in's Gelbe, auf der andern in das Braune übergeht.

Man hat, vorzüglich der lemnischen Erde, welche gleichfalls zu dieser Gattung gehdret, besondre Heilkräfte zugeschrieben. Schon im Alterthume wurden aus derselben kleine Kuchen geformt, und mit einem Mehl, dem Sinnbilde der Diana bezeichnet, daher auch der Name Terra sigillata, auch Sphragis, welche diese Erde führte. Noch jetzt erhält man die lemnische Erde bald mit dem Siegel des Gouverneurs der Insel, bald mit einem andern Zeichen bezeichnet.

Bergmann fand in 100 Theilen lemnischer Erde (Opusc. IV. 157):

47,0	Kieselerde,
19,0	Alaunerde,
6,0	Kohlensaure Talkerde,
5,4	Kohlensaure Kalkerde,
5,4	Eisenoxyde,
17,0	Wasser und Luft.

99,8.

Aus der Erde von Bucaros in Portugall, die auch zu dem Geschlechte des Bors gehdret, verfertigt man poröse Gefäße, deren man sich zum Abkühlen des Getränkes bedient; auch benutzt man den Bors zur Verfertigung von Pfeifenköpfen, als Pigment bei der Frescomahlerei u. s. w.

Boracit, s. Boraxsaure Talkerde.

Borax. Borax. Chrysocolla. *Borax. Borate sursaturé de soude.* Dieses Salz ist seit längerer Zeit bekannt. Wenn es auch ungewiß ist, ob die Chrysocolla des Plinius unser Borax sey, so ist doch dieses gewiß, daß Geber es kannte, und daß Agricola

der Anwendung desselben zum Löthen der Metalle erwähnt. Geoffroy 1732 und Baron 1748 mittelten zuerst die Bestandtheile desselben aus, und Bergmann war der erste, welcher zeigte, daß in demselben ein Ueberschuß der Grundlage enthalten sey.

Der Borax kommt aus Persien, China, Japan, Tibet. Ueber seinen eigentlichen Ursprung ist man noch in Ungewißheit: die glaubwürdigsten Nachrichten kommen jedoch darin überein, daß er theils auf dem Boden mehrerer Seen, welche in der wärmeren Jahreszeit austrocknen, theils dem Zeugnisse von Grill Abrahamson zufolge, im Tibetanischen aus der Erde gegraben werde.

Im Handel kommt der Borax aus Tibet in Gestalt mehr oder weniger großer Krystalle, welche undurchsichtig sind, eine graugrünliche Farbe haben, sich fett anfühlen lassen und mit mancherlei fremdartigen, schleimigen, fettigen Theilen vermenget sind, vor. Die Krystalle sind zusammengedrückte sechsseitige Prismen mit unregelmäßigen Zuspitzungen. Eine andre Sorte rohen Borax kommt in großen, weißen oder weißgrauen Klumpen aus China, welche weniger fett riechen, und mit einem weißen, erdigen Staube vermenget sind. Der rohe Borax (*Borax eruda nativa*), wird von den Chinesen *Mi Poun*, *Ho vi Poun* und *Pin Poun* genannt, die Erde, in welcher er gefunden wird, nennen sie *Pounya*. Der krystallisirte rohe Borax wird *Linkal* oder *Linkar* genannt. Man sehe vorzüglich die Nachrichten von S. Blane zu Lucknow in den *Phil. Transact.* Vol. LXXVII. Part. II. S. 2. Grill Abrahamson in den *Schwed. Abhandlungen* B. XXXIV. S. 317. Uebersetzt in *Crell's neuesten Entdeck.* Th. I. S. 84. Gust. von Engström's Versuche mit der *Pounya*. *Ebend.* S. 85. *Rob. Saunders mineral. und bot. Reise nach Butan und Tibet.* Mag. der Reisebeschr. V. I. S. 384.

Der rohe Borax wird in Europa raffinirt, und zwar wurde diese Reinigung ehemals in Venedig veranstaltet

(daher der gereinigte Borax auch wohl jetzt noch im Handel venetianischer heißt). Jetzt wird diese Arbeit von den Holländern vorgenommen. Man macht aus dem dabei befolgten Verfahren ein Fabrikengeheimniß. Wal-mont von Bomare, der selbst eine Boraxraffinerie besucht hat, giebt folgende Beschreibung. Man sondert zuerst alle fremdartige Substanzen, so viel wie möglich ab, und übergießt den rohen Borax mit warmen Wasser. Nachdem er einige Tage in demselben geweicht hat, gießt man die Lauge durch ein Sieb von feinem Messingdrathe, auf dessen Boden ein Stück wollnes Tuch liegt. Die filtrirte Lauge wird dann, nachdem sie eingekocht worden, heiß in ein bleiernes Gefäß (überhaupt sind alle Werkzeuge bei dieser Arbeit von Blei, oder mit Blei überzogen) gegossen, das mit Stroh ausgefütert ist, damit die Unreinigkeiten sich an dasselbe festsetzen. Hier krystallisirt der Borax nach und nach bei'm Erkalten der Flüssigkeit.

Der bleibende Rückstand wird wiederholentlich (zehn bis zwölffmal) mit heißem Wasser übergossen, um allen Borax auszuziehen, und die erhaltene Lauge wird auf die angegebene Art behandelt. Einen Zusatz bei dieser Arbeit verheimlichte man sorgfältig. Bomare vermuthete, daß es Kalkwasser sey. Hundert Theile roher Borax gaben durch dieses Verfahren achtzig Theile gereinigten: jedoch ist nicht aller rohe Borax gleich ergiebig. Die fettige Materie, mit welcher der Borax verunreinigt ist, hält Bomare für eine wahre Seife, die aus thierischem Fett und Natrum besteht. Ueberhaupt kann man durch Auslaugen mit heißem Wasser, Durchsiehen und Krystallisiren der Lauge den Borax reinigen. Fourcroy glaubt (Syst. Vol. III. p. 329. Auszug B. I. S. 551), daß durch das in Holland übliche Verfahren die Zeit abgekürzt und eine größere Menge Borax erhalten werde, welches man vielleicht dadurch erreiche, daß der mit der fettigen Substanz innig verbundene Antheil Borax gleichfalls gewonnen werde. Es scheint jedoch nicht bei allen Arten Bo-

rax dieselbe Behandlung anwendbar zu seyn. Bei einigen soll man mit Vortheil einen Zusatz von Natrum anwenden. Um die dem rohen Borax anhängende Fettigkeit zu zerstören, schlägt Wiegleb vor, ihn zu glühen, um dadurch die Arbeit abzukürzen: dieses soll auch wirklich in den venetianischen Raffinerien üblich gewesen seyn. Man sehe Demachy's Laborant im Großen, B. II. S. 87 ff. Ferbers Beitr. zur Mineralgeschichte, B. I. S. 332. Nachrichten von dem Borax u. s. w. Uebersetzt aus des Don Alessio Piemonteso de Secreti, lib. VI. Venet. 1555. 4to pag. 200 im ersten Bande des gemeinnützigen Natur- und Kunst-Magazins, S. 469. J. G. Modelchym. Nebenstunden, S. 192. Typhsen in Crell's Chem. Annal. 1787 B. II. S. 215 ff.

Der gereinigte Borax ist in unregelmäßigen Krystallen, welche doppelt sechsseitige Pyramiden zu seyn scheinen, krystallisirt. Er ist weiß, etwas undurchsichtig, hat einen saden, schwach adstringirenden Geschmack. Den Weichensyrup färbt er grün. An der Luft verliert er etwas von seinem Krystallisationswasser und beschlägt schwach. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Kirwan 1,74.

Wird er der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so kommt er zuerst, bei mäßiger Hitze, in wässrigen Fluß; so wie das Krystallisationswasser nach und nach entweicht, und die geschmolzene Masse allmählich dicker wird, schwillt er zu einer lockeren, schwammigen Masse auf. In diesem Zustande wird er gebrannter oder calcinirter Borax (Borax usta, calcinata) genannt. Er unterscheidet sich nur dadurch von seinem vorigen Zustande, daß er das Krystallisationswasser, welches nach Bergmann 49 Procent beträgt, verloren hat, sonst ist er in seiner Grundmischung unverändert. Verstärkt man das Feuer, so schmilzt er, so wie er anfängt zu glühen, zu einer Art von durchsichtigem, sehr schmelzbarem Glase, das aber an der Luft nach und nach seine Durchsichtigkeit verliert, mehlartig wird und zerfällt. Auch als Glas ist der Bo-

borax noch unverändert. Man kann ihn wieder in Wasser auflösen, wo nach dem Verdunsten der Auflösung, der Borax in Krystallen anschießt, welche sich von den Boraxkrystallen nicht im mindesten unterscheiden. Da dem Boraxglase alles Krystallisationswasser entzogen worden ist, so können die Veränderungen, welche das Boraxglas an der Luft erleidet, unmöglich einer Entweichung des Krystallisationswassers zugeschrieben werden; sondern es rührt von einer ganz entgegengesetzten Ursache her. Das Boraxglas zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, wodurch die angeführte Erscheinung hervorgebracht wird. Man bedient sich des Boraxglases als Schmelzmittel und Fluß für Erden und Steine, sowohl bei dem Schmelzen im Tiegel, als vor dem Hthrohre.

Bei einer Temperatur von  $50^{\circ}$  Fahr. lösen, nach Fourcroy, zwölf Theile Wasser einen Theil Borax auf; bei der Siedhize des Auflösungsmittels wird nur die Hälfte davon erfordert. Nach andern sind von kochendem Wasser nur drei Theile erforderlich, um einen Theil Borax aufzulösen. Aus dieser Auflösung krystallisirt der Borax in sechsseitigen Säulen, an denen zwei Seitenflächen breiter als die übrigen sind, mit dreiseitigen pyramidalen Endspitzen. Außerdem finden auch Abwechselungen in der Krystallgestalt statt, z. B. die doppelte sechsseitige Pyramide. Am schönsten werden die Krystalle, wenn man die Auflösung zum freiwilligen Verdunsten hinstellt.

Werden zwei Stücke Borax im Finstern an einander gerieben, so erfolgt ein dem Blitz ähnliches Leuchten. (Accum Nicholson's Journ. II. 28.)

Der Ueberschuß von Natrum, welchen der Borax enthält, verbindet sich leicht mit Schwefel zu schwefelhaltigem Natrum. Auch mit der Kohle verbindet er sich, beim Schmelzen löst er diese zum Theil auf; er wird davon mehr oder weniger gelb gefärbt.

Durch Schmelzen kann man die Metalloxyden, die Kieselerde, Alaunerde, Zirkonerde mit dem Borax verbind-

den. Einige Metalkoxyden bilden gefärbte Gläser, die Mauererde und Zirkonerde eine Art Email.

Schüttet man in eine gesättigte Auflösung des Borax in heißem Wasser eine gehörige Menge einer andern Säure, die Kohlenensäure ausgenommen, so scheidet sich eine krystallinische Masse aus, welche die Eigenschaft einer Säure besitzt, und von der im nächsten Artikel gehandelt werden wird. Es erfolgt hier eine völlige Zersetzung des Borax; die Säuren, welche eine stärkere Wahlanziehung gegen das Natrum haben, entziehen ihm dieses, wodurch die Säure ausgeschieden wird. Wendet man eine nur geringe Menge Säure an, so wird der Ueberschuß von Natrum gesättigt, und man hat ein Salz, welches aus Natrum und der angewandten Säure besteht. Black macht (Black's Vorlesungen B. II. S. 259) die Bemerkung, daß man das Natrum in seinem reinsten Zustande erhalte, wenn man zur Zerlegung des Borax Salpetersäure anwendet, und alsdann das gebildete Salz verpufft.

Bringt man in eine Auflösung des Borax im Wasser Boraxsäure; so kann man ihm, die Eigenschaft alkalisch zu reagiren, gänzlich entziehen, und er wird in neutrales boraxsaures Natrum verwandelt. Um diese Neutralisation zu bewirken, muß man dem Borax die Hälfte seines Gewichtes an Boraxsäure zusetzen. Die Bestandtheile des Borax sind nach Kirwan: 34 Boraxsäure, 17 Natrum, 49 Wasser. Nach Bergmann: 39 Boraxsäure, 17 Natrum, 44 Wasser. Kirwan glaubt, daß von den 17 Theilen Natrum, nur 5 durch die Boraxsäure gesättigt worden, und daß die zwölf nicht gesättigten, den Ueberschuß von Natrum bilden, welcher in diesem Salze enthalten ist.

Unter den salzfähigen Grundlagen zersetzen die Kalkerde, Baryterde, Strontianerde und Talkerde den Borax. Die drei ersten fallen, mit der Boraxsäure verbunden, als unauf lösliche Salze zu Boden, und das Natrum bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst. Wird Talkerde mit einer

Auflö-

Auflösung des Borax erhitzt; so absorbirt sie gleichfalls nach und nach die Boraxsäure, und das Natrum wird frei. Auch das Kali scheidet das Natrum ab, nur erfolgt unter diesen Umständen kein Niederschlag, weil sowohl das boraxsaure Kali, als das boraxsaure Natrum auflöslich sind.

Durch Schmelzen kann man die Metalloxyden, die Kieselerde, Alaunerde und Zirkonerde mit dem Borax verbinden. Erstere bilden ein wirkliches Glas, die Alaunerde und Zirkonerde eine Art Email.

Die Wirkungen der Salze auf den Borax sind noch nicht gehörig untersucht. Werden Auflösungen des Borax mit Auflösungen von Salzen vermischt, deren Basis Baryterde, Kalkerde, oder Talkerde ist; so erhält man einen Niederschlag von unauflöslichen boraxsauren Salzen: dieses giebt zu gleicher Zeit ein bequemes Mittel an die Hand, letztere zu bereiten. Dasselbe gilt von den meisten auflöslichen metallischen Salzen.

Werden Auflösungen aus drei bis vier Theilen Weinsteinrahm und einem Theile Borax vermischt, so wird ein einfaches aus Weinstensäure, Boraxsäure, Kali und Natrum bestehendes Salz, welches Boraxweinstein genannt wird, gebildet. Der Weinsteinrahm wird dadurch ungleich auflöslicher in Wasser, ob er gleich eben so sauer, wie vorher ist. Kein Theil der Säure scheint ihm durch den Borax entzogen zu seyn. Auch der Borax ist nicht zersetzt worden: denn es scheidet sich kein Theil der Boraxsäure bei der Krystallisation aus. Dieser Fall ist in chemischer Rücksicht darum merkwürdig, weil hier die chemische Anziehung zwar eine Wirkung — die größere Auflöslichkeit des Weinsteinrahmes — hervorbringt; allein doch nicht vermdgend ist, einen völligen Erfolg, — einen Austausch der Bestandtheile, oder eine völlige Zersetzung, zu bewirken.

Die Anwendungen, welche man vom Borax macht, sind sehr mannigfaltig. Beim Schmelzen des Goldes

dient er dazu, dasselbe gelber zu machen und seine Farbe zu erdhhen. Man bedient sich desselben bei Galanteriearbeiten zum Zusammenlöthen kleiner Stücke Gold und Silber. Chenevix fand ihn als den vorzüglichsten Fluß, um das Schmelzen des Platins zu befördern. Bei'm Probiren der Erze, sowohl im Schmelztiegel, als vor dem Rdthrohre, wird er als Schmelzmittel angewendet. Man setzt ihn in ähnlicher Absicht den Glasätzen zu feinen Gläsern und den Fritten zu künstlichen Edelsteinen zu. Der Chemist scheidet aus ihm die Boraxsäure ab u. s. w.

Boraxsäure, Sedativsalz. Acidum boracicum. Sal Sedativum Hombergii. *Acide boracique*. Die Boraxsäure wurde zuerst im Jahre 1702 von Homberg entdeckt. Mit der Untersuchung des Borax beschäftigt, sublimirte er eine Mischung aus Borax, gebranntem Eisenvitriol und Wasser in einem mit einem Helme versehenen Kolben im Sandbade. Da er dem erhaltenen Sublimate besondere Heilkräfte zuschrieb, und zugleich glaubte, daß er aus dem zum Versuche angewandten Vitriol entstanden sey; so nannte er ihn: Sal volatile vitrioli narcoticum. Lemery zeigte hierauf 1728, daß der Vitriol kein nothwendiges Ingrediens bei der Darstellung dieses sauren Salzes sey; und daß man dasselbe gleichfalls erhalte, wenn man zu dem Versuche Salpetersäure oder Salzsäure anwende. Früher als Lemery hatte sich hievon Stahl überzeugt (Stahl von den Salzen, Halle 1723, S. 23). Geoffroy der jüngere bewies endlich 1732, daß man ohne Sublimation das Sedativsalz aus dem Borax erhalten könne, indem es auch auf nassem Wege, wenn in eine Auflösung des Borax Schwefelsäure geschüttet wird, ausgeschieden werde; er fand ferner, daß der Grundtheil des Kochsalzes (das Natrum) einen wesentlichen Bestandtheil des Borax ausmache. Endlich zeigte Baron (1745 und 1748) durch mehrere Versuche, daß auch vegetabilische Säuren

zur Abscheidung des Sebatiofalzes angewendet werden können; daß der Borax eine Zusammensetzung aus Natrum und Boraxsäure sey, und daß er sich synthetisch aus diesen Bestandtheilen darstellen lasse. Man überzeugte sich dennach, daß die Boraxsäure nicht erst während der Zersetzung des Borax gebildet werde, sondern vorher als eine eigenthümliche Substanz im Borax vorhanden sey. Man sehe: *Essays de Chimie par Homborg* in den *Mem. de l'acad. des sc. de Paris* 1702, p. 52. übers. in *Crells neuem chem. Arch.* B. II. S. 265. *Lemery, Mem. de l'Acad. de Paris* 1728, p. 270. *Ibid.* 1729 p. 282. übers. in *Crells neuem Archiv* B. III. S. 124 und 167 ff. *Geoffroy, Mem. de l'acad. des Scienc.* 1739 p. 398. Übers. in *Crells neuem Archiv* B. III. S. 217. *Baron, Mem. present.* T. I. p. 295 und T. II. p. 412.

