

## N.

**Abdampfen.** *Cupellarum ustulatio. Rougissement des coupelles.* Bei der Verfertigung der Kupellen aus Weinasche oder Holzasche, wird die Asche, um dem Gefäße die erforderliche Form geben zu können, angefeuchtet. Da bei den Arbeiten, zu denen man sich der Kupellen bedient, ein Rückhalt an Feuchtigkeit, theils ein Umherspritzen des Bleies, theils Spalten in den Kupellen verursachen könnte, so muß ihnen alle Feuchtigkeit vorher entzogen werden. Diesen Zweck erreicht man durch Glühen derselben unter der Muffel im Probirofen. Die aus Weinasche verfertigte Kupellen müssen, wenn sie alle Feuchtigkeit verlieren sollen, eine Viertelstunde, die aus Holzasche verfertigten, eine Stunde lang geglähet werden.

**Abdampfen.** *Evaporatio. Evaporation.* Hierunter versteht man diejenige chemische Arbeit, durch welche man aus einer Mischung flüssige, flüchtige Substanzen, von anderen weniger flüchtigen, durch die vereinte Wirkung der Wärme und Luft absondert, ohne selbige zum weiteren Gebrauche in einem besonderen Gefäße aufzufangen. Aus der Bestimmung des Zweckes dieser Operation ergiebt sich nun von selbst, wie sie einzurichten sey. Man verrichtet das Abdampfen entweder ohne Anwendung künstlicher Wärme, indem man die abzubampfenden Substanzen in mit Papier bedeckten Gefäßen in die Sonne, im Winter in die Nähe des Stubenofens setzt; oder man wendet künstliche Wärme an. Im ersten Falle belegt man das Abdampfen mit dem unschicklichen Namen des freiwilligen, im letztern mit dem des künstlichen Abdampfens.

Der Feuergrad muß der Menge und Flüchtigkeit der zu verdunstenden Substanzen angemessen seyn. Je größer erstere ist, desto größer wird die anzuwendende Temperatur seyn müssen. Mit der Flüchtigkeit verhält es sich umgekehrt. Vorzüglich kommt es aber hiebei auf den Grad der Flüchtigkeit derjenigen Substanz an, welche man zurückbehalten will. Jedoch darf die Flüssigkeit nicht lebhaft aufwallen oder sieden, weil dadurch feste Theile fortgerissen werden können, oder bei dieser Temperatur, die Mischung verändert werden kann.

Was die Gestalt der Abdampfungsgefäße betrifft, so müssen dieselben nicht sehr tief und von beträchtlichem Umfange seyn; der obere Theil darf nicht zu eng zusammengehen, damit die Wärme auf die Flüssigkeit in allen ihren Theilen auf eine gleichförmige Art wirke, und dieselbe eine beträchtliche Oberfläche, hingegen aber eine nur geringe Höhe der Einwirkung des Feuers darbiete.

Die Abdampfungsgefäße können aus Porcellan, Fayance, Glas oder Metall bestehen. Die Beschaffenheit der abzdampfenden Mischung muß bestimmen, welches Material man im vorkommenden Falle zu wählen habe.

Abgießen. *Decantatio. Decantation.* Schwaben in einer Flüssigkeit Theilchen eines andern Körpers von einem größeren specifischen Gewichte, so stellt man die Mischung einige Zeit ruhig hin, damit diese zu Boden sinken. Das durch Neigung des Gefäßes bewirkte Ausfließen und Absondern der überstehenden Flüssigkeit wird das Abgießen genannt. Ist der Bodensatz sehr leicht, und ist zu besorgen, daß er bei dem Neigen des Gefäßes sich mit der Flüssigkeit wieder vermische, so trennt man die Flüssigkeit vom Bodensatz zweckmäßiger durch einen Heber.

Herr von Müller beschreibt eine eigne, wiewohl sehr zusammengesetzte Maschine (*Decantirmaschine*), um das geneigte Gefäß in der geneigten Lage fest zu halten, und so das Abgießen bequemer zu verrichten (*Göttling's Taschenbuch für Scheidekünstler*, 1797. S. 133.): *Siegling*

einen bequemen Heber, der sich vermöge einer dritten vom äußern Schenkel aufwärts gehenden Röhre durch Saugen füllen läßt. (Beschreibung eines sehr nützlichen pharmaceut. Hebers, Leipzig 1799, desgleichen in Trommsdorf's Journal der Pharmacie, VI. I. S. 3.)

**Abknistern.** *Decrepitatio. Decrepitation.* So nennt man die Erscheinung, welche ein Salz, das Krystallisationswasser, oder Fossilien, welche Feuchtigkeit enthalten, darbieten, wenn sie einer beträchtlich hohen Temperatur ausgesetzt werden. Die Feuchtigkeit wird in Dämpfe verwandelt, diese suchen einen Ausweg, und werfen den Körper mit Geräusch oder Geprassel umher: hievon kommt der Name **Abknistern**. Der Zweck dieser Arbeit ist, um die Körper völlig auszutrocknen, oder um sie zu verkleinern.