Sollte diese Behauptung bei so sprechenden Beweisen, noch in Anspruch genommen werden, so muß das Vorkommen der Boraxsäure im freien Zustande jeden Zweifler widerlegen. *Höfer* fand die Boraxsäure im Jahre 1777 in Italien in der Nachbarschaft von Siena und an mehreren Orten im Toskanischen, vorzüglich in den Wässern des Lagoë Cerchiajo und Castel nuovo. An diesen Orten trifft man die Boraxsäure öfters in beträchtlichen Massen an, die zuweilen in Krystallen an dem Schiefer haften. Zuweilen ist die Säure mit Kalkerde, Thonerde und Ammonium verbunden. *Mascagni*, welcher diese Säure früher in trockener Gestalt an den Rändern der heißen Quelle bei Sasso im Sienesischen (in welchem Zustande sie den *Cassolin* des Mineralogen darstellt) fand, hat durch seine neueren Nachrichten, nicht nur die früheren von *Höfer* bestätigt, sondern noch manchen schätzbaren Beitrag über das Vorkommen der Boraxsäure in Italien geliefert.

Der Boden um die *Lagone* (Erdfächen mit Höhlungen von mehreren Fuß Länge und Breite, welche mit

Wasser angefüllt sind) bedeckt sich nach länger Trockenheit mit salzigen Efflorescenzen, die theils weißlich, theils grün, gelb u. s. w. sind. Diese bestehen aus Boraxsäure mit andern salzigen Substanzen vermengt, worunter sich bisweilen auch boraxsaure Salze, besonders boraxsaures Ammonium befinden. Oft trifft man darin auch schwefelsaures Ammonium, bisweilen die schwefelsauren Verbindungen von Eisen, Thonerde, Kalkerde, selbst schwefelsaure Talkerde an. Die Efflorescenzen entstehen durch das Verdunsten des Wassers von der Erde, oder von Steinen, die davon durchdrungen, feucht, heiß und in Verwitterung begriffen sind.

Der Boden der Lagoni ist beständig feucht; die Temperatur desselben, die stets höher ist, als die der Atmosphäre, steigt in einigen bis zur Siedhize des Wassers. Diese Wärme wird dem Boden durch Dämpfe und Gasarten mitgetheilt, welche mit einem Zischen, das selbst in einer Entfernung von einer bis anderthalb italienischen Meilen gehöret wird, herausdringen. Der Geruch der Dämpfe ist theils schweflicht, theils erdhartig, und erschwert, wenn man sich unmittelbar an den Oeffnungen befindet, aus welchen sie hervorkommen, das Athmen. Die sich entwickelnden Gasarten bestehen aus schwefelhaltigem Wasserstoffgase und kohlensaurem Gase.

Die schweflichten Dämpfe, welche sich aus den Lagoni erheben, setzen bei ihrem Durchgange durch die Erde, an dieselbe Schwefel ab, und bilden schwefelhaltige Verbindungen. Da diese Dämpfe auch salzige Substanzen enthalten, so werden auch diese abgesetzt: sie bestehen vorzüglich aus schweflichtsaurem Ammonium, Boraxsäure und boraxsaurem Ammonium.

Merkwürdig ist es, daß die Boraxsäure nicht allgmein in allen Lagoni vorkommt, und daß selbst einige davon auf einer Seite dieselbe enthalten, und auf der andern nicht. Am reichlichsten trifft man sie in denen Lagoni an, in welchen die Zersetzung am lebhaftesten ist, und

woraus sich die schweflichten Dämpfe mit stärkerem Geräusch entwickeln. In größter Menge fand Mascagni die Boraxsäure in den Lagoni von Castel nuovo und Montecerboli und vorzüglich in denjenigen, deren Grund aus Thonmergel bestehet. Das Verhältniß der Boraxsäure ist abweichend; im Sommer ist die Menge derselben am größten. Die Dämpfe führen einen Theil Boraxsäure mit sich fort. Ein Mittel, um die Säure zu gewinnen, wäre demnach nach Mascagni, wenn man auf den Lagoni Vorrichtungen, anbrächte, um jene Dämpfe zu verdichten.

Beim Verdunsten des Wassers mehrerer Lagoni wurde ein salziger Rückstand erhalten, welcher mit Alkohol behandelt, Boraxsäure gab. Das Uebrige bestand aus boraxsauren Salzen, Alaun und schwefelsaurem Ammonium.

Im Sommer findet man feste Boraxsäure an und selbst in den Lagoni und längs den Gräben; um die Deffnungen, aus welchen Dämpfe hervortreten, und dicht bei denselben. An diesen letzteren Stellen trifft man sie in größerer Menge und in beträchtlicheren Massen an.

Die konkrete Boraxsäure der Lagoni und ihrer Umgebungen besitzt eine aschgraue Farbe, die von beigemengter Erde herrührt. Bei genauerer Untersuchung mit einem Vergrößerungsglase, findet man, daß sie aus einer Zusammensetzung kleiner glänzender Krystalle bestehet, welche mehr oder weniger dicke Blätter bilden, die über einander geschichtet sind. Auf dem Bruche ist sie blättrig, von weißlicher Farbe. Findorte dieser Säure sind die Lagoni von Castel nuovo, Montecerboli, Monterosondo, Fasso, Lufignano, Serazzano und die des Gebäudes Venisei.

Die Boraxsäure, welche an den Rändern der Gräben, durch welche die aus den Lagoni sprudelnden Wasser fließen, gefunden wird, wittert aus dem Schlamme, worin sie enthalten ist, aus, und bildet kleine, theils sehr weiße, theils schwach gelbgefärbte Krystallhäufchen, mit

denen die Ränder der Gräben nach langer Trockniß ganz weiß bedeckt werden. Selten findet man an diesen Anhäufungen eine faserige Struktur, sie bestehen fast immer aus kleinen, zusammen gehäuften Blättchen. Diese Art der Boraxsäure ist die unreinste. Man findet sie in den Lagoni der obengenannten Orte.

Endlich findet man die Boraxsäure am reichlichsten an und nahe bei den Oeffnungen, durch welche die Dämpfe entweichen. Sie hängt daselbst dem Boden an, welcher durch die unmerklich sich erhebenden, den schiefriegen, erhärteten Thon und Sandstein zersetzenden Dämpfe, erhöht wird. Diese Art der Boraxsäure findet sich in mehr oder weniger großen, mehr oder weniger leichten Massen, welche aus Fasern bestehen, die selbst mehr oder weniger zusammengesetzt sind. Sie bilden Haufen von drei Zoll Höhe, und haben, nach Verschiedenheit der ihnen beige-mengen Substanzen, eine verschiedene Farbe. Man sehe Hfer's Nachricht von dem in Toscana entdeckten natürlichen Sedativsalze und dem Borax, welcher daraus bereitet wird. Aus dem Italienischen übersetzt von D. J. Hermann, Wien 1781. Maret vom Wasser aus dem Lagone Cerchiojo u. s. w. aus den Nouv. Mem. de l'Ac. de Dijon übersetzt in Crell's Annal. 1790 B. I. S. 69 ff. Mascagni erste Abhandlung über die Boraxsäure u. s. w. aus der Bibliothek d'Italie etc. Vol. I. p. 154 — 141 und Vol. II. p. 69 — 77, übersetzt von Gehlen im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. VI. S. 181 ff. Auch im Gailitzischen Bergble fand Martiнович Boraxsäure (Crell's Chem. Annal. 1791 B. I. S. 162).

Außerdem kommt die Boraxsäure in Verbindung mit Kalkerde in dem Boracit, welcher bei Lüneburg gefunden wird, vor; von dem sie nach Westrumb (Kleine phys. chem. Abhandl. B. III. S. I. S. 165 ff.) 68 Procent ausmacht. Im Datholit fand sie Klaproth in Verbindung mit Kieselerde und Kalkerde. Neues allg. Journ. der Chem. B. VI. S. 110.

Der Chemist bereitet sich die Boraxsäure aus dem Borax entweder auf nassem, oder trockenem Wege. Das Verfahren sie auf dem ersten Wege, welcher der vorzüglichste ist, darzustellen, bestehet in Folgendem: Man löset in einem gläsernen oder irdenen Gefäße einen Theil Borax in kochendem Wasser auf, und tröpfelt zu der filtrirten Flüssigkeit so lange concentrirte Schwefelsäure, bis diese vorwaltet. Die Menge der anzuwendenden Schwefelsäure, beträgt ungefähr ein Viertel von der des aufgelösten Borax. Hierauf bringt man die Mischung durch Verdunsten auf ein kleineres Volumen, und stellt sie an einen kühlen Ort hin, wo dann schuppige Krystalle anschießen, welche durch das Filtrum abgeschieden werden. Sie werden wiederholt mit kaltem, destillirtem Wasser abgewaschen, und die Lauge wird aufs Neue verdunstet. Dadurch wird ein neuer Antheil Krystalle erhalten, mit denen man auf die beschriebene Art verfähret. Zuletzt schießt schwefelsaures Natrum an. Damit dieses nicht die krystallisirende Boraxsäure verunreinige, darf man die Flüssigkeit nicht auf einmal zu stark verdunsten.

Will man die Boraxsäure durch Sublimation gewinnen, so übergießt man den Borax mit Schwefelsäure und schreitet in einem schicklichen Gefäße zur Sublimation. Die durch dieses Verfahren erhaltene Boraxsäure ist aber nie so rein, als die, welche durch Zerlegung des Borax auf nassem Wege erhalten wird. Um das ihr anhängende schwefelsaure Natrum mit einem Ueberschuß von Säure abzuscheiden, muß man sie mit kaltem Wasser abwaschen, dann in kochendem Wasser auflösen und hierauf zum Krystallisiren bringen.

Die durch das eine oder andre der beschriebenen Verfahrenarten dargestellte Boraxsäure, erscheint immer im festen, konkreten Zustande, als ein weißes, glänzendes, weiches, schuppiges oder glimmerartiges Salz. Das sublimirte ist lockerer, flockig und gestreift; das krystallisirte, schuppiger und fester; beide sind etwas zähe. Das speci-

fische Gewicht der Boraxsäure beträgt nach Kirwan 1,479: nachdem sie geschmolzen worden, nach Haffenrag (Ann. de Chim. XXVIII. p. 11) 1,808. Ihr Geschmack ist anfänglich säuerlich, dann folgt ein bitterlich kühlender Eindruck auf die Geschmackswerkzeuge, der zuletzt einer angenehmen Süße Platz macht. Sie hat keinen Geruch: gießt man aber Schwefelsäure auf dieselbe, so bemerkt man einen vorübergehenden Geruch nach Moschus (Th. Conr. Christ. Storr de sale sedat. Hombergii, Tübing. 1778).

Die blauen Pflanzenfarben werden von ihr geröthet. In kaltem Wasser ist sie schwer auflöslich, und es sind bei einer Temperatur von 78° Fahr. nach Crell 34 Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieser Säure aufzulösen; bei der Siedhitze hingegen nur 13 Theile. (Black's Vorles. über die Grundlehren der Chemie. Aus dem Englischen übersetzt von L. v. Crell, Hamb. 1804, B. II. S. 165 Anm.). Man kann daher die mit kochendem Wasser gemachte Auflösung, durch Abkühlen, bequem zum Krystallisiren bringen. Papier, welches in die heisse gesättigte Auflösung dieser Säure in Wasser getaucht worden, brennt, nachdem es trocken ist, mit einer grünen Flamme.

Durch das Licht und an der Luft wird die Boraxsäure nicht verändert. Sie ist an und für sich völlig feuerbeständig. Wird sie hingegen mit Wasser befeuchtet, der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so wird sie von den Dämpfen desselben, im Zustande höchst lockerer, leichter Flocken mechanisch in die Höhe gerissen. So wie aber alles Wässrige verdunstet ist, bleibt sie völlig feuerbeständig zurück.

Wird sie fortgesetzt erhitzt, so bläht sie sich etwas auf, und fließt dann, wenn sie bis zum Glühen kommt, in einem silbernen Löffel ruhig zu einer hellen, durchsichtigen, glasähnlichen Masse: im Tiegel aber zu einer milchweißen Substanz. Sie verliert dadurch fast die Hälfte

ihres Gewichtes. Dieser Gewichtsverlust rührt von dem entweichenden Krystallisationswasser her, das auch beim Schmelzen immer etwas von der Boraxsäure mit sich in die Höhe nimmt. Die geschmolzene, glasähnliche Boraxsäure löst sich wieder in Wasser auf, und krystallisirt aus der Auflösung. An der Luft wird die verglaste Boraxsäure undurchsichtig und auf der Oberfläche mit einem weißen leichten Staube bedeckt.

Crell (Chem. Annot. 1799 B. II. S. 320 ff.) längnet die Feuerbeständigkeit der Boraxsäure, und will aus ihr Kohle ausgeschieden haben. Längere fortgesetzte Versuche überzeugten ihn ferner, daß die Boraxsäure sich auch so zersetzen lasse, daß sie eine an sich flüssige Säure bildet. (Blac's Vorles. B. II. S. 165. Anm.)

Auch wenn die Boraxsäure mit Kohle vermischt wird, läßt sie sich verglasen. Mit Ruß schmilzt sie zu einer schwarzen, dem Erdharze ähnlichen Masse, die jedoch im Wasser auflöslich ist, und nicht leicht zu Asche verbrannt werden kann, sondern sich zum Theil sublimirt. (Keir's Dictionary, art. Boracic acid.)

Gleiche Theile Schwefel und Boraxsäure brennen beim Schmelzen, und Entzünden mit einer schüßgrünen Flamme.

Der Alkohol löst die Boraxsäure in der Kälte schwer auf; erhitzt man ihr aber bis zum Sieden, so nimmt er, nach Wenzel,  $\frac{2}{3}$  seines Gewichtes davon in sich: beim Erkalten des Auflösungsmittels scheidet sich der größte Theil der aufgelösten Boraxsäure wieder aus. Diese Auflösung brennt mit einer grünen Flamme. Nachdem das Auflösungsmittel aufgebrannt ist, findet man die Boraxsäure, die keine bemerkbare Veränderung der Quantität und Qualität erlitten hat, als Rückstand.

Bei der Mitwirkung der Wärme löst sich die Boraxsäure in Delen, vorzüglich im Steinöl, auf, und bildet damit theils feste, theils flüssige Produkte, welche die Flamme des Weingeistes grün färben.

Reibt man Phosphor mit Borax zusammen, so erfolgt eine Entzündung, nach der eine gelbe, erdige Masse zurück bleibt.

Noch hat es nicht gelingen wollen diese Säure zu zerlegen, man muß sie daher, eben so wie die Salzsäure, den nicht zerlegten Körpern beizählen. Zwar behaupteten Melzer, Cartheuser, Bourdelin, Fabroni, daß die Salzsäure einen Bestandtheil derselben ausmacht. Erchaquet und Struve, daß sie mit der Phosphorsäure identisch sey. Cadet erklärte sie für eine Zusammensetzung aus Salzsäure, Kupfer und vergläsbarer Erde. Crell will sie zerlegt haben: allein alle zur Begründung dieser Meinungen angeführten Versuche sind nichts weniger als befriedigend.

Mit den salzfähigen Grundlagen bildet die Boraxsäure Zusammensetzungen, welche boraxsaure Salze genannt werden. Die Metalle müssen jedoch, wenige ausgenommen, vorläufig in den Zustand der Oxyden versetzt worden seyn; indem sie, Eisen, Zink und vielleicht Kupfer ausgenommen, dieselben nicht vermagend ist zu oxydiren.

Die salzfähigen Grundlagen folgen sich nach Bergmann, in Ansehung ihrer Verwandtschaft zu Boraxsäure, folgendermaßen: Kalkerde, Baryterde, Talkerde, Kali, Natrum, Ammonium, Zink, Eisen, Blei, Zinn, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Alaunerde.

### I. Boraxsäure und Alkalien.

Boraxsaures Ammonium. Mit dem Ammonium verbindet sich die Boraxsäure zu einem Neutralsalze, welches in kleinen polyedrigen Krystallen anschießt, wovon, nach Hartmann, (Diss. de sale sedat. Homb. Göttingae 1759 p. 37.) acht Flächen beinahe Rhomben sind, die andre aber unregelmäßig gebildet ist. Dieses Salz läßt sich durchs Abkühlen der Auflösung zum Kry-

krystallisiren bringen; es hat einen scharfen, urinsen Geschmack, und färbt den Veilchensyrup grün. Die Krystalle sind an der Luft nicht ganz beständig, sondern beschlagen auf ihrer Oberfläche etwas. Nach Wenzel wird dieses Salz im Feuer zersetzt, indem das Ammonium entweicht und die Boraxsäure zurückbleibt, außer was von letzterer durch die Wassertheilchen des Salzes mechanisch fortgerissen wird. Nach Fourcroy (Syst. III. 336. Auszug B. I. S. 536.) erfolgt die Zersetzung dieses Salzes schon beim Verdunsten der Auflösung. Nach Laffone schmilzt das boraxsaure Ammonium, bei einem nicht zu heftigen Feuer, zu einem graulichten, durchsichtigen Glase, welches an der Luft beschlägt, nach der Auflösung in Wasser aber die nemlichen Krystallen giebt, wie vor dem Schmelzen. Die übrigen Alkalien, die Kalkerde, Baryterde, Strontianerde und Talkerde treiben das Ammonium aus dieser Verbindung aus.

Mascagni fand dieses Salz in den Wässern der Lagoni von Belterrano und in der Nachbarschaft von Siena.

Das boraxsaure Ammonium bildet mit der Talkerde ein dreifaches Salz, dessen Eigenschaften noch nicht untersucht worden sind.

Boraxsaures Kali. Nach Wenzel erfordern 100 Gran Boraxsäure 30 Gran Kali zu ihrer Sättigung. Dieses Salz krystallisirt nur dann, wenn es einen Ueberschuß der Basis enthält. Die Krystalle sind vierseitige Säulen von ansehnlicher Größe, welche einen laugenartigen Geschmack haben, an der Luft beständig sind, im Feuer wie der gewöhnliche Borax schäumen, dann ruhig zu einem Glase fließen; welches sich aber unverändert in Wasser auflöst, wenn dasselbe in einem silbernen Gefäße geschmolzen wurde. Wendet man einen irdenen Schmelztiegel an, so wird ein Theil Erde vom Salze aufgelöst und dieses dadurch verunreinigt. Es ist in heißem Wasser

aufbälliger als in kaltem; man kann es daher sehr gut durch Abkühlen zum Krystallisiren bringen.

Die Auflösungen der Kalkerde, Baryterde und Strontianerde entziehen diesem Salze seine Säure, die meisten Säuren seine Grundlage; zugleich wird die Boraxsäure in krystallinischem Zustande abgeschieden.

Baron, welcher dieses Salz zuerst scheint dargestellt zu haben, bereitete es, indem er eine Mischung aus Salpeter und Boraxsäure glühte. Die Hitze treibt die Salpetersäure aus, und es bleibt eine weiße, salzige Masse zurück, welche, wenn man sie im Wasser auflöst, Krystalle des boraxsauren Kali liefert.

Boraxsaures Natrum. Um eine neutrale Verbindung der Boraxsäure mit dem Natrum hervorzubringen, muß man, nach Bergmann, dem Borax die Hälfte, nach Withering das Doppelte seines Gewichtes an Boraxsäure zusetzen. Nach Wenzel sättigen 60 Gran Natrum 230 Gran Boraxsäure. Dieses Salz krystallisirt nicht, sondern bildet beim Verdunsten der Auflösung eine flebrige Masse. Seine Eigenschaften sind noch nicht gehörig untersucht worden. Das boraxsaure Natrum verbindet sich mit einem Ueberschuß der Basis, und bildet den Borax; s. dieses Wort (Wenzel, Lehre von der Verm. S. 355. Bergm. Opusc. III. 325.).

## II. Boraxsäure und Erden.

Boraxsaure Alaunerde. Wird frisch aus dem Alaun gefällte und wohl ausgewaschene, noch feuchte Alaunerde mit Boraxsäure und vielem Wasser gekocht, so erhält man beim Verdunsten der Flüssigkeit eine gummiartige Masse, von sehr zusammenziehendem Geschmacke, welche boraxsaure Alaunerde ist. Diese Verbindung läßt sich gleichfalls darstellen, wenn man eine Auflösung des Borax in heißem Wasser, in eine Auflösung des Alauns

schüttet und die Mischung kocht. Hier verbindet sich, vermöge einer doppelten Wahlziehung, die Schwefelsäure des Alauns, mit dem Natrum des Borax, zu schwefelsaurem Natrum und krystallisirt beim Erkalten zuerst; ein Theil der Alaunerde fällt zu Boden, und in der Flüssigkeit ist die Verbindung der Boraxsäure mit der übrigen Alaunerde enthalten. Im Feuer fließt die boraxsaure Alaunerde zu Glas. Die Kalkerde, Talkerde und die Alkalien entziehen der Boraxsäure die Alaunerde.

Mascagni hat diese Verbindung in dem Wasser der Lagoni im Gebiete von Siena angetroffen.

**Boraxsaure Baryterde.** Man erhält dieses Salz, wenn man eine Auflösung der Boraxsäure in Barytwasser gießt, als ein unschmackhaftes, weißes, unlösliches Pulver. Die Boraxsäure hängt nur wenig mit der Baryterde zusammen, indem nach Bergmann die schwächsten vegetabilischen Säuren dieses Salz zu zersetzen vermögen.

**Boraxsaure Kalkerde.** Diese Verbindung läßt sich nur mit Mühe darstellen, indem man entweder eine Auflösung der Boraxsäure in Kalkwasser gießt, oder unlösliche boraxsaure Salze mit alkalischer Grundlage durch Kalkwasser zersetzt. Sowohl in dem einen, als andern Falle scheidet sich die boraxsaure Kalkerde, als ein weißes, schwer auflösliches Pulver aus, welches keinen Geschmack hat. Im Feuer schmilzt die boraxsaure Kalkerde sehr leicht zu einer glasähnlichen, halbdurchsichtigen Masse. Keine der salzfähigen Grundlagen vermag dieses Salz zu zersetzen, daher weist Bergmann, in der Verwandtschaftsreihe für die Boraxsäure, der Kalkerde die erste Stelle an.

**Boraxsaure Kieselerde.** Die Boraxsäure läßt sich nur im Schmelzfeuer mit der Kieselerde verbinden. Unter diesen Umständen fließt sie zu einer glasähnlichen Masse, von welcher, wenn man zwei Theile Kieselerde ge-

gen einen Theil Boraxsäure angewendet hat, das Wasser beim Kochen einen Theil der Säure wieder auflöst. Auf nassem Wege läßt sich diese Verbindung durch Kochen mit alkalischen Laugen zersetzen. Auf dem trocknen Wege lassen sich mehrere salzfähige Grundlagen mit der boraxsaurem Kiesel-erde zusammenschmelzen, und stellen mit ihr dreifache auch mehrfache Salze dar. Auch mit mehreren boraxsauren Salzen, vorzüglich mit dem Borax, läßt sich die Kiesel-erde durch Zusammenschmelzen verbinden, und bildet ein Glas, welches äußerst dauerhaft ist.

**Boraxsaure Strontianerde.** Hope (Edinb. Transact. IV. 17.) hat diese Verbindung zuerst bewerkstelligt, indem er eine Auflösung der Boraxsäure in Strontianwasser tröpfelte. Er erhielt ein weißes Pulver, welches in ungefähr 130 Theilen kochenden Wassers auflöslich war. Die Auflösung färbte den Weichensyrup grün; mithin schien das Salz einen Ueberschuß der Basis zu enthalten.

**Boraxsaure Talkerde.** Diese Verbindung läßt sich künstlich darstellen, sie kommt aber auch in der Natur vor. Bergmann erhielt dieses Salz, indem er Talkerde nach und nach in eine heiße Auflösung der Boraxsäure eintrug. Sie wurde langsam aufgelöst, und beim Verdampfen der Auflösung schied sich das Salz in kleinen Krystallen von unregelmäßiger Gestalt ab. Dasselbe schmilzt im Feuer ohne zersetzt zu werden, zu einem weißen, ganz durchsichtig bleibenden Glase. Die Talkerde hängt aber so wenig fest an der Boraxsäure, daß der Alkohol sie abzuscheiden vermag. Taucht man ein Papier in eine heiße Auflösung dieses Salzes, so brennt es, nachdem es trocken geworden, mit einer dunkelgrünen Flamme. (Bergm. Opusc. I. 586.). Auch wenn man mehrere aufgelöste talkerdige Salze, mit einem boraxsauren Salz, mit alkalischer Grundlage vermischt, so erhält man einen

unauflöslichen unschmackhaften Niederschlag, welcher boraxsaure Talkerde ist. Vier Theile Boraxsäure und ein Theil Talkerde schmelzen im Feuer zu einer in kochendem Wasser auflöselichen Glasmasse. Das von Bergmann untersuchte Salz scheint übrigens einen Ueberschuß von Säure gehabt zu haben, welchen der Alkohol hinwegnahm, und was hierauf zu Boden fiel und von Bergmann für Talkerde gehalten wurde, scheint die unauflöseliche pulverichte boraxsaure Talkerde gewesen zu seyn.

Die natürliche Verbindung der Boraxsäure mit der Talkerde bietet der Boracit dar. Dieses Fossil kommt bei Lüneburg im sogenannten Kalkberge vor, welcher aus Gips bestehet, in welchen auch die Boracitkrystalle eingewachsen sind. Es wurde anfänglich kubischer Spath, nachher Sedativspath genannt, jetzt ist aber der ungleich passendere Namen Boracit allgemein angenommen.

Der Boracit kommt in Würfeln, die theils durchsichtig, theils undurchsichtig sind, krystallisirt vor, an denen entweder mehrere, oder alle Winkel und Kanten abgestumpft sind. Diese Krystalle sind so hart, daß sie Glas ritzen und mit dem Stahle Funken geben. Ihr specifisches Gewicht ist 2,566. Sie werden durch Erwärmen elektrisch, und zwar ist der abgestumpfte Winkel stets positiv, und der ihm gegenüber liegende ganze Winkel negativ elektrisch. Haüy, Ann. de Chim. IX, 59.

Der Boracit ist im Wasser unauflöselich, und bleibt an der Luft unverändert. Wird er erwärmt, so verknistert er. In der Rothglühhitze verliert er seinen Glanz, allein nicht beträchtlich von seinem Gewichte. In der Weißglühhitze beträgt dieser Verlust 0,005. Wird er einem heftigen Feuersgrade ausgesetzt, so schmilzt er zu einem gelben Glase.

Einer Analyse von Bestrumb zufolge, sind die Bestandtheile des Boracits im Hundert:

63	Boraxsäure,
13,5	Kalkerde,
11	Kalkerde,
2	Kieselerde,
1	Maunerde,
0,75	Eisenoxyde,

---

 96,25

Verlust 3,75.

Mithin wäre der Boracit, als ein dreifaches aus Boraxsäure, Kalkerde und Kalkerde bestehendes Salz zu betrachten. Joh. Fr. Westrumb's chem. Untersuchung des Sedatiospathes von Lüneburg; in seinen phys. chem. Abhandlungen, B. III. N. I. S. 165 ff. Desgl. Meyer in Crell's Annal. 1788. B. II. S. 21 ff.

Bauquelin hat jedoch dieses Fossil für eine Verbindung die Boraxsäure mit der Kalkerde erklärt, und sieht die Kalkerde als zufällig beigemischt an. Der erste Versuch, welcher ihn auf diese Vermuthung leitete, war folgender: Wenn er das zu Pulver geriebene Fossil mit Säuren behandelte, so bemerkte er ein Aufbrausen; dieses war aber ungefähr so stark, als es durch die Menge der Kalkerde, welche die Analyse ihn finden ließ, hervorgebracht werden konnte, wofern die Erde mit Kohlensäure verbunden war. Er versuchte hierauf durch schwache Säuren, vorzüglich durch Essigsäure, die mit dem boraxsauren Salze vermischte kohlenfaure Kalkerde hinwegzunehmen; es gelang ihm aber nicht, indem selbst die verdünnte Essigsäure auch das boraxsaure Salz angriff. Da ihm nur eine hinreichende Menge durchsichtiger Krystalle zu ferneren Versuchen fehlte, so blieb der streitige Punkt unentschieden.

In der Folge erhielt er eine hinreichende Menge vollkommen durchsichtiger Krystalle, und nahm diesen Gegenstand aufs Neue vor.

Er übergoss das zerriebene Fossil mit Salzsäure, und nachdem er es mit Hülfe einer gelinden Wärme vollkommen aufgelöst hatte, so verdunstete er die Auflösung bis zur Trockene, um den Ueberschuß von Säure fortzutreiben, und löste den Rückstand in kaltem destillirtem Wasser auf. Durch dieses Verfahren schied er den größten Theil der Boraxsäure ab, welche sich in sehr weißen und sehr glänzenden Blättern absonderte. Die Auflösung wurde hierauf mit Wasser verdünnt, und alsdann mit kleeurem Ammonium vermischt; so empfindlich übrigens dieses Reagens ist, so wurde dennoch durch dasselbe keine Spur von Kalkerde angezeigt.

Um sich zu überzeugen, ob der kleine Antheil Boraxsäure, welcher zugleich mit der salzsauren Kalkerde vom Wasser aufgelöst worden, die Fällung der Kalkerde verhindere, setzte er zu der Auflösung eine geringe Menge salzsaurer Kalkerde, welche noch nicht  $\frac{7}{50}$  des Boracits betrug, und sogleich war eine Wolke in der ganzen Flüssigkeit sichtbar.

Auf der andern Seite zersetzte er künstliche boraxsaure Kalkerde ganz auf dieselbe Art wie den Boracit, und es erfolgte bei dem Zusatz des kleeurem Ammoniums ein sehr häufiger Niederschlag.

Hätte demnach der Boracit auch nur ein Procent Kalkerde enthalten, so hätte sich dieselbe, bei dem von Vauquelin befolgten Verfahren zeigen müssen. Er erkärt demnach die Kalkerde für einen zufälligen Gemengtheil des Boracits, der in die undurchsichtigen Krystalle eingesprengt ist, und zugleich ihre Undurchsichtigkeit veranlaßt.

Die Boraxsäure hängt mit den Alkalien und Erden so schwach zusammen, daß sie durch alle Säuren, die Kohlenensäure ausgenommen, davon auf nassem Wege getrennt wird. Ganz anders verhält es sich auf trockenem Wege, indem hier die Feuerbeständigkeit der Boraxsäure das bewirkt, was die bloße Kraft der Anziehung nicht bewirken

kann, und die Boraxsäure treibt alle flüchtige Säuren, bei anhaltender Hitze, die Schwefelsäure ausgenommen, aus den feuerbeständigen Alkalien und Erden.

Die Kennzeichen, welche die Salze, die die Boraxsäure mit den Erden und Alkalien bildet, charakterisiren, sind folgende:

1. Sie schmelzen vor dem Löthrohre zu einem Glase.
2. Kocht man die concentrirten Auflösungen derselben mit Schwefelsäure, so schießen beim Erkalten glänzende schuppenförmige Krystalle an, welche Boraxsäure sind.
3. Sie werden von den brennbaren Stoffen nicht verändert.
4. Sie kommen mit den meisten metallischen Dryden in Fluß, und bilden damit gefärbte Gläser.

### III. Boraxsäure und Metalle.

**Boraxsaures Antimonium.** Die Boraxsäure wirkt auf das Antimonium nicht; allein der Borax schlägt es aus der Auflösung des Antimoniums in Säuren als ein weißes Pulver nieder. Wenzel v. d. Verf. S. 361.

**Boraxsaures Arsenik.** Die Boraxsäure greift das metallische Arsenik nicht an, sie löst hingegen das weiße Arsenikoryde auf, und bildet damit Krystalle, welche im Wasser kaum auflöslich sind. Setzt man gleiche Theile weißes Arsenikoryde und Boraxsäure dem Feuer aus, so erhält man eine im Wasser auflöbliche Masse. Aus der Auflösung erhält man das boraxsaure Arsenik, theils in Gestalt eines graulichgelben Pulvers, theils in Gestalt äftiger Spieße (Storr de sale sed. p. 50.).

**Boraxsaures Blei.** Nach Palm (Diss. de sale sedat.) wird, wenn man eine heiße Auflösung der Boraxsäure mit Bleifeile digerirt, boraxsaures Blei gebildet, welches die Gestalt eines sandigen Pulvers hat. Ein Theil Boraxsäure mit zwei Theilen Wernicke geschmolzen, giebt nach Neuß ein grünlisches, im Wasser unauflösliches Glas;

dieses kann aber wohl schwerlich für boraxsaures Blei erklärt werden. Bringt man in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure boraxsaures Natrium, so fällt das boraxsaure Blei als ein weißes Pulver zu Boden, welches vor dem Löthrohre zu einem farblosen Glase schmilzt. Wenzel v. d. Verw. S. 360.