Bei den Steinarten, welche ein blättriges oder späthiges Gefüge haben, könnte dieselbe Erscheinung durch die von der Wärme bewirkte ungleiche Ausdehnung der Theile hervorgebracht werden.

**Abkochung.** *Absud. Decoctio. Decoction.* Man nennt **Abkochung** die Operation, wenn man Wasser mit festen Körpern, vorzüglich Pflanzenkörpern, welche durch diese Flüssigkeit ausziehbare Theile enthalten, kochen läßt. Da jedoch bei dieser Temperatur leicht mehrere ausziehbare Theile, wie der Extraktivstoff, Schleim u. s. w. verändert werden, flüchtige Theile entweichen können, so muß man hierauf Rücksicht nehmen. Das Produkt, welches durch diese Verrichtung erhalten wird, wird **Absud**, **Dekokt** genannt.

**Abtreiben.** *Cupellatio. Coupellation.* Der Zweck dieser Arbeit ist, die Menge der fremden Metalle zu bestimmen, welche dem Golde, oder Silber, oder einem Gemische aus diesen beiden Metallen beigemischt sind. Man trägt eine auf das genaueste abgewogene Menge (gewöhnlich ein halbes Quentchen, oder sogenannten halben Probitcentner) von dem zu prüfenden Metalle mit der erforderlichen

Menge Blei in eine Kupelle ein, und setzt sie unter der Muffel der Hitze des Probirofens aus.

Das Blei ist ein sehr leichtflüssiger Körper, der sich sehr schnell oxydirt. Das entstandene Bleioxyde befördert, wegen seiner Eigenschaft als Fluß zu dienen, sich zu verglasen und alle Körper zu durchdringen, die Verglasung des Kupfers, welches dasjenige Metall ist, das gewöhnlich mit dem Golde und Silber verbunden ist.

Bei dieser Arbeit ist es von Wichtigkeit, wenn auch nicht ganz genau, doch beinahe genau, die Menge Blei bestimmen zu können, die in jedem bestimmten Falle zugesetzt werden muß. Je größer nehmlich die Menge des Kupfers ist, welche dem Silber oder Golde beigemischt ist, eine um so größere Menge Blei, muß zur Kupellation genommen werden. Die Menge des Kupfers schätzt man gewöhnlich nach empirischen Kennzeichen. Die Farbe, Schwere, Elasticität, der Klang, vorzüglich aber die Veränderungen der Farbe, welche das zu prüfende Metall in der Rothglühhitze erleidet; der Widerstand, welchen es der Feile entgegensetzt, das Ansehen auf der angefeilten Stelle, sind Kennzeichen, welche den Arbeiter bei diesen Bestimmungen leiten. Je größer die Menge des Kupfers ist, mit der das Gold und Silber vermischt sind, desto mehr ziehet sich die Farbe der Metallgemische ins Rothe; um so geringer ist ihr specifisch:es Gewicht, um so stärker der Klang und die Elasticität. Die Farbe, welche die polirte Oberfläche des Metalls in der Rothglühhitze annimmt, ist braunroth und gleicht der Farbe der Kastanien; es ist härter, widerstehet mehr der Feile, auch sind die Feilspäne von rötherer Farbe.

Da man bei diesen Proben alles entfernen muß, was das Resultat verändern könnte, indem ein kleiner Irrthum zu sehr beträchtlichen Fehlern verleiten würde, wenn man von den Proben Schlüsse auf den Gehalt großer Metallmassen macht, so muß ein völlig silberfreies Blei angewendet werden. Die Probirer bedienen sich aus diesem Grunde vorzugsweise des Bleies von Willach, weil dieses kein Silber enthält.

Sollte man jedoch kein völlig silberfreies Blei vorrätzig haben; so muß man eine gleiche Menge Blei, als der Gold- oder Silberprobe zugesetzt wird, für sich abtreiben, und das Silberbrüchen, welches man erhält, dem Gewichte zufügen, womit die fertigen Probebrüner ausgewogen werden.

### I. Abtreiben des Silbers.

Enthält das zu prüfende Metall ein Zwanzigtheil oder 0,05 Kupfer; so nimmt man vier und einen halben Theil Blei (Bleischwern) gegen einen Theil des versetzten Silbers; enthält dieses hingegen 0,20 Kupfer, so müssen wenigstens eilf Theile Blei gegen einen Theil des legirten Silbers genommen werden. Ist der Gehalt des Silbers so gering, daß man 15 bis 16 Theile Blei gegen einen Theil Silber nehmen muß, so wird man von letzterem mehr nicht als 10 Gran der Prüfung unterwerfen können; es sey denn, daß man noch einmal so große Kupellen nehme, als man zu denen Proben braucht, wo das Kupfer nur ein Zwanzigtheil des zu prüfenden Metalles ausmacht. Da die Kupellen nur so viel Bleioxyde einsaugen können, als ihr Gewicht beträgt; so würde das übrige Blei auf der Oberfläche des Gefäßes zurückbleiben, woraus große Nachtheile entstehen würden. Ist das Silberkorn flach, sind seine Ränder scharf, und hat es auf seiner Oberfläche graue Flecken, so sind dieses Zeichen, daß nicht die gehörige Menge Blei zu der Probe genommen worden.