**Boraxsaures Eisen.** Die Auflösung der Boraxsäure in Wasser wirkt nur schwach auf das Eisen, wobei Wasserstoffgas entwickelt wird. Die Auflösung ist jedoch wenig beständig, denn der größte Theil des aufgelösten Eisenoxyde fällt wieder zu Boden. Wird die Auflösung verdunstet, so schießen gelbliche, büschelförmige Krystalle an. Auch wenn man eine Auflösung des boraxsauren Natriums in eine Auflösung des schwefelsauren Eisens gießt, fällt sogleich das boraxsaure Eisen als ein blaßgelbes Pulver zu Boden. Dieses Salz ist im Wasser unausfälllich, und schmilzt vor dem Löthrohre leicht zu einem Glasstückchen.

**Boraxsaures Kobalt.** Die Boraxsäure wirkt auf das metallische Kobalt nicht; das boraxsaure Natrium hingegen schlägt aus den Auflösungen des Kobalts ein röthlichweißes, schwerauflösbliches Pulver nieder. Wird es erhitzt, so schmilzt diese Verbindung zu einem blauen Glase. Man muß jedoch keinesweges vergessen, daß die Versuche bisher nicht immer mit reinem Kobalt angestellt worden sind.

**Boraxsaures Kupfer.** Nach Valm erfolgt, wenn Kupferfeile lange Zeit mit einer Auflösung der Boraxsäure in Wasser zusammengerieben, und dann die Mischung digerirt wird, eine Auflösung, aus welcher beim Verdunsten gelbliche Krystalle anschießen. In dieser Auflösung bewirken die feuerbeständigen Alkalien einen Niederschlag, das Ammonium färbt sie aber nicht blau. Schüttet man boraxsaures Natrium in eine Auflösung des Kupfers in Salpetersäure, so fällt das boraxsaure Kupfer als

eine blaßgrüne Gallerte zu Boden, die, wenn sie getrocknet worden, eine dunklere Farbe annimmt, und sich nur schwer im Wasser auflöst. Im Feuer schmilzt dieses Salz zu einem Glase, welches bei lange fortgesetzter Hitze eine rothe Farbe annimmt.

Das metallische Kupfer wird von der Boraxsäure in der Glühhitze nicht angegriffen, mit dem Dryde dieses Metalles schmilzt sie aber zu einem unauf löslichen Glase.

**Boraxsaures Manganesium.** Wenn man eine Auflösung eines boraxsauren feuerbeständigen Alkali in eine Auflösung des Manganesiums in Schwefelsäure oder Salzsäure bringt, so fällt das boraxsaure Manganesium als ein im Wasser schwer auflösliches Pulver zu Boden. Bourguet erhielt dadurch, daß er eine Mischung aus gleichen Theilen schwarzem Manganesimoryde und Boraxsäure dem heftigsten Glühfeuer aussetzte, unter Entwicklung von Sauerstoffgas, ein im Wasser unauf lösliches dunkelblaues Glas. Chem. Handwörterbuch von D. L. Bourguet B. I. S. 296.

**Boraxsaures Nickel.** Das boraxsaure Nickel hat man dadurch zu bereiten gesucht, daß man eine Auflösung eines boraxsauren Alkali mit einer Auflösung des Nickels in einer Säure vermischt hat. Die Eigenschaften dieses Salzes sind noch nicht untersucht worden.

**Boraxsaures Quecksilber.** Gießt man eine Auflösung des neutralen boraxsauren Natrums in eine Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure; so fällt boraxsaures Quecksilber als ein gelbliches Pulver zu Boden. Dieses Salz ist im Wasser unauf löslich, es wird aber bei einem Zusatze des salzsauren Ammoniums auflöslich. Das Kaltwasser schlägt es aus seiner Auflösung nieder. Hassenfratz fand das specifische Gewicht dieses Salzes gleich 2,266. Auf das metallische Quecksilber äußert die Boraxsäure keine Wirkung.

**Boraxsaures Silber.** Wenn man in eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure ein boraxsaures Alkali

schüttet, so erfolgt ein Niederschlag, der ein weißes unauflösliches Pulver ist. Man hält ihn für boraxsaures Silber, seine Eigenschaften sind aber noch gar nicht untersucht worden.

**Boraxsaures Wismuth.** Das metallische Wismuth wird von der Boraxsäure nicht angegriffen. Boraxsaures Natrum schlägt aus der Auflösung des Wismuthes in Salpetersäure ein weißes Pulver nieder.

**Boraxsaures Zink.** Mit Hilfe der Digestionswärme löst die Auflösung der Boraxsäure eine geringe Menge Zink auf. Die Auflösung hat ein milchichtes Ansehen, und beim Zusatz eines Alkali fällt weißes Zinkoxyd zu Boden. Wird die Auflösung verdunstet, so schießt das boraxsaure Zink in Krystallen von unbestimmter Gestalt an. Auch wenn neutrales boraxsaures Natrum in eine Auflösung des Zinkes in Salpetersäure oder Salzsäure gebracht wird, oder in schwefelsaures Zink Boraxsäure geschüttet wird, wird boraxsaures Zink gebildet.

Schmilzt man einen Theil Boraxsäure mit zwei Theilen Zinkoxyd zusammen, so erhält man, nach Storr, eine oben grünliche, unten braune, im Wasser unauflösliche Schlacke.

**Boraxsaures Zinn.** Wird Zinnseile anhaltend mit Boraxsäure digerirt, so löst die Säure, nach Palm, eine geringe Menge des Metalles auf. Beim Verbunsten giebt diese Auflösung kleine sandartige, unregelmäßige krystallinische Körner. Die Alkalien zerlegen diese Verbindung.

Schüttet man in eine Auflösung des Zinnes in Salzsäure eine Auflösung des gesättigten boraxsauren Natrums, so fällt ein weißes unauflösliches Pulver zu Boden, welches in einem heftigen Feuer zu einer undurchsichtigen Schlacke schmilzt.

Nach Palm lassen sich gleiche Theile Boraxsäure und Zinnseile zusammenschmelzen. Man erhält dadurch

eine graue Schlacke, welche sich im Wasser zum Theil auflöst. Beim Verdunsten dieser Auflösung schießt boraxsaures Zinn in kleinen polyedriscben Krystallen an.

Branntwein. Vinum adustum. Eau de vie.

Alle diejenigen Substanzen, welche geschickt sind in die weinige Gährung überzugehen, oder in welchen der zuckerartige oder mehrlartige Bestandtheil, oder beide zugleich, in vorzüglicher Menge vorhanden sind, können zur Gewinnung des Branntweins benutzt werden.

So verschiedengeartet die Materialien sind, aus welchen diese Flüssigkeit verfertigt wird, so ist dieselbe doch stets eine Verbindung des Alkohols mit mehr oder weniger Wasser. Mit diesen Hauptbestandtheilen sind nun nach Verschiedenheit der Substanzen, deren man sich zum Branntweinbrennen bedient, andre den Geruch und Geschmack derselben modificirende Bestandtheile verbunden, von welchen die verschiedene Arten der Branntweine abhängen.

Wendet man zur Bereitung des Branntweines, Weinstreuer, Weinhefe, oder den Troub, welcher nach dem Abziehen des Weines auf den Fässern bleibt, in welchen sich noch Theile von Most oder Wein befinden, zum Branntweinbrennen an, so giebt dieses den Franzbranntwein. Aus dem frischgepreßten Saft des Zuckerrohrs, dem Rückstande, welcher bleibt, nachdem der Zucker aus dem Saft des Zuckerrohrs bereits abgeschieden worden, dem Spülwasser und andern Abgängen in den Zuckerraffinieren, werden der Rum, Cassia und Zuckerbranntwein verfertigt. Der Arak soll aus einem Gemenge des Saftes der Arekapalme (Areca Catechu) und Reiß, welches man in Gährung gebracht hat, bereitet werden. Zum Kornbranntwein wendet man Getreidearten, vorzüglich Roggen u. s. w. an.

Aller Branntwein (wenige Ausnahmen abgerechnet), welcher in den nördlichen Gegenden Europen's (denn auch

der Genever, welcher in Holland, Schweden, Dänemark getrunken wird, ist eigentlich Kornbranntwein) bereitet wird, gehört zu dieser Gattung. Er enthält eine beträchtliche Menge Wasser, welche selbst bei gutem Kornbranntwein 68 Prozent beträgt. Außerdem bemerkt man an demselben einen säuerlichen, unangenehmen Fuselgeschmack, welche vorzüglich durch den in den Pflanzenkörpern befindlichen, und durch die Hitze veränderten Gluten hervorgebracht wird. Durch wiederholte, sorgfältig geleitete Destillationen, kann man ihm einen großen Theil des Wassers entziehen; hartnäckiger ist hingegen der unangenehme Beigeschmack, den man jedoch, wenn man reinlich und vorsichtig arbeitet, wenn auch nicht gänzlich, doch großen Theils vermeiden kann.

Will man Branntwein aus Getreide bereiten, so wird dasselbe (gemalzt oder ungemalzt) geschrotet, das Schrot mit heißem Wasser eingebrühet, und nachdem diese Masse, welche die Meische genannt wird, bis auf 86° Fahr. erkaltet ist, durch einen Zusatz von Hesen in Gährung gebracht. So wie die geistige Gährung beendigt ist, bringt man die Meische auf eine Destillirblase. Die Flüssigkeit, welche zuerst übergeheth, ist Alkohol, welcher mit einer sehr beträchtlichen Menge Wasser und auch mit sauren und branftigen Theilen vermischt ist. Sie wird Lutter oder Läuter, so wie diese erste Destillation, das Luttern oder Läutern genannt.

Die Destillation wird so geleitet, daß aus dem Schnabel des Helmes ein ununterbrochener Strahl herausfließt. Man setzt die Operation gewöhnlich so lange fort, bis die übergehende Flüssigkeit nicht mehr entzündlich ist.

Den Lutter unterwirft man einer zweiten Destillation, diese wird das Wienen oder richtiger Weinen genannt. Dadurch wird ein Destillat erhalten, in welchem ungleich weniger wäßrige Theile enthalten sind.

Je sorgfältiger man die Gährung leitete und verhinderte, daß die Meische nicht in die saure Gährung über-

ging, jemehr man ferner bei der Destillation darauf bedacht war, das Anhängen der Meische an die Destillirblase und das Umbrennen zu verhüten, um so reiner wird der Geschmack des Branntweines, und um so weniger bemerkbar der faulige Beigeschmack seyn. Ueberhaupt wird sich auch bei dieser Fabrikation dasselbe bewähren, was man bei so vielen andern Gewerben zu bemerken Gelegenheit hat. Der durch wissenschaftliche Prinzipien geleitete Arbeiter wird bei demselben Kostenaufwande eine größere Menge eines vorzüglichern Produkts erhalten, als der, welcher nach dem fehlerhaften Herkommen seine Arbeit verrichtete.

Chaptal hat in seinen *Elemens de Chimie* T. III. p. 290. Uebersetzung von F. Wolff B. III. S. 257. Vorschläge gethan, den Branntweinblasen eine zweckmäßigere Einrichtung zu geben. Dieselben Grundsätze, welche jeder wohlangeordneten Destillation zum Grunde liegen müssen, finden auch hier ihre Anwendung. Es kommt alles darauf an, die Einrichtung so zu treffen, daß die Dämpfe auf die am wenigsten kostspielige Art in die Höhe gehoben, und so schnell als möglich verdichtet werden. Vor allen möchte sich die Einrichtung empfehlen, wo die Fehrerung im Innern der Blase selbst angebracht ist. Da hier die Flüssigkeit den Ofen umgiebt, so ist kein Umbrennen zu besorgen, auch gehet nichts von der sich entwickelnden Wärme verloren. Man sehe: die Behandlung der Feuerwärme, besonders bei Erhitzung und Abdampfung tropfbarer Flüssigkeiten nach physikalisch-chemischen Grundsätzen. Von R. A. Neumann, 2tes Stück. Altona 1802.

Dadurch, daß man den Branntwein über gut ausgebrannte Kohle destillirt, oder ihn in Fässern einige Zeit auf in grobe Stücke zerschlagenen Kohlen liegen läßt und dann abziehet, benimmt man ihm den Fuselgeschmack größtentheils. Selbst das Filtriren des Branntweines durch einen Spitzbeutel, in welchem Kohlenpulver enthalten ist, und der Zusatz von wenigen Tropfen Essigäther auf das

Quart dienen dazu, den Fuselgeruch zwar nicht ganz hinwegzunehmen (denn er kommt, wenn der Branntwein einige Zeit, vorzüglich beim Zutritte der Luft aufbewahrt wird, zum Theil wieder) sondern ihn zu verstecken. Nimmt man auf 100 Quart gewöhnlichen Kornbranntwein 10 Pfund wohl ausgebrannte Kohle in groben Stücken, ein halbes Pfund concentrirte Schwefelsäure und vier Pfund Weinessig, so erhält man einen Branntwein, welcher von Fuselgeschmack ganz frei ist, und dem Franzbranntwein sich im Geschmacke ausnehmend nähert. Das Verfahren, welches *Hermstädt* (Sammlung praktischer Erfahrungen und Beobachtungen für Branntweimbrenner, Bierbrauer u. s. w. Ersten Bandes zweites Heft, Berl. 1804. S. 1 ff.) vorgeschlagen hat, besteht darin, daß man dem durch Kohle und Schwefelsäure gereinigten Branntwein (H. schlägt vor auf 180 Berliner Quart Kornbranntwein 22 bis 33 Pfund Kohlenpulver und 2 Pfund *Vitriol* zu nehmen) auf das Quart anderthalb Loth versüßte Essigsäure zusetzt, die dadurch bereitet wird, daß man 8 Pfund essigsaures Kali oder Natrum mit einem halben Pfunde schwarzem Manganoxyde zusammenreibt, und eine Mischung aus 7 Pfund Alkohol und 3 Pfund Schwefelsäure darauf gießt, und nachdem die Mischung drei Tage gestanden, 6 Pfund Flüssigkeit überdestillirt. Vorschriften, wie man aus Getreide, Obst, Kartoffeln, Mohrrüben, Runkelrüben u. s. w. Branntwein bereiten könne, muß man in den Schriftstellern, welche besonders über diesen Gegenstand geschrieben haben, auffuchen, wo man auch zugleich Nachweisungen über die vortheilhafteste Art die Brennerien einzurichten finden wird.

Die Benutzung der Wurzelwerke (als der Kartoffeln, Möhren, Mangold- und Pastinakenwurzeln) zum Branntweimbrennen, verdient, den Versuchen von *Skene Keith* (*The Farmer's Magazine* Vol. IV. p. 22.) zufolge, die größte Aufmerksamkeit, da aus dem Ertrage eines Morgens-dreimal, und wenn der Boden gut ist, viermal so

viel erhalten werden kann, als wenn derselbe Landstrich mit Getreide bebaut worden wäre. Hat eines dieser Gewächse zwar viel Zuckerstoff aber einen unangenehmen Geschmack, so empfiehlt er, die Lutter davon der Weishe von einem besserschmeckenden zuzusetzen und damit zum zweiten Male zu destilliren.

Man sehe Demachy's und Dabousson's Liqueurfabrikant mit Anmerkungen von Strube und Zusätzen von Hahemann. Leipz. 1785. J. F. Westrumb's Bemerkungen und Vorschläge für Branntweinbrenner u. s. w. Hannov. 1804. P. F. Breitenbach Abhandl. der Branntweinbrennerei, Leipz. 1800. Neuenhahn vollständige Anleitung zur Branntweinbrennerei 1804. Weise Handbuch der Branntweinbrennerei 1804. Hermbstädt's Sammlung praktischer Abhandlungen für Branntweinbrenner, B. I. Berlin 1804.

**Braunschweigergrün.** Nach Gbttling bereitet man dasselbe folgendermaßen: Ein Theil salzsaures Ammonium wird in sechs Theilen, dem Gewichte nach, Wasser aufgelöst, und die Auflösung in einen steinernen Topf auf drei Pfund alte Kupferbleche gegossen. Untersucht man, nachdem das Gefäß einige Zeit an einem temperirten Ort offen gestanden hat, den Inhalt desselben; so findet man das Kupfer zerfressen und mit einer grünen Masse bedeckt. Diese wird abgekratzt, ausgewaschen und getrocknet; die gereinigten Kupferbleche werden aber aufs neue in Salmiakwasser gelegt. Zwölf Theile Kupfer geben sieben Theile der grünen Farbe. Den Versuchen von Leonhardi zufolge (Macquer's Chem. Wörterbuch Theil III. S. 266.) ist dieses Pigment ein salmiakhaltiges Kupferoxyde. Das geläuterte Braunschweigergrün soll man aus dem eben beschriebenen dadurch erhalten, daß man dieses mit dem dritten Theile Weinstein kocht.