Nachdem die zum Gelingen der Arbeit erforderliche Menge Blei ausgemittelt worden ist, bringt man die Kupelle unter die Muffel des Probirovens. Wenn man glaubt, den erforderlichen Grad der Hitze erreicht zu haben, welches gemeinlich nach Verlauf einer Stunde erfolgt, und welches man an der rothen, sich etwas ins Weiße ziehenden Farbe der Kupellen erkennt, so trägt man das Blei ein. Man thut ihm heiß, d. h. man vermehrt die Hitze, bis das Blei gehörig fließt, raucht und in eine Bewegung kommt, welche man das Treiben nennt. So wie dasselbe gut be-

deckt ist, das ist, so wie seine Oberfläche recht glatt und glänzend ist, so legt man mit Sorgfalt das in Papier, oder um alles Aufwallen und Umherspritzen (welches das Papier bisweilen bewirkt) zu vermeiden, das in eine äußerst dünne Bleiplatte eingewickelte Silber in die Kupelle. Ist das Blei gehörig erhitzt, so schmilzt das Silber schnell, die fließende Masse klärt sich auf; man sieht auf der Oberfläche derselben Punkte, welche sich durch ihren Glanz von der übrigen Masse unterscheiden, die über die Oberfläche derselben hinweggleiten und sich am untern Theile derselben verlieren; auch steigt ein Rauch auf, der, wenn die Probe gehörig von statten gehet, in Gestalt eines dünnen Fadens aus der Mündung der Muffel herauszieht.

Im Allgemeinen ist es rathsam, bei'm Anfange der Operation einen größern Grad der Hitze zu geben, der um so stärker seyn muß, je geringhaltiger das Silber ist; so wie sich die Arbeit dem Ende nahet, muß die Hitze vermindert werden, damit nicht ein Theil des Silbers verspritze oder verflüchtigt werde. Man rückt daher, wenn ungefähr Zweidrittheile der zur Probe erforderlichen Zeit verstrichen sind, die Kupelle gegen die Mündung der Muffel vor. Feines Silber, dem nur ungefähr anderthalb Theile Blei zugesetzt werden dürfen, bedarf gegen das Ende der Arbeit einen weit niedrigeren Feuergrad, als geringhaltiges. Da der Grad der Temperatur auf das Gelingen der Arbeit einen sehr wesentlichen Einfluß hat, so muß man auf die Leitung des Feuers die größte Aufmerksamkeit richten.

Die Hitze ist zu stark, wenn die Kupelle mit einer sehr weißen Farbe glühet; wenn der Rauch im Innern der Muffel herunziehet, oder sich zu schnell bis an das Gewölbe der Muffel erhebt. Die Hitze ist zu geringe, wenn der Rauch schner und dunkel erscheint, seine Bewegung langsam ist, und er beinahe parallel am Boden der Muffel hinziehet. Auch daran erkennt man, daß das Feuer nicht stark genug war, wenn an den Rändern der Kupelle ein Kügelchen von Bleiglätte, oder kleine gelbliche Blättchen von derselben Ma-

terie zurückbleiben. Die Hitze wird vermehrt, wenn man vor die Muffel ein auch zwei angezündete Kohlen legt, und die Thüre, welche die Oeffnung verschließt, vorstellt. Die Hitze wird vermindert, wenn man in der Nachbarschaft der Kupellen, welche die Probe enthalten, kältere Kupellen hinstellt, die man, wosfern es nöthig seyn sollte, durch andre ersetzen kann. Am besten trifft man die nöthige Temperatur, wenn man die Kupellen unter der Muffel vorrückt und zurückschiebt; nur muß in diesem Falle nicht eine zu große Menge Proben in den Ofen eingesetzt worden seyn.

So wie sich die Arbeit dem Ende nahet, so bemerkt man auf der Oberfläche der Probe farbige Streifen, welche alle Schattirungen des Regenbogens zeigen. Die Bewegungen lassen nach, das Korn wird auf einige Augenblicke matt, und kommt dann mit einem um so hellern Glanze hervor, gleich als wenn ein Vorhang hinweggezogen würde; dieses nennt man den *Blick*. Ist die Arbeit gelungen, so muß das Silberkorn wohl gerundet seyn, eine glänzend weiße Oberfläche, und auf der unteren, der Kupelle zugekehrten Fläche, kleine Grübchen haben (zuweilen ist auch die obere und untere Seite krystallisirt), und sich leicht, wenn es erkaltet ist, vom Boden der Kupelle löslösen.

Um sich von der Richtigkeit der Arbeit zu überzeugen, ist es rathsam eine zweite Probe zu machen, indem nicht zu erwarten ist, daß dieselben Umstände, welche bei der ersten Probe einen Verlust bewirken konnten, auch bei der zweiten eintreten werden.

Das so behandelte Silber wird übrigens, wenn es goldhaltig war, das Gold zurückbehalten: wie letzteres Metall vom Silber zu trennen sey, siehe *Scheidung* auf dem nassen Wege.

## II. Abtreiben des Goldes.

Wollte man das Gold, so wie das Silber, unmittelbar mit Blei beschicken, so würde man nur mit großer Mühe dahin gelangen, die ihm beigemischten Metalle abzuschneiden.

Vorzüglich würde dieses der Fall mit dem Kupfer seyn, welches so innig an dem Golde haftet, daß es sich nur äußerst schwer mit dem Bleiorxyde oxydirt und verglast. Man setzt dem Golde daher noch Silber zu, dessen Menge sich nach dem vermeintlichen Gehalte des Goldes richtet. Letzteren schätzt man, theils nach den oben angegebenen Kennzeichen, theils nach den Proben mit dem Probirsteine.

Ist das Gold fein, das heißt, sind 997, 998 bis 999 Theile reines Gold in 1000 Theilen enthalten; so werden drei Theile Silber gegen einen Theil Gold genommen: dieses wird die Quartirung genannt. Sind aber in 1000 Theilen 200, 250 bis 300 Theilen fein Gold enthalten, so sind zwei Theile fein Silber gegen einen Theil des legirten Goldes hinreichend. Die Menge des zuzusetzenden Bleies stehet mit der Menge des zuzusetzenden Silbers im umgekehrten Verhältnisse. Ist das Gold fein oder beinahe fein, so dient das Blei mehr dazu, das Schmelzen des Goldes und Silbers zu befördern, als seine Läuterung zu bewirken. Ganz das Entgegengesetzte findet statt, wenn das Gold sehr viel Kupfer enthält. Befinden sich z. B. in 1000 Theilen einer Mischung 750 Theile fein Gold und 250 Theile Kupfer, so muß man gegen einen Theil des zu prüfenden Metalles 24 Theile Blei nehmen, und so verhältnißmäßig, um das Gold fein zu erhalten.

Da Gold, welches eine beträchtliche Feine hat, zum Abtreiben keine große Menge Blei erfordert, so kann man die Probe mit dem vierten Theil eines Quentchens anstellen. Hat aber das zu probirende Gold einen geringeren Gehalt, so wird, da eine ungleich größere Menge Blei erforderlich ist, nur halb so viel Gold können genommen werden, es sey denn, daß man sich zweimal so großer Kupellen bedienen wollte.

Beim Abtreiben des Goldes ist ein ungleich stärkerer Feuergrad als bei den Silberproben anwendbar, indem es nicht so leicht als das Silber verflüchtigt wird. Nachdem das Gold mit der nöthigen Vorsicht gewogen worden, wickelt man es mit der erforderlichen Menge Silber in ein Lätzchen

Papier und legt es in die Kupelle, in welcher das Blei gehörig fließen und recht heiß seyn muß. Die Erscheinungen, welche bei der Kupellation des Silbers statt finden, ereignen sich auch bei dieser. Man hat bei dieser Operation nicht nöthig die Vorsichtsregeln zu beobachten, welche bei dem Abtreiben des Silbers nothwendig waren; denn es ist unnöthig, ja sogar schädlich, gegen das Ende der Arbeit die Kupelle an die Mündung der Muffel vorzurücken, auch hat man nicht zu beforgen, daß wenn gleich das noch glühende Korn aus dem Ofen herausgenommen wird, daß es spritzele, welches der Fall beim Silberkorne ist. Doch ist es immer besser, die Probe etwas erkalten zu lassen, denn streng genommen, so kann auch sie spritzen, und dann ist die Probe verunglückt. Wegen des ferneren Verfahrens siehe Scheidung auf dem nassen Wege.

Sollte dem Golde Platin beigemischt seyn, so erkennt der Probirer die Gegenwart desselben an folgenden Kennzeichen: 1) Es ist ein ungleich stärkerer Feuergrad erforderlich, damit die Probe anfangs zu fließen und eine runde Gestalt annehme. 2) Die Probe giebt keinen Blick. 3) Die Oberfläche des Kornes ist krystallisirt, von weißer Farbe und matt. Man sehe Vauquelin, Manuel de l'Essayeur p. 29 et suiv. und die deutsche Uebersetzung dieser Schrift von Friedrich Wolff, S. 35 u. folg.

Adularia. Adularia Pini. Dieses Fossil, welches auch Mondstein genannt wird, und zum Feldspathe gehört, wurde vom Professor Pini entdeckt. Es kommt in Zeilon, der Schweiz, auf dem Feldberge (der höchsten Spitze des Jura-Gebirges bei Frankfurt am Main) u. s. w. vor. Es ist beinahe glänzend, durchscheinend, das sich dem Halbdurchsichtigen nähert. Giebt mit dem Stahle lebhafte Funken. Specifisches Gewicht 2,559. Die Farbe ist weiß, zuweilen mit einer Nuance von Gelb, Grün und Roth. Die Oberfläche zeigt bei einigen Stücken ein taubenhäufiges Farbenspiel. Vauquelin fand in 100 Theilen, eines von ihm untersuchten Stückes Adularia:

64	Kieselerde,
20	Mauenerde,
14	Kali,
2	Kalkerde,

100

Aepfelsäure. *Acidum malicum. Acide malique.* Diese Säure ist von dem berühmten Scheele im Jahre 1785 entdeckt worden. Zwar erhielt Donald Monro schon im Jahre 1767 (Phil. Trans. Vol. LVII. p. 479.) aus dem Saft geschälter und zerschnittener Sommeräpfel, den er mit Natrum sättigte, ein in runden, zarten, schmalen, durchsichtigen Blättern anschießendes Mittelsalz: da er aber weder die Natur desselben, noch die der Säure, von der es gebildet wird, genauer untersucht hat, so würde man ihm mit Unrecht die Entdeckung dieser Säure beilegen.