Braunspath. *Spath perlé*. Man findet dieses Fossil in Deutschland, Schweden, Frankreich u. s. w. Es kommt zuweilen verb, öfter aber krystallisirt vor. Die Krystalle haben die Gestalt der Krystalle der kohlensauren Kalkerde. Es ist wenig glänzend, zuweilen glänzend, selten stark glänzend. Innerer Glanz, wenig glänzend, zuweilen glänzend, Perlemutterglanz. Der Bruch ist krummblättrig. Die abgesonderten Stücke körnig. An den Kanten ist es durchscheinend. Ritzt den Kalkspath. Ist spröde. Specifisches Gewicht 2,837. Braust schwach mit Säuren. Es ist weiß, mit mehreren Schattirungen von Grau, Gelb, Roth. Seine Bestandtheile sind nach Bergmann:

50	Kohlensaure Kalkerde,
22	Eisenoxyde,
28	Manganesoxyde,

100.

Einer Analyse von Berthollet zufolge (*Haüy Traité de Mineral. Vol. II. p. 177.*) sind die Bestandtheile dieses Fossil's:

96	Kohlensaure Kalkerde,
4	Eisenoxyde,

100.

Braunstein, s. Manganesium.

Brechweinstein, Spießglanzweinstein. *Tartarus emeticus*, *Tartarus stibiatus*. *Tartrite antimonie de potasse*, *Tartre stibié ou emetique*. Ist ein dreifaches, aus Kali, Weinstensäure und Antimoniumoxyde bestehendes Salz. Die erste Nachricht von demselben findet man in des Adrian Nyssicht *Thesaurus medico chymicus*, welcher im Jahre 1631 erschienen ist. Wahrscheinlich wurde er zu dieser Bereitung durch eine Abhandlung, welche den Titel führte: *Methodus in pulverem*,

und die im Jahre 1620 gedruckt worden ist, veranlaßt. Der Verfasser dieser Schrift, ein Arzt, Namens Cornacchinius, giebt in derselben die Vorschrift zur Bereitung eines Pulvers, welches von Dudley, Grafen von Warwick, erfunden worden, und welches in Italien, wegen der großen Kuren, welche damit gemacht worden, einen großen Ruf erhalten hatte. Dieses Arzueimittel bestand aus St ammonium, sogenanntem schweißtreibenden Antimonium (*Antimonium diaphoreticum*) und Weinsstein, die durch Zusammenreiben innig gemengt worden waren. Die großen Wirkungen, welche durch dasselbe hervorgebracht wurden, mußten die Chemisten bald auf die Verbindung des Antimoniums mit dem Weinssteine leiten.

Da dieses Heilmittel unter allen Antimonialbereitungen wegen seiner Wirkungen sich auszeichnete, so hat man eine Menge Bereitungsarten versucht, und fast alle Dryden des Antimoniums dazu angewendet. Kein Wunder, daß in den Verhältnissen der Bestandtheile dieses Medikaments die größten Verschiedenheiten obwalten mußten. Baumé fand bei der Untersuchung dieses Salzes aus verschiedenen Apotheken auffallende Unterschiede in der Menge des Metalles, welche sich aus einer Unze Brechweinstein darstellen ließ. Aus einigen erhielt er 150 Gran, aus andern kaum 40 Gran.

Im Grunde kann man sich zu dieser Bereitung ohne Unterschied des grössten schwefelhaltigen Antimoniums, des Spießglanzglases, des Metallsafrans und des Magarothpulvers bedienen, und der daraus bereitete Brechweinstein besitzt immer dieselben Eigenschaften. Das Dryde in demselben befindet sich stets auf der niedrigsten Stufe der Drydation, nemlich als weißes flüchtiges Dryde, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man es durch Antimonium fällt und dem Feuer aussetzt, wo es sich dann verflüchtigt. Ist es nicht bis zum gehörigen Grade oxydirt, welches der Fall ist, wenn man Spießglanzglas oder geröstetes schwefelhaltiges Antimonium anwendet, so wird

das Wasser zersetzt, und in den beiden hier angeführten Fällen entsteht Kermes. Ist das Antimonium hingegen mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden, wie im Antimonium diaphoreticum, so wird kein Brechweinstein gebildet.

Wendet man zur Bereitung dieses Salzes das Spießglanzglas an, so wird dasselbe fein gerieben, mit gleichen Theilen gepulvertem Weinstein vermischt und in acht bis zehn Theilen Wasser (wozu man am besten destillirtes wählt), dem Gewichte nach, gekocht. Man bringt das Wasser zum Kochen, und trägt nachher in dasselbe die Mischung nach und nach ein. Mit dem Kochen hält man einige Stunden an. Die Anzahl der erforderlichen Stunden läßt sich nicht mit Genauigkeit angeben, indem dieses von der Feinheit des gepulverten Spießglanzglases abhängt. Wurde es in ein sehr feines, unfühbares Pulver verwandelt, so bedarf es vier Stunden und selbst weniger: ist es nicht so fein, so ist eine ungleich längere Zeit erforderlich. Während des Kochens erhebt sich ein starker Schaum, der mit weißgelblichen oder braunen Flocken untermengt ist. Er ist eine Mischung aus Schwefel, weinsteinsaurer Kalkerde und etwas Antimoniumoxyde. Zuweilen bildet der Schaum ein gallertartiges Magma, das bei der Destillation einen Rückstand läßt, welcher die Eigenschaften eines Pyrophors besitzt. Die filtrirte Flüssigkeit, welche klar und von zitronengelber Farbe ist, wird bei gelinder Wärme bis zum schwachen Häutchen verdunstet. Mit dem Verdunsten wird hierauf so lange fortgefahren, bis regelmäßige Krystalle anschießen. Man wiederholt das Abdampfen, bis aller Brechweinstein krystallisirt.

Einige schreiben vor, die Flüssigkeit bis zur Trockene zu verdunsten, und den trocknen Rückstand als Brechweinstein zu gebrauchen, indem man dadurch nicht nur an Zeit spart, sondern auch ein gleichförmigeres Heilmittel erwarten kann, da beim Krystallisiren die Menge des Krystalli-

sationswassers nicht immer dieselbe seyn wird, folglich eine Ungleichheit in der Wirksamkeit derselben Dosis zu besorgen ist. In diesem Falle würde aber doch der trockene Rückstand noch einmal in Wasser aufgelöst und verdunstet werden müssen, damit die Kieselerde, welche das Spießglanzglas aus den Schmelzgefäßen in sich genommen, und die nach Bauquelin 9 bis 12 Prozent beträgt (Ann. de Chim. T. XXXIV. p. 136., übersetzt in Crell's chem. Annal. J. 1801. B. I. S. 66.) zurückbleibe.

Da man übrigens bei diesem Salze, welches als Heilmittel vorzüglich wichtig ist, und den heroischen Mitteln beigezählt werden muß, nie genug Vorsicht anwenden kann, um es stets von derselben Güte und Wirksamkeit zu erhalten, so wird man sich damit nicht begnügen können, den bis zur Trockene verdunsteten Rückstand anzuwenden. Bauquelin hat gezeigt, daß im verkäuflichen Weinstein fast immer weinsteinsaure Kalkerde enthalten ist, diese löst sich im weinsteinsäuren Kali auf, und wird, wenn man den Brechweinstein durch Verdunsten bereitet, in dem Rückstande gleichfalls zurückbleiben. Bringt man ihn hingegen zum Krystallisiren, so krystallisirt die weinsteinsaure Kalkerde in seidenartigen, zuweilen sternförmig zusammengehäuften Nadeln, die sich leicht von der Krystallengestalt des Brechweinsteins unterscheiden lassen. Es bleibt ferner nach Lhenard stets ein Antheil unverbundenes weinsteinsaures Kali zurück; aus diesem Grunde darf man die Krystallisationen nicht einmal zu weit treiben, damit sich nicht die Krystalle desselben mit denen des Brechweinsteines vermischen.

Ueberhaupt giebt es vier Substanzen, außer der Kieselerde, welche auf die Güte des Brechweinsteines Einfluß haben können: 1) Die weinsteinsaure Kalkerde; 2) das weinsteinsaure Kali; 3) der Weinstein (zuweilen wird eine zu große Menge desselben zugesetzt, und dann vermischt er sich auch mit den Krystallen des Brechweinsteines); 4) mehr oder weniger Krystallisationswasser (es wird nehme

Es ist nicht gleichgültig seyn, ob man sich des an der Luft verwitterten, oder nicht verwitterten Brechweinsteins bedient. Um diese Quellen des Irrthums zu vermeiden, muß man zur Sättigung des Weinsteins einen Ueberschuß von Antimoniumoxyde anwenden, die Mutterlange wegschütten; den Brechweinstein wenigstens zweimal krystallisiren lassen, um alle weinsteinsaure Kalkerde zu entfernen; die Krystalle zu einem Pulver reiben, und dieses in wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahren.

Die preussische Pharmacopoe giebt zur Bereitung dieses Salzes folgende Vorschrift: Man nehme gleiche Theile braunrothes Antimoniumoxyde, oder Metallsafran (man sehe diesen Artikel) und Weinstein, und koche sie in einem gläsernen Kolben, oder porzellanenen Geschirre, mit 24 Theilen destillirtem Wasser einige Stunden lang ganz gelinde. Filtrire die noch kochende Aufbsung, und stelle sie an einen mäßig warmen Ort zum Krystallisiren hin. Am andern Tage gießt man die Flüssigkeit ab, verdunstet sie bis zur Hälfte, stellt sie abermals zum Krystallisiren hin, und fährt mit dieser Arbeit so lange fort, als noch regelmäßige Krystalle anschießen. Der Rückstand wird weggeworfen, die Krystalle hingegen gesammelt, und nach dem Trocknen in einem gläsernen oder steinernen Mörser zerrieben, und in wohl verstopften Gläsern aufbewahrt.

Der Grund, warum die preussische Pharmacopoe das braunrothe Spießglanzoxyde vorschreibt, ist der, weil es von den Apothekern selbst bereitet wird, und es, wofern nur die gegebenen Vorschriften genau befolgt werden, stets gleichförmig ausfällt.

Bergmann giebt folgende Vorschrift, den Brechweinstein mittelst des Algarothpulvers zu bereiten: Man nimmt fünf Unzen Weinstein und fünfsehalb Loth (wofür die schwedische Pharmacopoe fünfsehalb Unzen setzt) Algarothpulver, welches mit siedendem Wasser gefällt und wohl abgewaschen worden; übergießt die Mischung mit achthalb Pfund Wasser, läßt sie eine halbe Stunde kochen,

und filtrirt die Auflösung. Sie wird hernach bis zum Häutchen verdunstet, und an einen kühlen Ort zum KrySTALLISIREN hingestellt. Man sehe Bergmann de Tartaro antimoniato S. 9. in dem ersten Bande seiner Opusc. in welcher Abhandlung S. 338 ff. man überhaupt eine sehr vollständige Geschichte der verschiedenen Bereitungsarten des Brechweinsteins findet. Bedient man sich des Algarothpulvers, welches allerdings sich sehr zu dieser Bereitung empfiehlt, da weder Verunreinigung des Brechweinsteins durch Eisenoxyde, noch durch Kalkerde zu besorgen ist, so muß man jedoch dasselbe nach der Schwefelschen oder einer ähnlichen Art bereiten, damit dasselbe nicht salzsaures Quecksilber enthalte.

In Ansehung der Gefäße, in welchen man dieses Salz bereitet, erinnert Beaumé, daß man eiserne (welche doch la Caille für anwendbar erklärt) kupferne und irdene, welche mit Blei glasirt worden, vermeiden müsse. Die Gefäße müssen von Glas, Fayance, Porcellan oder Silber seyn; vorzüglich empfehlenswerth sind aber die aus Spießglanz.

Dieses Salz hat eine weiße Farbe. Es krystallisirt in regelmäßigen Tetraëdern, oder in dreiseitigen Pyramiden, oder in sehr kurzen vierseitigen Säulen, an welche auf beiden Seiten eine vierseitige Pyramide aufgesetzt ist. Letztere Krystalle hat man häufig für achtsseitige Krystalle, nach Art des Alauns, gehalten, bei denen die Pyramiden nur länglicher wären. Oft sind die Krystalle des Brechweinsteins auch vollkommen dreiseitige Säulen, ohne alle Zuspitzungen und Zuschärfungen.

Es hat einen schwach metallisch herben Geschmack. Von der Hitze wird es zersetzt, welche die Säure desselben zerstört; als Rückstand bleibt eine Kohle, welche das Kali und Antimoniumoxyde enthält. An der Luft werden die Krystalle dieses Salzes, welche anfänglich wasserhell und durchsichtig waren, undurchsichtig, indem sie das Krystallisationswasser verlieren, und zerfallen zu Pulver. Bei  
einer

einer Temperatur von 25 bis 30° Fahr. lösen 100 Theile Wasser ungefähr 6,5 Theile von diesem Salze auf, oder ein Theil Brechweinstein braucht bei dieser Temperatur 15 Theile Wasser zu seiner Auflösung. Kochendes Wasser nimmt noch einmal so viel davon in sich. Dieses Verhältniß ist jedoch keinesweges den Versuchen von Dr. Saunders zufolge (Blac's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie. Aus dem Engl. übersetzt von Crell, B. IV. S. 37) bestimmt, sondern der Brechweinstein ist um so auflöslicher, je vollkommener er mit Antimoniumoxyde gesättigt ist. Eine Unze Wasser löste bei einer mittleren Temperatur auf:

Von gesättigtem Brechweinsteine — 52 Gran.

Von dem aus dem Apothekeramthause 38 —

Von dem eines Londner Chemisten — 32 —

Von dem aus den Edinburger Apotheken noch weniger.

Die Auflösung des Brechweinsteins röthet stets, wiewohl schwach, die Lackmüstinktur. Die Alkalien schlagen aus derselben weißes Antimoniumoxyde nieder. Mit den Erden erfolgt gleichfalls ein Niederschlag. In denen Fällen, in welchen die Weinstensäure mit den Fällungsmitteln ein unauflösliches Salz bildet, fällt dieses zugleich mit nieder. Wendet man hiezu kohlen-saure Alkalien an, so fällt ein Niederschlag, welcher aus nabel-förmigen, wie Sterne zusammengehäuften Krystallen bestehet. Setzt man zu dieser Auflösung eine hinreichende Menge weinstensäures Kalk hinzu, so erfolgt kein bleibender Niederschlag, weil das ausgeschiedene Antimoniumoxyde von jenem Salze wieder aufgelöst wird. Die schwefelhaltigen und schwefelwasserstoffhaltigen Alkalien, fällen aus dieser Auflösung einen wahren Goldschwefel.

Die Schwefelsäure, Salzsäure und mehrere andre Säuren zersetzen gleichfalls den Brechweinstein, und scheiden das Antimoniumoxyde aus.

Die Pflanzensäfte, vorzüglich Abkochungen der Sdl-

1.

zer, Wurzeln, Rinden, fällen aus der Auflösung des Brechweinsteins einen röthlich gelben Niederschlag, welcher nicht die Eigenschaft besitzt, Brechen zu erregen. Aus diesem Grunde empfiehlt Beithollet, in denen Fällen, in welchen eine zu große Menge Brechweinstein genommen worden, China-Dekott zu reichen, um den nachtheiligen Folgen entgegen zu wirken.

Mehrere Metalle, vorzüglich aber das Eisen, zersetzen dieses Salz gleichfalls.

Thenard hat vor einigen Jahren durch eine genaue Analyse, das Verhältniß der Bestandtheile im Brechweinstein bestimmt. Er setzte 100 Gran durchsichtige Brechweinsteinkristalle einer gelinden Wärme aus, um das KrySTALLISATIONSWASSER fortzutreiben; dadurch verloren sie 8 Gran. Die rückständigen 92 Gran wurden in Wasser aufgelöst und durch schwefelhaltiges Wasserstoffgas gefällt, worauf 50 Theile Goldschwefel zu Boden fielen, in denen, wie er sich durch anderweitige Versuche überzeugt hatte, 38 Gran Antimoniumoxyde von demselben Grade der Drydation, wie in dem Brechweinstein enthalten sind.

Die Menge der Weinsäure wurde von ihm folgendermaßen gefunden: Die Flüssigkeit, aus welcher das Antimonium als Goldschwefel abgeschieden worden war, wurde mit essigsaurem Blei im Uebermaß versetzt. Es fielen 100 Gran weinsteinsaures Blei nieder, welche der damit angestellten Analyse zufolge, aus 66 Bleioxyde und 34 Weinsäure bestanden.

Noch war übrig die Menge des Kali zu bestimmen, welche im Brechweinstein enthalten ist. Zu dem Ende wurden nun 100 Gran dieses Salzes in einem Schmelztiegel so lange geglühet, bis alle Weinsäure zersetzt war. Der Rückstand wurde mit schwacher Salpetersäure übergossen. Diese löst das Antimoniumoxyde nicht auf. Beim Verdunsten schossen 30 Gran Salpeter an. Bei Bestimmung des Verhältnisses der Bestandtheile von die-

fem Salze, fand er, daß 100 Theile desselben aus: 53 Kali und 47 Salpetersäure zusammengesetzt sind; folglich enthalten 30 Theile Salpeter, 16 Theile Kali.

Hundert Theile Brechweinstein, bestehen demnach, dieser Analyse zufolge, aus:

38 Antimoniumoxyde,  
34 Weinsteinsäure,  
16 Kali,  
8 Wasser.

---

96.

Verlust 4

---

100.

Da nun der Weinstein aus 57 Weinsteinsäure, 33 Kali und 7 Wasser im Hundert zusammengesetzt ist, und sich die Weinsteinsäure bei der Bereitung des Brechweinsteins zwischen das Kali und Antimonium theilt; so kann man auch sagen, daß in 100 Theilen Brechweinstein: 34 weinsteinsaures Kali; 54 weinsteinsaures Antimonium und 8 Theile Wasser enthalten sind: indem 100 Theile neutrales weinsteinsaures Kali: 48 Säure, 43 Kali, 7 Wasser enthalten.

Vergleicht man die Menge der im Weinsteine (dessen man sich zur Bereitung des Brechweinsteines bediente) enthaltenen Weinsteinsäure, welche 57; und des Kali, welche 33 ist, mit der im Brechweinsteine enthaltenen, welche nur 34 Säure und 16 Kali beträgt; so findet man, daß im Weinsteine eine größere Menge weinsteinsaures Kali enthalten sey, als zur Sättigung des weinsteinsäuren Antimoniums erforderlich ist. Dieser Ueberschuß bleibt in der Mutterlauge zurück. Thenard, Ann. de Chim. XXXVIII, 39.

Rose bestimmte früher den Metallgehalt des Brechweinsteins durch folgendes Verfahren: Er löste 100 Gran davon in schwacher Salzsäure auf, und stellte ein hellpolirtes Eisenblech in die Auslösung. Dadurch wurde das

Antimonium in schwarzen Flocken metallisch niebergeschlagen. Der Niederschlag wog 31 Gran. Dieses Resultat stimmt mit der Angabe von Thénard recht gut, wenn man die erforderliche Menge Sauerstoff hinzusetzt, um das Metall in ein Dryde zu verwandeln.

Höpfner (Abhandlung über die Bereitung des Brechweinsteins, Weimar 1782) fand in 100 Gran Brechweinstein, welcher aus Spießglanzglase bereitet worden, 44 Gran der Spießglanzbereitung: in einer gleichen Menge dieses Salzes, das mit Algarothpulver verfertigt worden, 39,6 Gran.

Der Auflösung des Brechweinsteins in Wein, sollte man, wie es auch die preussische Pharmacopoe will, sich durchgängig als Brechwein bedienen. Eine Auflösung einer bestimmten Menge desselben (von 2 Gran auf die Unze) in einer bestimmten Menge spanischen Weins, würde den Hurhamischen Brechwein (*Vinum antimoniatum Huxhamii*); in Franzwein, das Rulandsche Brechwasser (*Aqua benedicta Rulandi*) ersetzen können. Diese Bereitungen würden in ihren Wirkungen ungleich sicherer und gleichförmiger seyn, als die, nach dem noch jetzt an vielen Orten üblichen Vorschriften verfertigten Brechweine: denen zufolge, ersterer durch zwölftägiges Digeriren des Spießglanzglases mit spanischem Weine; letzterer durch vier und zwanzigstündiges Digeriren eines Theiles Spießglanzglases mit 30 Theilen Franzwein bereitet wird. Je nachdem der Wein mehr oder weniger freie Säure hat, welche hier als Auflösungsmitel des Spießglanzglases wirkt, muß die Menge des aufgelösten Drydes verschieden ausfallen.

Die Anwendungen dieses Salzes als Heilmittel gehören nicht in dieses Werk.

Brennbares, s. die Artikel: Feuer, Licht, Wärmestoff, Verbrennen.

Brod. Paris. Pain. Der Mensch hat offenbar zuerst seine Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreiche gesucht, und selbst dann, als er thierische Stoffe zu seiner Nahrung anzuwenden anfing, bediente er sich ihrer nicht ausschließlich, sondern in Verbindung mit Vegetabilien. Bald mußte er die Erfahrung machen, daß die mehrlartigen Gewächse sich als Nahrungsmittel vor den übrigen auszeichneten. Da die Natur sie nicht zu jeder Jahreszeit hervorbringt, so muß man darauf denken, sie aufzubewahren und die Liebe zur Abwechslung lehrte den Menschen, sie auf mancherlei Art zuzubereiten.

So ging man vom Genuß der rohen Getreidekörner nach und nach zum Verkleinern und Kochen derselben, oder zu der Verspeisung derselben als Brei hievon, zur Verfertigung von Kuchen aus ungegohrnem Teige über; bis vielleicht ein Zufall, den Menschen zur Bereitung des Gebäckens aus gegohrnem Teige, oder zur Verfertigung des Brodes führte.

Wenn uns auch der Zeitpunkt, in welchem zuerst Brod bereitet wurde, wie dieß überhaupt mit den meisten Erfindungen der Fall ist, nicht genau bekannt ist; so ist doch so viel ausgemacht, daß man die Kunst Brod zu backen, in den frühesten Perioden unserer jetzigen Zeitrechnung übte. So findet man im zweiten Buche Moses Kap. XII. V. 15 das Verbot an die Juden, während des Osterfestes kein gesäuertes Brod zu essen. Die Griechen nennen den Gott Pan als Erfinder dieser Kunst; und aus dem Homer (Iliad. IX, 216) ersieht man, daß sie zur Zeit des Trojanischen Krieges bekannt war.

Wenn man behauptet, daß die Römer erst im Jahre 580 nach Erbauung der Stadt, oder 200 Jahre vor der christlichen Zeitrechnung mit der Kunst Brod zu backen bekannt wurden, und für diese Behauptung die Stelle aus dem Plinius (Hist. nat. XVIII. c. 11): *Pistores Romae non fuere ad Persicum usque bellum ab ur-*

be condita super DLXXX, anführt; so beweist diese wohl keinesweges das, was man damit beweisen will. Plinius scheint damit nur so viel sagen zu wollen, daß bis zu diesem Zeitraume in Rom keine Leute waren, welche aus dem Brodbacken ein besonderes Gewerbe machten, oder wie wir es jetzt ausdrücken würden, welche kunstmäßige Bäcker waren; sondern daß bis zu dieser Periode jeder für seinen Hausbedarf das erforderliche Brod selbst fertigte. Läßt man nicht diese Deutung zu, so hat die darauf folgende Stelle im Plinius: *Quiritum mulierumque id opus erat*, keinen Sinn. Auch sagt der ältere Plautus: *Panis et alsa bubula, haec sunt optima ventri stabilimenta*.

Der Proceß Brod zu backen, beruht ganz auf chemischen Principien, wenn auch die Praxis lange vor der Theorie vorherging. Die Mehlarthen (vorzüglich Roggen- und Weizenmehl) bestehen aus drei Bestandtheilen, der Stärke, dem Kleber und einer süßlich schleimichten Substanz, die sehr viel Aehnlichkeit mit dem Zucker hat, und wahrscheinlich eine Mischung aus Zucker und Schleim ist. Der Kleber, welcher in diesen beiden Mehlarthen in vorzüglich reichlicher Menge enthalten ist, macht dieselben zum Brodbacken vorzüglich geschickt.

Das Verfahren Brod zu backen, besteht in Folgendem: Das Mehl wird mit Wasser zu einem Teige gemacht, wozu man ungefähr zwei Theile Wasser gegen drei Theile Mehl nimmt. Dieses Verhältniß kann aber nicht als unwandelbar angesehen werden, sondern es kommt dabei auf das Alter und die Güte des Mehls an. Je älter und besser das Mehl ist, eine um so größere Menge Wasser ist erforderlich.

Durch das Zusammenkneten des Mehles mit Wasser, werden die Bestandtheile desselben in einen Zustand versetzt, in welchem sie eine chemische Einwirkung auf einander ausüben, und wodurch der Teig neue Eigenschaften erhält. Er nimmt einen schwachsäuerlichen Geschmack

an, zugleich entwickelt sich eine beträchtliche Menge Gas, (wahrscheinlich kohlensaures Gas) aus demselben; oder man bemerkt diejenigen Erscheinungen, welche die Gährung charakterisiren.

Durch die Einwirkung der Theile des Mehles auf einander, welche durch die Gegenwart des Wassers veranlaßt wird, wird der Kleber verändert. Wahrscheinlich wirkt der Kleber auch auf die übrigen Bestandtheile des Mehles und modificirt diese; denn man versucht vergebens, den gegohrnen Teig in die Bestandtheile zu trennen, welche sich aus dem Mehle so leicht abscheiden lassen. Wird der Teig, nachdem er so lange gegohren hat, bis sich die saure Gährung völlig entwickelt, verbacken, so giebt er ein Brod, welches zwar locker und voll Augen (die durch eine sich entwickelnde elastische Flüssigkeit hervorgebracht werden) ist, allein es hat einen sauren, unangenehmen Geschmack, wodurch es ungenießbar wird. Mischt man hingegen eine nur geringe Menge von diesem, durch die Gährung sauer gewordenen Teige, welcher Sauerteig genannt wird, unter frisch bereiteten Teig, so kommt das Ganze schnell in Gährung, es wird Luft entwickelt, allein da der Teig Zähigkeit genug hat, um zu verhindern, daß das Gas nicht entweichen kann, so wird der Teig nach jeder Richtung ausgedehnt, und wenn er jetzt verbacken wird, so machen die vielen Luftblasen, welche in jedem Theile eingeschlossen sind, das Brod voll Augen und leicht. Hat man genau die Menge von Sauerteig, welche zur Hervorbringung der Gährung erforderlich ist, angewendet, so ist das Brod leicht genug und hat keinen unangenehmen Geschmack; ist hingegen zu viel Sauerteig zugesetzt worden, so ist der Geschmack des Brodes sauer und unangenehm: bei einer zu kleinen Menge Sauerteig geht die Gährung nicht gehörig von statten, und das Brod ist zu dicht und schwer.

Statt des Sauerteiges kann man sich, um den Brodteig in Gährung zu setzen, auch der Hefen und des Gä-

sches in der Weingährung begriffener Substanzen bedienen. Sie bewirken eine eben so vollständige Gährung wie der Sauerteig, und haben noch den Vortheil, daß der Geschmack des Brodes dadurch nicht sauer und unangenehm wird. Schon die alten Gallier (Plin. Hist. nat. XVII. c. 7) scheinen dieses Verfahren gekannt zu haben: Doch bediente man sich in früheren Zeiten allgemeiner des Sauerteiges. Erst gegen das Ende des funfzehnten Jahrhunderts, wurde von den Pariser Bäckern dieses Gährungsmittel eingeführt. Als dieses bekannt wurde, erhob man dagegen, als gegen eine gefährliche Neuerung Klagen; die medicinische Facultät erklärte im Jahre 1688 diesen Zusatz als nachtheilig für die Gesundheit, und es verstrich eine geraume Zeit, ehe man von dem Vorurtheile zurückkam, daß der Sauerteig als Gährungsmittel bei dem Brode, vor den Hefen den Vorzug verdiene.

Fourcroy erklärt die Gährung, in welche der Brodteig übergeht, für eine Gährung eigner Art (Syst. Vol. VIII. p. 215 et suiv. Auszug B. III. S. 504 — 505). In dem Teige ist, nach ihm, eine zu geringe Menge Zuckerstoff enthalten, auch ist er zu wenig frei, als daß er in eine, wenn auch nur schwache, weinigte Gährung übergehen könnte. Die Stärke ist ihrerseits mit zu vielen fremdartigen Theilen umhüllt, als daß sie, in der kurzen Zeit, in welcher die Brodgährung statt findet, in saure Gährung sollte übergehen können. Derjenige Bestandtheil, welcher nun noch übrig bleibt, ist der Kleber. Dieser ist durch das absorbirte Wasser mehr vertheilt und verdünnt worden; dadurch wurde er disponirt, in eine innere Bewegung zu gerathen, wodurch die Theile desselben mehr von einander entfernt werden, und wodurch er, wofern der Gährung nicht Einhalt geschähe, nach Art thierischer Substanzen, zersezt werden würde. Läßt man die Gährung weiter als zum Auslockern des Teiges erforderlich ist, fortschreiten, so wird der Kleber allerdings sauer; allein es ist nicht weniger gewiß, daß er sehr leicht in die

faulige Gährung übergeheth, wenn er sich selbst überlassen ist. Die Gährung des Brodteiges würde demnach für eine eigenthümliche Gährung zu halten seyn, welche man als einen Anfang der durch Fäulniß bewirkten Zerfetzung betrachten müßte. Durch sie wird die Masse zertheilt, die Klebrigkeit derselben vermindert, auch wohl ganz aufgehoben: es entwickeln sich einige Blasen einer elastischen Flüssigkeit. Der Geschmack und Geruch der Masse werden modificirt, kurz alle ihre Eigenschaften werden auf eine merkliche Art verändert; würde man ihr ungehemmten Fortgang lassen, und unterdrückte man sie nicht durch das Backen, so würde eine wirkliche Fäulniß erfolgen.

Das gehdrig gegohrne und dadurch aufgelockerte Brod wird in einen geheizten Ofen geschoben, dessen mittlere Temperatur nach Lillet 448° ist (Encycl. Meth. Arts et Met. I. 275). Die Bäcker beurtheilen, ob der Ofen die erforderliche Temperatur habe, daraus, wenn Mehl, welches sie auf den Heerd des Ofens streuen, bald schwarz wird, ohne sich zu entzünden. Dieses findet, nach Lillet, bei der oben angegebenen Temperatur statt. In diesem Ofen verweilt das Brod so lange, bis es völlig ausgebacken ist.

Wird das Brod aus dem Ofen genommen, so findet man es leichter, als da es hineingeschoben wurde. Dadurch das Backen eine Menge Feuchtigkeit in Dunst verwandelt wird und entweicht; so muß dieses nothwendig einen Gewichtsverlust nach sich ziehen. Auf ein Gesuch der Pariser Bäcker wurde eine Commission ernannt, von der Lillet ein Mitglied war, um diesen Gegenstand zu untersuchen. Sie fand, daß ein Brod, welches, ehe es in den Ofen geschoben wurde, 4,625 Pfunde wog, nachdem es ausgebacken war, einen Gewichtsverlust von 0,812 Pfunden erlitten hatte, und nur noch 3,813 Pfunde wog: mithin verlieren 100 Theile Teig durch das Backen 21,13 Theile dem Gewichte nach, oder etwas mehr als  $\frac{1}{5}$  des Ganzen.

Dieser Verlust ist übrigens keinesweges als eine beständige Größe anzusehen. Selbst bei Broden, welche aus demselben Teige geformt worden, dieselbe Größe und dasselbe Gewicht hatten, und in demselben Augenblick in den Ofen hineingeschoben, und zu gleicher Zeit herausgenommen wurden, fand ein Unterschied statt; der, wo er am größten war, 0,2889 oder 7,5 Procent, mithin ungefähr  $\frac{1}{3}$  des Ganzen betrug. Für diesen so beträchtlichen Unterschied, läßt sich kein befriedigender Grund angeben. So viel ist gewiß, daß wenn der Teig nicht durchgängig gleich viel Feuchtigkeit enthält, wenn das Gährungsmitel nicht gleichförmig mit der ganzen Masse vermischt wurde, und wenn die Gährung nicht gleichförmig dieselbe war, daß dieses auf den angegebenen Unterschied Einfluß haben muß; es ist aber fast unmöglich, alle diese Umstände völlig übereinstimmend zu machen. Waren alle übrigen Umstände gleich, so stand, den Erfahrungen der französischen Commissaire zufolge, der Gewichtsverlust mit der Größe der Oberfläche des Brodes und der Zeit, die es im Ofen verweilte, im Verhältniß; das heißt: je kleiner die äußere Fläche des Brodes war, oder je mehr sich die Form desselben der Kugelgestalt näherte, um so geringer war der Verlust, welchen es beim Backen erlitt; je länger man es im Ofen ließ, um so größer war er. So verlor ein Brod, welches genau vier Pfund wog, als es aus dem Ofen genommen wurde, und daß man sogleich, nachdem es gewogen worden, wieder in denselben einschob, in zehn Minuten 0,125 Pfunde von seinem Gewichte, und nach Verlauf von noch zehn Minuten 0,0625 Pfunde. Lillet a. a. D.

Das Gewicht der Brode ist am größten, wenn sie unmittelbar aus dem Ofen kommen; sie verlieren nach und nach einen Theil desselben, wenn man sie nicht an einem feuchten Orte aufbewahrt, oder in ein feuchtes Tuch einschlägt: dieses ist zugleich ein gutes Mittel, Brod lange Zeit frisch und frei von Schimmel zu erhalten. Lillet

(a. a. D.) fand, daß ein Brod, welches anfänglich vier Pfund wog, nach Verfluß einer Woche 0,3125 Pfunde, oder beinahe  $\frac{1}{3}$  von seinem anfänglichen Gewichte verloren hatte.