Die erste Nachricht von der Entdeckung der Aepfelsäure gab Scheele in *Cressl's chem. Annalen* 1785, B. II. S. 291. (Scheele's Schriften herausgegeben von Hermbstädt B. II. S. 373.). Er fand sie zuerst, mit Zitronensäure vermischt, in dem Saft der Rauchbeeren (*Ribes grossularia*), in der Folge in größerer Menge in dem Saft unreifer Aepfel. Nachher ist sie in sehr vielen andern Körpern, sowohl rein, als vermischt, theils von Scheele, theils von andern Scheidkünstlern angetroffen worden. Unvermischt fand sie Scheele in den Berberisbeeren (*Berberis vulgaris*), in den Pflaumen (*Prunus domestica*), in den Schlehen (*Prunus spinosa*), den Fliederbeeren (*Sambucus nigra*), den Vogelbeeren (*Sorbus aucuparia*). In folgenden Früchten fand er fast gleiche Theile Aepfelsäure und Zitronensäure. Außer in den schon erwähnten Rauchbeeren, in den Johannisbeeren (*Ribes rubrum et nigrum*), den Heidelbeeren (*Vaccinium Myrtillus*), den Faulbeeren (*Crataegus Aria*), den Kirschen (*Prunus Cerasus*), den Erdbeeren (*Fragaria vesca*), den Brombeeren (*Rubus Chamaemorus*), Himbeeren (*Rubus idaeus*). Fourcroy fand die Aepfelsäure im Pollen des

egyptischen Dattelbaums (*Phoenix dactylifera*), *Annales du Museum national d'histoire naturelle* Tom. I. p. 401 et suiv., übersetzt im neuen allgem. Jour. der Chemie B. I. Heft V. S. 507-528. Udet, im Saft der Ananas. Mit Weinsäure verbunden fand sie Hofmann in der *Agave americana*; mit Weinsäure und Zitronensäure *Bauquelin* im Marke der Tamarinden, *Annal. de Chim.* V. 92. Die Säure in der Kicher (*Cicer arietinum*), welche *Deveux* für Kleeäure erklärte, enthält nach *Bauquelin* nur  $\frac{1}{10}$  Kleeäure, hingegen  $\frac{2}{10}$  Äpfelsäure. Mit Kalkerde verbunden entdeckte sie *Bauquelin* in dem Hauslaufe (*Sempervivum Tectorum*), in verschiedenen Arten des *Sedum* (*Sedum album, acre, Telephium*), in der Zehrwurzel (*Arum maculatum*); ferner in verschiedenen Arten der *Crassula* und des *Mesembryanthemum*. *Ibid.* Vol. XXXV. 133. Endlich wollen sie kürzlich *Fourcroy* und *Bauquelin* auch im Thierreiche und zwar im sauren Saft, welcher aus der *Formica rufa* erhalten wird, angetroffen haben, *Annales du Museum national d'histoire naturelle* Tom. I. p. 333-345., übersetzt im neuen allgem. Journ. der Chemie, N. I. S. 42-52.

Um diese Säure rein darzustellen, befolgte *Scheele* folgendes Verfahren. Er sättigte den Äpfelsaft mit Kali, und setzte der Auslösung so lange essigsaures Blei zu, als noch ein Niederschlag erfolgte. Der Niederschlag wird mit einer hinreichenden Menge Wasser abgewaschen, dann mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, bis die Mischung einen vollkommen sauren Geschmack hat, der von keinem süßlichen Beigeschmacke begleitet wird. Hierauf wird das schwefelsaure Blei, welches zu Boden fällt, durch das Filtrum abgesehen, worauf in der Flüssigkeit reine Äpfelsäure zurückbleibt. *Crell's Annalen* 1785 B. II. 295. *Scheelen's Schriften* B. II. 375.

Auch aus dem Saft des gewöhnlichen Hauslaufes konnte *Bauquelin* diese Säure mit Vortheil abscheiden. Er setzte zu diesem Saft so lange essigsaures Blei zu, als noch

ein Niederschlag erfolgte, dieser wurde ausgewaschen, und durch Schwefelsäure nach dem von Scheele angegebenen Verfahren zersetzt (Ann. de Chim. XXXIV. 127.). Von letzterer Säure braucht man ungefähr halb so viel als das Gewicht der äpfel-sauren Kalkerde beträgt; denn es ist besser, daß ein Theil dieses Salzes unzersezt bleibt, und die erhaltene Säure rein sey. Man muß sich jedoch dem Punkte der wechselseitigen Sättigung so sehr als möglich zu nähern suchen, indem das, wegen Mangel einer hinreichenden Menge Schwefelsäure unzersezte äpfel-saure Blei, sich zum Theil in der Aepfelsäure auflösen würde. Richter läßt durch die abgesehiedene Aepfelsäure einen Strom von schwefelhaltigem Wasserstoffgase so lange hindurchgehen, bis keine Färbung mehr erfolgt. Die Flüssigkeit wird alsdann filtrirt, und durch Verdunsten das noch etwa anhängende schwefelhaltige Wasserstoffgas verjagt.

Auch durch Behandlung mehrerer vegetabilischer Substanzen mit Salpetersäure, oder oxydirter Salzsäure kann Aepfelsäure gebildet werden. Wird z. B. Zucker mit einer gleichen Menge Salpetersäure so lange destillirt, bis die Mischung eine braune Farbe annimmt (welches ein Zeichen ist, daß alle Salpetersäure davon abgezogen worden); so findet man, daß dieselbe einen sauren Geschmack hat, und nachdem alle Kleesäure, die etwa gebildet worden, durch Kalkwasser hinweggenommen ist; so bleibt eine Säure zurück, welche durch folgendes Verfahren isolirt dargestellt werden kann. Man sättigt sie mit Kalkerde und filtrirt die Auflösung: übergießt sie alsdann mit Alkohol, welcher ein Gerinnen derselben zuwege bringt. Die geronnene Substanz ist die mit Kalkerde verbundene Säure. Sie wird durch das Filtrum abgeschieden, und mit frischem Alkohol ausgefüßt; hierauf in destillirtem Wasser aufgelöst und ihr so lange essigsaures Blei zugesetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Dieser Niederschlag ist mit Blei verbundene Aepfelsäure; er wird durch Schwefelsäure zersezt und so die Aepfelsäure abgesehieden.

Die durch die eine oder andre der angegebenen Verfah-

rangarten erhaltene Äpfelsäure besitzt folgende Eigenschaften. Sie ist eine Flüssigkeit von röthlichbrauner Farbe und sehr saurem Geschmacke. Wenn man sie verdunstet, so wird sie dick und klebrig, wie ein Schleim oder Syrup, krystallisirt aber nicht. Setzt man sie in dünnen Lagen einer trocknen Luft aus, so trocknet sie ganz auf, und nimmt das Ansehn eines Firnisses an.

Wird sie im freien Feuer erhitzt, so schwillt sie auf, wird schwarz, stößt einen schwarzen Dampf aus, und läßt eine sehr voluminöse Kohle zurück. Bei der Destillation liefert sie ein saures Wasser, etwas kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und eine beträchtliche Menge kohlenensaures Gas (Fourcroy Syst. des connoiss. chim. Vol. VII. p. 199. Auszug von F. Wolff, V. II. S. 136.

Das Wasser löst sie in beträchtlicher Menge auf. In den Gefäßen, in welchen diese Auflösung aufbewahrt wird, kommt sie in Gährung, und es erfolgt nach und nach eine freiwillige Zersetzung. Man findet nach einiger Zeit in der Auflösung Schleim und Kohlenäure, und es schlägt sich ein kohlenhaltiger Bodensatz nieder.

Die Schwefelsäure verkohlt diese Säure; von der Salpetersäure wird sie in Kleesäure verwandelt (Scheele phys. chem. Schrift. V. II. S. 381.). Hieraus ersieht man, daß sie aus Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, wiewohl in noch nicht ausgemittelten Verhältnissen, zusammengesetzt sey.

Die Bemerkung, daß frisch bereiteter Apfelswein eine beträchtliche Menge Äpfelsäure enthält, daß hingegen im alten Weine fast keine Äpfelsäure, wohl aber eine beträchtliche Menge Essigsäure vorhanden sey, zeigt die Umwandlung der einen dieser Säuren in die andre, durch freiwillige Zersetzung.

Die salzsaure Kalkerde wird von der Äpfelsäure nicht zersetzt, da dieses aber von der Kleesäure geschiehet, so giebt dieses Salz ein sehr gutes Reagens ab, um sich zu überzeugen, ob in der Äpfelsäure noch Kleesäure enthalten sey.

Da diese Säure in vielen Eigenschaften mit der Zitro-

ensäure übereinkommt, so muß man vorzüglich auf folgende Unterschiede achten.

- 1) Die Zitronensäure krystallisirt, die Aepfelsäure nicht.
- 2) Die zitronensaure Kalkerde ist im kochenden Wasser beinahe unauflöslich, die äpfelsaure Kalkerde wird hingegen davon leicht aufgelöst.
- 3) Die Aepfelsäure fällt das Quecksilber, Blei und Silber aus ihren Auflösungen in Salpetersäure, eben so die Auflösungen des Goldes. Letzteres wird reducirt und schwimmt mit metallischem Glanze auf der Oberfläche der Flüssigkeit; die Zitronensäure hingegen verändert keine dieser Auflösungen.