Als eine der Wahrheit sich ziemlich nähernde Angabe, kann man die annehmen, daß drei Pfund Mehl vier Pfund wohl ausgebackenes Brod liefern. Vor einiger Zeit behauptete man in England, daß wenn man das Wasser, mit welchem man den Teig anrührt, vorher mit Kleie abkoche, man ein Sechstheil am Gewichte des Brodes gewinne; allein Gambattista dall'Olivo, welcher Versuche darüber angestellt hat, erklärt diese Behauptung für irrig. (Memorie di Matematica e di Fisica della società italiana delle Scienze, Tom. XI. p. 337.)

Brod, welches frisch aus dem Ofen kommt, verbreitet einen eigenthümlichen, angenehmen Duft, welcher, wenn das Brod älter wird, nicht ferner bemerkbar ist: es sey denn, daß man es in ein feuchtes Tuch einschlägt, und es dadurch frisch erhält; auch der angenehme Geschmack geht verloren, welcher frisches Brod auszeichnet. Man ersieht hieraus, daß das Brod chemische Veränderungen erleidet; worin aber diese bestehen, und von welcher Beschaffenheit die riechende Substanz ist, welche es ausdünstet, ist bis jetzt noch nicht ausgemittelt worden.

An einer genauen chemischen Analyse des Brodes fehlt es noch immer. Zwar hat Geoffroy in den Jahrbüchern der französischen Akademie vom Jahre 1732 eine bekannt gemacht, und als Bestandtheile von 100 Theilen Brod: 24,735 Wasser, 32,030 gallertartige Substanz, welche durch kochendes Wasser ausgezogen werden konnte, und 39,843 in Wasser unauflöblichen Rückstand angegeben: allein diese Analyse ist sehr unbefriedigend und konnte bei dem damaligen Zustande der chemischen Kenntnisse auch nicht befriedigender ausfallen. So viel ist ausgemacht, daß sich das Brod wesentlich von dem Mehle,

aus welchen es bereitet wurde, unterscheidet; denn man versucht, wie schon oben bemerkt wurde, vergebens, ersteres in diejenigen Bestandtheile, in welche sich letzteres trennen läßt, zu zerlegen: dieses ist aber keinesweges Folge der Gährung, denn auch bei ungegohrnem Brode, wie z. B. die Osterstuden der Juden sind, würde man dieses vergeblich versuchen: ja selbst in einem gekochten Mehlbrei ist die Verbindung der Bestandtheile so innig, daß sie sich nicht ferner, wie bei'm Mehle, durch bloßes Waschen trennen lassen.

Man bäckt noch aus andern Getreidearten, als Gerste, Hafer, Erbsen, Reis u. s. w. auf ähnliche Art Brod, das aus diesen Mehllarten gefertigte Brod ist aber nicht so nährend und gehet nicht so gut auf, als das aus Roggen- und Weizenmehl bereitete. Auch die Kartoffeln hat man zu diesem Zwecke benutzt; jedoch läßt sich nur durch gewisse Handgriffe Brod aus denselben bereiten. Parmentier hat folgende Vorschrift hiezu angegeben: Die Kartoffeln werden gekocht, zu einem feinen Brei gerieben, mit einem gleichen Gewichte Kartoffelstärke vermischt, und dann auf die gewöhnliche Art gebacken. Das dadurch erhaltene Brod ist weiß, wohl aufgegangen und von gutem Geschmacke.

Bronze, Erz. Aes. Bronze. Mit diesem Namen belegt man eine Mischung aus Kupfer und Zinn, welche man in verschiedenen Verhältnissen zusammenschmilzt, um dem Kupfer mehr Härte, Elasticität und Schmelzbarkeit zu ertheilen. Nach den verschiedenen Zwecken, zu welchen man dieses Metallgemisch bestimmt, wird das Verhältniß seiner beiden Bestandtheile auch verschiedenen gewählt.

Die Alten verarbeiteten das Kupfer selten rein, sondern fast immer mit einem Zusatz von Zinn; wenigstens hat man bis jetzt noch kein altes Kunstwerk aus Kupfer, einige Münzen ausgenommen, untersucht, welches nicht

ein Gemisch aus beiden Metallen wäre; anderer theils absichtlicher, theils zufälliger Beimischungen nicht zu gedenken. Die Menge des zugesetzten Zinnes fällt sehr verschieden aus, und scheint in den Grängen von 0,04 und 0,13 enthalten zu seyn.

Da die Alten, nicht wie wir, ihre Geräthschaften und Kunstwerke aus geschlagenem, sondern aus gegossenem Kupfer verfertigten, so mußte sich ihnen diese Mischung darzum empfehlen, weil das Kupfer durch einen Zusatz von Zinn dünnflüssiger und geschickter wird, die Eindrücke der Form anzunehmen, welches bei dem reinen Kupfer, das immer nur in einen zäheren, mehr teigartigen Fluß kommt, nicht so der Fall ist. Ein anderer wichtiger Umstand ist die große Härte, welche das Kupfer durch eine Beimischung von Zinn erhält, welche so groß ist, daß man das Erz zu schneidenden Werkzeugen und Offensiv-Waffen verarbeiten kann, die den Vortheil vor den eisernen haben, daß sie nicht so wie diese, dem Rosten ausgesetzt sind. Darcet erhielt dadurch, daß er dem Kupfer 0,12 Zinn zusetzte, ein so hartes Metallgemisch, daß er aus demselben Messerklingen, die hart genug waren, Federn zu schneiden, verfertigen konnte.

Ein Metallgemisch aus 95 Theilen sehr reinem Kupfer und 5 Theilen Zinn, (nach Klaproths Untersuchung) das unter dem Namen Chrysochalk (gleichbedeutend mit der vox hybrida, Aurichalcum) Gold Erz, in Berlin ausgedoten wurde, hatte eine vortreffliche Goldfarbe, und zeichnete sich durch einen hohen Grad von Geschmeidigkeit aus.

Eine Mischung aus fünf bis sechs Theilen Kupfer gegen einen Theil Zinn, deren specifisches Gewicht von 7,638 bis 8,265, mithin größer, als die Rechnung angiebt, gefunden wurde, giebt, nach Muschenbröck, das beste Verhältniß für das Stückgut. Wallerius empfiehlt gegen 100 Theile Kupfer, 12 Theile Zinn zu nehmen; dem man noch etwas Messing zusetzen kann. Sweb-

denborg rath 100 Theile Kupfer mit zwölf bis funfzehen Theilen altem Zinn zusammen zu schmelzen, und der im Fluß stehenden Masse, Stücke von alter Bronze zuzusetzen. Savary hält dafür, daß das Verhältniß des Zinnes zum Kupfer im Kanonenmetalle nicht größer als zehn, höchstens zwölf Theile, gegen 100 seyn dürfe. Ein wesentlicher Umstand bei Verfertigung dieser Gemische ist der, daß sie während des Schmelzens fleißig durch einander gerührt werden, damit sie eine durchgängig gleichförmige Masse bilden. Beobachtet man dieses nicht, so nimmt das Zinn, oder das Kupfer, welches sich mit der größten Menge Zinn verbunden hat, den obern Theil ein, während der untere, aus beinahe ganz reinem Kupfer besteht; die zwischen diesen beiden äußersten Lagen befindliche Masse, theilt sich in Schichten, in welchen die Masse des Kupfers zunimmt, so wie die Lagen sich mehr von oben nach unten herabsenken.

Im Glockengute ist das Verhältniß des Zinnes gegen das Kupfer größer, als im Kanonenmetalle. Wallerius erhielt durch Zusammenschmelzen von 100 Theilen Kupfer und 20 Theilen Zinn, ein zum Glockengießen sehr taugliches Metall. Nach Savary soll man gegen 100 Theile Kupfer, 20 bis 24 Theile Zinn und 2 Theile Antimonium nehmen, um ein für diesen Zweck taugliches Metall zu erhalten. Gewöhnlich nimmt man 25 Theile Zinn gegen 75 Theile Kupfer. Außer diesen Metallen findet man zuweilen im Glockengute Zink, Antimonium, Wismuth, auch wohl etwas Silber, die theils absichtlich zugesetzt wurden, theils zufällig in die Mischung gekommen sind.

Die Farbe des Glockengutes ist grauweiß, indem durch die größere Menge des Zinnes, die rothe Farbe des Kupfers ganz zerstört worden ist. Dieses Metallgemisch hat ein dichtes Korn, es ist sehr hart, und läßt sich schwer feilen; sein spezifisches Gewicht ist größer, als die Rechnung angiebt.

Uebergießt man dieses Metallgemische mit Salpetersäure, so wird das Kupfer aufgelöst, und das Zinn bleibt zurück. Um diese Abscheidung im Großen zu bewirken, hat man mehrere Verfahrensarten vorgeschlagen; sie kommen aber alle darin überein, daß man das Zinn zu oxydiren und dadurch seine Trennung vom Kupfer zu bewirken sucht. Man kann zu dem Ende einen Theil des Glockenmetalles oxydiren, und den oxydirten Antheil mit einem andern Antheile des Gemisches, welcher in Fluß steht, verbinden. Der Sauerstoff, welcher mit dem Kupfer in dem oxydirten Metalle vereinigt ist, verbindet sich mit dem im nichtoxydirten Metalle enthaltenen Zinne, und das Kupfer, oder wenigstens der größte Theil desselben trennt sich vom oxydirten Zinne, und befindet sich im metallischen Zustande.

Auf diesen Grundsätzen beruhet das von Fourcroy im Jahre 1790 bekannt gemachte Verfahren. Man oxydirt Glockengut zu pulverichten Schwacken, und mischt einen Theil derselben durch Umrühren, innig mit sechs Theilen Glockengut, welches in einem Reverberierofen im Fluß gebracht worden. Pelletier empfahl in ähnlicher Absicht, dem schmelzenden Glockengute Manganesoxyde zuzusetzen. Andre spritzten auf das geschmolzene Glockengut Wasser, und oxydirten dadurch das Zinn.

Noch versteht man unter Bronze ein gefärbtes Pulver, welches man vermittelst eines trocknen Pinsels auf mit einem Firniß bestrichenem Holz, Gips, Stein u. s. w. aufträgt, um diesen Gegenständen einen der Bronze ähnelnden Ueberzug zu ertheilen, oder sie zu bronziren. Man bereitet dieses Pulver aus der grünen Erde von Verona, oder aus Berlinerblau, welche man mit Oxyment, oder Musivgold vermischt. Man reibt die Oberfläche derjenigen Gegenstände, welche damit bestrichen worden, um ihnen metallischen Glanz zu ertheilen. Nach Verschiedenheit der Nuance, welche man hervorbringen

will, läßt man den einen, oder andern dieser Bestandtheile vorwalten.

Butter. *Butyrum. Beurre.* Die Butter ist, wie allgemein bekannt ist, eine Art festes, thierisches Del, welches aus der Milch abgeschieden wird, und das man mit andern Nahrungsmitteln verbindet, um ihren Wohlgeschmack zu erhöhen.

Der älteste Schriftsteller, welcher der Butter Erwähnung thut, ist Herodot, denn in der Bibel (Hiob, K. 20 V. 17 und K. 24 V. 6) ist, wie Michaelis gezeigt hat, wohl nicht Butter, sondern fette Milch zu verstehen. Herodot sagt von den Scythen, sie schütten die Milch ihrer Stuten in hölzerne Gefäße, die sie von blinden Sklaven in eine heftige Bewegung setzen lassen. Derjenige Theil, welcher auf der Oberfläche schwimmt, wird sorgfältig abgefondert, weil man ihn für köstlicher und schmackhafter hält, als den darunter befindlichen.

Auf eine noch bestimmtere Art äußert sich Hippocrates über diesen Gegenstand. Dieser sagt: „die Scythen schütten die Milch ihrer Stuten in hölzerne Gefäße, und bewegen sie heftig: sie fängt an zu schäumen, und der fette Theil, welcher leicht ist, erhebt sich auf der Oberfläche, und wird in das, was man Butter nennt, verwandelt.“ Im Verfolg dieser Stelle unterscheidet er auch Käse und Molken. Bei den Griechen und Römern wurde die Butter später bekannt, und sie bedienten sich ihrer anfänglich zur Verfertigung von Salben und als Arznei: zu Speisen vertrat das Del bei ihnen, wie noch jetzt bei vielen südlichen Völkern, die Stelle der Butter. Auch scheinen sie nicht die Kunst verstanden zu haben, sie durch Waschen und Salzen fest und hart zu machen, wie dieses bei unsrer Butter der Fall ist. Der erste römische Schriftsteller, bei welchem das Wort *Butyrum* vorkommt, ist Columella.

Um die Butter zu bereiten, stellt man Milch einige  
Zeit

Zeit ruhig hin; es sammelt sich auf ihrer Oberfläche eine dicke, fettige Flüssigkeit von gelblicher Farbe, welche den Namen des Rahmes führt. Dieser ist eine Zusammensetzung aus einem eigenthümlichen fetten Oele, welches der eigentliche buttrige Bestandtheil ist; aus dem käsigem Bestandtheile und den Molken. Die Temperatur, welche zur Abscheidung des Rahmes am vortheilhaftesten ist, ist die von  $53^{\circ}$  bis  $55^{\circ}$  Fahr. Uebersteigt die Temperatur  $63^{\circ}$ , so wird dadurch die Absonderung des Rahmes sehr erschwert, indem die Milch geneigt wird sauer zu werden und schnell zu gerinnen, ohne daß die Absonderung des Rahmes statt findet: auf der andern Seite erfolgt bei einer Temperatur unter  $40^{\circ}$  die Absonderung des Rahmes sehr schwer und unvollständig, und derselbe hat einen bittern, unangenehmen Geschmack.

Um den buttrigen Bestandtheil von den beiden andern zu trennen, wird der Rahm in einem Gefäße stark bewegt, indem man ihn entweder im Butterfasse mit einem Stampfer stampft, oder in einem um seine Achse sich herumdrehenden Gefäße in Bewegung bringt. Durch diese Operation, welche das Buttern genannt wird, scheidet sich der Rahm in zwei Theile: der eine ist flüßig und ähnelt abgerahmter Milch, der andre ist fest und wird Butter genannt.

Man kann die Butter auch aus Rahm, welcher frisch abgerahmt worden ist, selbst aus frisch gemolkener Milch erhalten; gewöhnlicher ist es aber, daß man den Rahm, ehe man ihn buttert, einige Zeit stehen läßt: da nun durch das längere Aufbewahren der Rahm einen sauren Geschmack annimmt, so wird die Butter meistens aus saurem Rahme bereitet. Frischer Rahm muß, damit sich die Butter abscheide, wenigstens noch einmal so lange gebuttert werden, als saurer. Der Rahm erhält also dadurch, daß er aufbewahrt wird, Eigenschaften, welche ihn geschickter machen, in Butter verwandelt zu werden. Zieht man folgende Thatsachen in Erwägung: 1) daß wenn sehr

saurer Rahm gebuttert wird, die Buttermilch, welche nach beendigtem Buttern übrig bleibt, nicht völlig so sauer schmeckt, als der Rahm; 2) daß die Butter in allen Fällen vollkommen süß ist; so siehet man, daß die Säure, welche sich entwickelt hatte, während des Butterns größtentheils verschwunden ist: auch haben mehrere die Bemerkung gemacht, daß während des Butterns eine beträchtliche Menge Luft vom gebutterten Rahme absorbiert werde (Mid-Lothian Report for 1795). Es entwickelt sich ferner während des Butterns eine Gasart, welche, allem Vermuthen nach, kohlen-saures Gas ist. Young will auch während des Butterns eine Erhöhung der Temperatur, welche er auf  $4^{\circ}$  angiebt, bemerkt haben.

Alle angeführten Thatsachen zeigen zur Genüge, daß während des Butterns beträchtliche chemische Veränderungen erfolgen. Durch die Bewegung, in welche die Flüssigkeit versetzt wird, werden die verschiedenen Bestandtheile derselben in eine genauere Verührung gebracht, und können mehr aufeinander wirken. Im Entweichen des kohlen-sauren Gases scheint der Grund zu liegen, warum die nach dem Buttern übrig bleibende Buttermilch weniger sauer ist, als der Rahm vor dem Buttern, während andere Erscheinungen zu der Vermuthung führen, daß, ehe die im Rahme sich im Zustande eines Deles befindende Substanz Butter wird, sie sich mit einem neuen Antheile Sauerstoff verbinden müsse (Fourcroy, Ann. de Chim. VII. 375 etc.).