4) Die Aepfelsäure scheint zur Kalkerde eine geringere Verwandtschaft zu haben, als die Zitronensäure, denn wenn eine Auflösung der Kalkerde in Aepfelsäure, eine Minute lang mit zitronensaurem Ammonium gekocht wird, so findet eine Zersetzung statt, die Zitronensäure verbindet sich mit der Kalkerde und fällt zu Boden.

Die Verwandtschaften dieser Säuren sind noch nicht ausgemittelt worden.

Sie verbindet sich mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyden und bildet damit Salze. Diese werden im Feuer zerstört, und die Aepfelsäure entweicht als brenzliche Essigsäure mit Entwicklung von kohlensaurem und kohlenstoffhaltigen Wasserstoffgase; die feuerbeständigen Alkalien und Erden bleiben zum Theil mit Kohlenensäure und mit etwas Kohle verbunden zurück.

### I. Aepfelsäure und Alkalien.

Aepfelsaures Ammonium.

Aepfelsaures Kali.

Aepfelsaures Natrum.

Diese drei Salze sind von Scheele dargestellt worden. Sie zerfließen und sind sehr auflöslich (Scheele physisch-chem. Schriften, B. II. S. 379.).

II. Äpfelsäure und Erden.

Äpfelsäure Maunerde. Die Äpfelsäure bildet mit der Maunerde ein im Wasser beinahe völlig unauflösliches Salz (Scheele a. a. D.): es fällt mithin sogleich zu Boden, wenn Äpfelsäure in eine Auflösung, in welcher Maunerde enthalten ist, geschüttet wird. *Chenevix* empfiehlt diese Säure, um die Maunerde von der Talkerde (welche Erden, wie bekannt, eine große Verwandtschaft zu einander haben) zu trennen.

Äpfelsäure Baryterde. Wird Äpfelsäure in Barytwasser getropfelt, so fällt die äpfelsäure Baryterde in Gestalt eines weißen Pulvers zu Boden. Nach Scheele kommt dieses Salz in seinen Eigenschaften mit der äpfelsauren Kalkerde überein (Scheele phys. chem. Schriften B. II. S. 379.).

Äpfelsäure Kalkerde. Dieses Salz kommt sowohl im neutralen Zustande, als mit einem Ueberschuß von Säure vor. Die neutrale äpfelsäure Kalkerde ist ein im Wasser kaum auflösliches Salz, welches im krystallinischen Zustande erhalten werden kann, wenn man die saure äpfelsäure Kalkerde bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre verdunsten läßt. In diesem Falle schießt die neutrale äpfelsäure Kalkerde in Krystallen an. Dieses Salz besitzt eine sehr große Neigung, sich mit einem Ueberschuß von Säure zu verbinden und saure äpfelsäure Kalkerde darzustellen.

Die saure äpfelsäure Kalkerde wird erhalten, wenn man kohlen saure Kalkerde in Äpfelsäure, oder in eine Flüssigkeit, in welcher dieselbe enthalten ist, schüttet. Sie hat einen sauren Geschmack, giebt mit den Alkalien, mit Schwefelsäure und Klee säure einen Niederschlag. Durch Kalkwasser kann man den Ueberschuß von Säure sättigen, worauf die neutrale äpfelsäure Kalkerde zu Boden fällt. Wird die saure äpfelsäure Kalkerde verdunstet, so ähnelt sie im Aeußern dem arabischen Gummi, und wenn man sie dünn

auf den Nagel des Fingers, oder auf Holz streicht, so ähnet sie einem Firniß. Sie löst sich nicht wie die Gummien im Wasser auf, auch durch den Geschmack lassen sich beide Substanzen leicht von einander unterscheiden. Der Alkohol löst die saure äpfelsaure Kalkerde nicht auf. Sie macht einen Bestandtheil mehrerer Vegetabilien (s. oben), vorzüglich des Hauslauses und einiger Sedumarten aus (Scheele a. a. D. und Vauquelin, Ann. de Chim. XXXV. 154.).

Aepfelsaure Strontianerde. Wird Aepfelsäure in Strontianwasser getropfelt, so erfolgt kein Niederschlag. Man ersieht hieraus, daß die äpfelsaure Strontianerde sich leichter als die äpfelsaure Baryterde im Wasser auflöst.

Aepfelsaure Talkerde. Sie ist im Wasser unauflöslich, und zerfließt, wenn man sie der Luft aussetzt (Scheele a. a. D.).

### III. Aepfelsäure und Metalle.

Aepfelsaures Blei. Die Aepfelsäure äußert zwar auf das Blei im metallischen Zustande keine Wirkung; schüttet man aber diese Säure in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure oder Essigsäure, so fällt sogleich äpfelsaures Blei zu Boden (Scheele phys. chem. Schrift. B. II. S. 380.). Dasselbe Salz wird erhalten, wenn eine Auflösung des essigsauren Bleies mit einer Auflösung der äpfelsauren Kalkerde vermischt wird. Dieser Niederschlag erscheint als feine leichte Flocken, und wird von der Essigsäure und schwachen Salpetersäure aufgelöst (Vauquelin, Ann. de Chim. XXXV. p. 155.).

Aepfelsaures Eisen. Mit dem Eisen bildet die Aepfelsäure eine braune nicht krystallisirbare Auflösung. (Scheele a. a. D. S. 379.).