Diese Ansicht des Gegenstandes bestreitet Parmentier, und behauptet, daß die Butter als Butter völlig gebildet im Rahme vorhanden sey. Er bemerkt, daß der Rahm alle Eigenschaften einer fettigen Substanz besitze: er habe ein geringeres specifisches Gewicht als Milch, fühle sich fettig an, bestecke Zeuge, wie fette Körper, werde ranzig, und nehme zuletzt einen strengen Geruch an; alles dieses berechtige zu der Annahme, daß die Butter im Rahme enthalten sey, allein sich mit dem

andern Bestandtheilen in einer Halbverbindung befinde, welche allein durch das Buttern aufgehoben werde. Diese Behauptung sucht er durch folgenden Versuch zu bestätigen: Er entzog dem Rahme dadurch alle serbse Theile, von welchen die Flüssigkeit desselben abhängt, daß er denselben auf Lbschpapier ausbreitete; dieses sog die serbse Feuchtigkeit ein, und der fette Bestandtheil blieb so fest als Butter zurück. Dieser wurde gesammelt, und mit einer kleinen Menge destillirten Wassers verthinnt, um ihm die verlorne Flüssigkeit wieder zu geben. Wurde diese Flüssigkeit auf die gewöhnliche Art gebuttert, so schied sich, eben so wie sonst, die Butter ab. Der zurückbleibende wäßrige Antheil, war ganz ohne allen Geschmack. Dieses ist nach Parmentier ein Beweis, daß die in der serbsen Feuchtigkeit der Milch aufgelöste salzige Substanz nicht als Bindemittel dienen könne, um die Butter mit den andern Bestandtheilen im Rahme zu verbinden. Einige Tropfen Essig wurden in frischen Rahm geträpelt, um auf den käfigen Bestandtheil zu wirken; sie beförderten aber keinesweges die Abscheidung der Butter, sondern verzögerten sie vielmehr, und die erhaltene Butter enthielt etwas vom käfigen Bestandtheile. Hieraus schließt Parmentier, daß die Schnelligkeit, mit welcher sich die Butter aus dem sauren Rahme absondert, weniger von entwickelter Säure, als von einer Art Gährung, durch welche diese Säure entwickelt worden, abhängt (Journ. de Phys. XXXVIII. 372 et suiv). Diese Gründe beweisen übrigens keinesweges, was sie beweisen sollen, indem der Hauptpunkt, daß die buttrige Substanz ursprünglich als ein Del in dem Rahme vorhanden sey, und erst durch Verbindung mit dem Sauerstoff in Butter verwandelt werde, und dadurch sich von den übrigen Bestandtheilen trenne, nicht widerlegt wird.

Die Verwandtschaft zwischen dem im Rahme befindlichen Oele und den übrigen Bestandtheilen ist so groß, daß ersteres sich nicht vollständig von letztern trennt.

Man findet nicht allein den käsigem Bestandtheil und Molken in dem Rahme, sondern man trifft auch etwas von der buttrigen Substanz in der abgerahmten Milch und den Molken an. Versuche haben gezeigt, daß durch Buttern der Molken Butter erhalten werden könne. Zwölf Berliner Quart Molken geben beinahe ein Pfund Butter (Mid-Lothian Report for 1795.).

Die Butter hat eine, mehr oder weniger dunkle, gelbe Farbe. Dieses rührt nicht allein von den Nahrungsmitteln der Kühe, sondern auch von der körperlichen Beschaffenheit derselben her: denn von Kühen, welche auf dieselbe Weide getrieben werden, erhält man Butter, welche sich in der Nuance der Farbe unterscheidet. Ja die Luft scheint nicht ohne Einfluß zu seyn. Alter Rahm giebt gelbere, frischer blässere Butter. Butter, welche gleich nach dem Buttern fast ganz weiß ist, nimmt einige Zeit nachher eine merklich dunklere Farbe an: ferner bemerkt man oft, wenn man Butter durchschneidet, daß sie im Innern weniger gefärbt ist, als auf der Oberfläche. Sie besitzt die Eigenschaften eines konkreten Oeles, und vermischt sich leicht mit andern öligen Körpern.

Wird sie lange Zeit aufbewahrt, so wird sie ranzig. Diese Veränderung trifft jedoch nicht sowohl die Butter selbst, als vielmehr fremdartige Bestandtheile, welche ihr beigemischt sind. Wenn man durch sorgfältiges Auswaschen derselben mit Wasser, alle Molken und den käsigem Bestandtheil so viel als möglich zu entfernen sucht, so erleidet sie diese Veränderung ungleich später. Durch Schmelzen der Butter kann man die Molken und den käsigem Bestandtheil größtentheils abscheiden: man findet auch, daß geschmolzene Butter ungleich längere Zeit dem Ranzigwerden widersteht, als nicht geschmolzene.

Fourcroy, der Butter vom Markte in eine unten verschlossene gläserne Röhre, von einem Zoll im Durchmesser, einschloß, und diese in warmes Wasser tauchte, fand, daß bei einer Temperatur von 63° Fahr. die But-

ter sich in drei Theile scheid. An der obersten Stelle war der käfige mit Luftblasen verbundene und dadurch leichter gemachte Bestandtheil; in der Mitte die Butter und in der untersten Theile Wasser.

Man sucht auch dadurch die Butter, daß man sie, nachdem sie ausgewaschen worden, mit Kochsalz salzt, gegen das Verderben zu schützen. In einigen Melkereien Englands bedient man sich hiezu einer Zusammensetzung aus einem Theile Zucker, einem Theile Salpeter und zwei Theilen des besten spanischen Salzes, und nimmt davon einen Theil (dem Gewichte nach) gegen sechszehn Theile Butter; die mit dieser Mischung gesalzene Butter bleibt mehrere Jahre frisch.

In Ansehung der Konsistenz der Butter finden beträchtliche Unterschiede statt. Die festeste Butter wird aus der Milch der Kühe und Ziegen erhalten; die aus Schaafsmilch ist immer weich; die aus Eselmilch, Pferdemicl und Frauenmilch hat (vorzüglich aus der zuletzt genannten Milch) nur die Konsistenz des Rahmes.

Recht frische Butter schmilzt bei einer Temperatur von  $72^{\circ}$  Fahr. Nach Erleben ist eine Temperatur von  $84^{\circ}$  hiezu erforderlich; bei  $88^{\circ}$  ist sie vollkommen flüssig, und bleibt noch etwas flüssig, wenn sie auch bis auf  $74^{\circ}$  erkaltet. Beim Schmelzen scheiden sich, wie schon bemerkt wurde, die Molken und der käfige Bestandtheil ab, und schwimmen als eine mit kleinen undurchsichtigen Flocken angefüllte Flüssigkeit über der geschmolzenen Butter. Nach dem Erkalten wird die Butter wieder fest; allein ihr Geschmack, Geruch und Gefüge sind verändert. Sie ist halbdurchsichtig, von körnigem Gefüge, fast ganz ohne Geschmack und dem thierischen Fette ähnlich. Wird die Butter nur so weit erwärmt, daß sie eben anfängt zu schmelzen, so wird sie beim Erkalten fest, ohne eine Aenderung zu erleiden.

Wird Butter aus einer kleinen Retorte destillirt, so erhält man eine geringe Menge Wasser, welches einen sehr

scharfen Geschmack hat, und der größte Theil der Butter steigt als ein dickes Del über, welches den starken, unangenehmen Geruch hat, der braunliche Butter auszeichnet. Es entbindet sich eine beträchtliche Menge kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, und es bleibt eine Kohle zurück, welche von einem Pfunde Butter ungefähr ein Loth beträgt. Sie läßt sich schwer einäschern, und enthält etwas phosphorsaure Kalkerde. Wird die Butter einer zweiten Destillation unterworfen, so wird das Del leichter und flüssiger. Nimmt man die Destillation in einer sehr geräumigen Geräthschaft vor, in welcher viel Luft enthalten ist; so wird eine größere Menge Wasser, mehr saure Flüssigkeit, welche mit der Essigsäure übereinkommt, ein wenig gerinnbares Del, eine größere Menge gasförmiger Flüssigkeiten und mehr Kohle erhalten. In diesem Falle trägt die im Apparate enthaltene Luft zur Zersetzung der Butter bei; der in derselben enthaltene Wasserstoff findet eine hinreichende Menge Sauerstoff vor, um jene Zusammensetzungen zu bilden.

Durch Schmelzen läßt sich die Butter sowohl mit Phosphor als mit Schwefel verbinden.

Die Säuren wirken auf die Butter, so wie sie auf das Fett wirken. Durch concentrirte Schwefelsäure wird sie braun gefärbt und verkohlt; durch die Salpetersäure wird sie oxydirt. Die andern Säuren wirken nicht auf die Butter.

Die Alkalien lösen die Butter mit Leichtigkeit auf. Mit Natrium bildet sie eine feste Seife, welche man mit Vortheil in der Medicin brauchen kann. Mit Kali giebt sie eine schmierige Seife von gelber Farbe und angenehmen Geruche; auch mit Ammonium bildet sie eine schmierige Seife. Die Baryterde, Strontianerde und Kalkerde verbinden sich mit ihr und machen sie härter.

Mit Hülfe der Wärme lassen sich die Metalloryden mit der Butter verbinden, und man erhält mehr oder weniger auflösbliche metallische Seifen, welche die Konse-

stanz der Pflaster haben. In der Wärme zersetzt sie die metallischen Auflösungen, und entzieht, vorzüglich den salpetersauren, die Dryden, mit welchen sie sich verbindet.

Unter den vegetabilischen Substanzen verbindet sich die Butter mit den Extrakten, Gummen, dem Zucker. Wird sie mit Gummen und Zucker zusammengerieben, so wird sie dadurch mit Wasser mischbar und bildet eine Emulsion. Durch Schmelzen kann man sie mit den Harzen, Gummiharzen und Balsamen verbinden. Sie vereinigt sich mit dem Kampfer und sehr innig mit den Farbestoffen. Diesen Umstand benützt man um die Butter künstlich zu färben. Man bedient sich seit langer Zeit in dieser Absicht der Mohrrüben, der Kurkuma u. s. w. die man mit dem Rahme, ehe er gebuttert wird, vermischt. Parmentier behauptet, daß wenn der färbende Körper, welcher dem Rahme beim Buttern beigemischt wird, harziger Natur sey, die Butter davon gefärbt werde; wenn er hingegen extraktartig ist, so werde die Buttermilch gefärbt und auf die Butter wirke er nicht. Grüne Pflanzentheile färben die Butter nicht, wohl aber nimmt sie, wofern sie aromatische Theile enthielten, Geschmack und Geruch davon an. Andre Erfahrungen stehen jedoch diesen Behauptungen von Parmentier entgegen.

Man sehe Andersons Essays on Agriculture, Vol. II. p. 70 etc. Memoirs pour determiner par l'examen comparé des propriétés phys. et chim. la nature des differens laits etc. par Parmentier et Deyeux Journ. de Physique 1790. T. II. p. 561 et suiv. Sur le beurre et la crème du lait de Vache par Fourcroy Ann. de Chim. VII. p. 166 etc. Syst. des conn. chim. T. IX. p. 422 et suiv. Auszug B. IV. S. 373 ff.

Man hat den Namen Butter mehreren fettartigen Substanzen, welche aus dem Pflanzenreiche erhalten werden, gegeben, die man auch wirklich, ihrer Beschaffenheit nach, zu dieser Gattung zählen kann; denn ungeachtet die eigentliche Butter aus einer thierischen Flüssigkeit erhalten

wird, so kommt sie doch, ihrer chemischen Zusammensetzung nach, mit den Pflanzenstoffen überein, indem man bei der Zerlegung derselben keine Spur von Ammonium wahrnimmt, sie mithin keinen Stickstoff, den charakterisirenden Bestandtheil thierischer Substanzen, enthält.

Diese butterähnliche Substanzen sind folgende:

I. Die Butter von Bambuk. Mungo Park erwähnt in seiner Reise in das Innere von Afrika eines Baumes von mittlerer Größe, mit alternirenden eiförmigen Blättern und runden Früchten, von der Gestalt einer Nuß, welche in ihrem Innern einen Kern von der Größe einer Mandel haben. Diese Kerne werden gestoßen und in Wasser gekocht, wo sich dann ein Fett von schmutzig weißer Farbe absondert, das im Außern mit dem Speck Aehnlichkeit hat, und statt der Butter gebraucht wird.

1. Cacaobutter. Diese wird aus den Saamen der *Theobroma Cacao* und *Theobroma Bicolor* gezogen. Der letztere dieser Bäume, welcher gleichfalls *Cacao* liefert, ist von Humboldt auf seiner Reise, in der Provinz Choco in Neu-Grenada entdeckt worden.

Von den Eingebornen wird dieser Baum *Bacao* genannt. Die aus den Früchten desselben verfertigte Chocolade ist nicht so wohlschmeckend, wie die aus den Früchten des *Theobroma Cacao*; man nimmt daher auch nur  $\frac{1}{3}$  von den Früchten der ersteren, gegen  $\frac{2}{3}$  der letzteren zu dieser Bereitung.

Um die Cacaobutter abzuscheiden, wird der mandelartige Saamen, nachdem er gelinde gekostet worden, zerrieben, und der Teig mit Wasser gekocht. Die Hitze des Wassers schmilzt die fettige Substanz, sie scheidet sich von den übrigen Theilen der Frucht ab, und schwimmt auf der Oberfläche des Wassers. Bei'm Erkalten der Flüssigkeit gerinnt sie zu einer festen Masse. Anfänglich fällt sie etwas ins Gelbe, man läßt sie aber nochmals zergehen, worauf sie eine weiße Farbe bekommt, und sich durch einen milden, schwach aromatischen Geschmack auszeichnet.

Sie hat einen etwas splittrigen Bruch, fñhlt sich sehr fett an, und schmilzt zwischen dem 40 und 50° nach Reaumur. Bei einer Temperatur, welche die des kochenden Wassers übersteigt, lñsst sie sich beinahe, ohne verñndert zu werden, überdestilliren. Wird sie einige Tage der Luft, bei einer Temperatur, welche 12° übersteigt, ausgesetzt, so verñndert sie sich, und wird ranzig. Recht gute Cacao giebt ein Drittheil Cacaobutter, dem Gewichte nach.

3. Cocos butter. Unter mehreren nñtzlichen Produkten, welche die *Coccus cocosnucifera* liefert, erhñlt man auch eine fettige, feste Substanz, welche man ihrer Consistenz wegen Cocos butter genannt hat. Man preßt sie, nach einigen Nachrichten, aus dem erwärmten Marke der Frucht, nach andern scheidet sie sich wie ein Rahm aus der Milch der Cocosnñsse ab. In dem Cocosnñßel, welches hñufig nach Europa geschickt wird, findet man sie als eine feste, kñrnige Substanz. An denen Orten, wo die Cocosnñsse hñufig sind, bedient man sich dieses Fettes, wie wir unsre Butter, zum Fettmachen der Speisen.

4. Butter von Galam. Durch den Afrikanischen Handel kommt unter dem Namen Butter von Galam eine fette, feste, kñrnige Substanz, von gelblicher Farbe, nach Europa, welche aus der mandelfñrmigen Frucht der *Elais Guineensis* (Jacq. Stirp. Amer. p. 280. Tab. 172.) erhalten wird. Sie hat einen sñsslichen, nicht angenehmen Geschmack. Ungeachtet man sich ihrer in dem Lande, wo sie frisch erhalten wird, zu den Speisen bedient, so kommt sie doch in einem zu sehr verñnderten Zustande nach Europa, als daß man sie zu diesem Zwecke anwenden kñnnte.

5. Das Gueyemabou ist eine andre butterñhnliche Fettigkeit, welche aus Cayenne und Gñjana kommt. Der Baum, dessen Frucht diese Fettigkeit giebt, und welcher eine *Myristica* ist, hat Aublet *Virola sebifera* genannt. Man soll in denen Gegenden, wo die-

ses Gewächse einheimisch ist, sich dieser Substanz zum Brennen und Fettmachen der Speisen bedienen.

Noch nennt man einige metallische Salze, wegen ihrer dicken, schmierigen Konsistenz, Butter; so nannte man das salzsaure Arsenik, weil es die Konsistenz eines Oeles hat, Arsenikbutter; das oxydirt salzsaure Antimonium, Spießglanzbutter; das salzsaure Zink, Zinkbutter; das oxydirt salzsaure Zinn, Zinnbutter. Diese Benennungen müssen übrigens ganz aus der chemischen Nomenklatur verbannt werden.

**Buttermilch.** *Lait de beurre.* So wird der beim Buttern übrigbleibende flüssige Rückstand genannt. Parmentier hat gezeigt, daß diese Flüssigkeit in ihren Eigenschaften ganz mit abgerahmter Milch übereinkommt. Wenn sie sauer ist, welches theils in den Sommermonaten, theils dann der Fall ist, wenn man Rahm, welcher lange gestanden hat, zum Buttern anwendet, ist ihr Geschmack scharf und ihre Farbe weniger weiß, als bei der gewöhnlichen Milch. Sie klärt sich in diesem Falle ungemein schnell, indem die entwickelte Säure den käsigen Bestandtheil zum Gerinnen bringt. Die Buttermilch ist nicht so sauer als der Rahm, aus welchem sie erhalten wurde. Sie unterscheidet sich von der andern Milch demnach nur allein dadurch, daß ihr alle buttrige Substanz entzogen worden.

Buttermilcherz, s. Silbererze.

## C.

Cacaobutter, s. Butter.

**Cämentiren.** *Caementatio. Cementation.* Man belegt mit diesem Namen eine Operation, bei der man