Aepfelsaures Quecksilber. Wird Aepfelsäure in eine Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure geschüttet, so erfolgt ein weißer Niederschlag (Scheele a. a. D. S. 380.).

Aepfelsaures Silber. Nach Scheele entsteht ein Niederschlag, wenn man Aepfelsäure in eine Auflösung des

des Silbers in Salpetersäure schüttet; die Eigenschaften dieses Niederschlages sind nicht näher untersucht worden (a. a. D. S. 380).

Aepfelsäures Zink. Das Zink wird von der Aepfelsäure aufgelöst; das dadurch gebildete Salz schießt nach Scheele in schönen Krystallen an; die Gestalt derselben wird aber von ihm nicht näher bestimmt (a. a. D. S. 379).

Die übrigen Verbindungen der Aepfelsäure mit den Metallen sind nicht bekannt.

Neueren Versuchen von Bouillon la Grange zufolge, ist die Aepfelsäure keine eigenthümliche Säure, sondern mit einer Art von Extraktivstoff verbundene Essigsäure.

Er bereitete Aepfelsäure durch Behandlung des Zuckers mit Salpetersäure. Wurde die auf diesem Wege erhaltene Säure sehr behutsam destillirt, so ging eine farblose, helle, durchsichtige Flüssigkeit über, welche die Lackmüstinktur merklich röthete, und mit dem essigsauren Blei keinen Niederschlag gab.

Diese Flüssigkeit wurde mit Barytwasser gesättigt, und nachdem sie filtrirt worden, zur Trockene verdunstet; hierauf übergieß man sie mit verdünnter Phosphorsäure und unterwarf sie der Destillation. Es ging eine farblose, durchsichtige Flüssigkeit über, welche alle Eigenschaften der Essigsäure besaß und deren Geruch sehr ausgezeichnet war.

Auch die Aepfelsäure wurde zur Trockene verdunstet, es blieb eine bräunliche, glatte Substanz zurück, welche mit einem Firniß Aehnlichkeit hatte. Sie zog Feuchtigkeit aus der Luft an, und es entwickelte sich aus ihr, bei der Behandlung mit gebranntem Kalk, Ammonium.

Wurde unter dem Zutritte der Luft einige Zeit lang Aepfelsäure gekocht; so trübte sich die Flüssigkeit beim Erkalten, und es fiel eine schwärzliche, nicht saure Substanz zu Boden, welche im Wasser unausfölich, im Alkohol schwer ausfölich ist. Von der Salpetersäure wird sie aufgelöst, die davon eine gelbe Farbe annimmt. Diese Substanz

hat alle Eigenschaften eines durch langes Kochen unauflöslich gewordenen, oder auch eines oxydirten Extraktivstoffes.

Aus diesen Erscheinungen schließt *Voignon la Grange*, daß die Salpetersäure, selbst wenn sie sehr verdünnt ist (die Säure, deren er sich bei seinem Versuche bediente, hatte ein specifisches Gewicht von 1,285, und war mit zwei Theilen Wasser dem Gewichte nach verdünnt worden) mit dem Zucker eine extraktivstoffartige Substanz bilde, welche sich innigst, mit der durch die wechselseitige Einwirkung beider Substanzen zu gleicher Zeit gebildeten Essigsäure verbinde. Diese Zusammensetzung, welche bisher für eine eigenthümliche Säure gehalten worden, vereinige sich mit der Kalkerde, Baryterde, Alaunerde, mehreren metallischen Oxyden, und bilde damit wenig auflösbliche, oder völlig in Wasser unauflösbliche Verbindungen. Die Salze, welche eine Erde zur Grundlage haben, werden von ihr nicht zersetzt, wohl aber eine beträchtliche Menge metallischer Salze, und besonders die, deren Basis Blei oder Zinn ist.

Es wurden vergleichende Versuche mit der aus dem Aepfelsafte abgeschiedenen Aepfelsäure gemacht, die mit den beschriebenen völlig übereinstimmende Resultate gaben. Die Aepfelsäure war durch salpetersaures Blei gefällt, und aus dem äpfelsauren Salze durch Salpetersäure die Aepfelsäure abgeschieden worden.

Diese wurde aus einer Retorte destillirt. Es ging eine wasserhelle Flüssigkeit über, welche die Lakmüstinktur röthete, und mit der salzsauren Baryterde keinen Niederschlag bildete. Der in der Retorte befindliche Rückstand wurde mit Barytwasser gesättigt. Es entstanden häufige Flocken von bräunlichgrauer Farbe. Nach dem Filtriren war die Flüssigkeit weniger gefärbt. Während des Verdunstens schieden sich aufs Neue gefärbte Flocken aus, deren Menge beim Erkalten der Flüssigkeit zunahm. Diese Flocken wurden gesammelt, getrocknet, worauf sie eine schwärzliche, in

Alkohol unaufzöbliche, in kochendem Wasser nur wenig aufzöbliche Substanz bildete. Diese Auflösung war gefärbt und enthielt Baryterde.

Nachdem aus der mit Barytwasser gesättigten Flüssigkeit die Flocken abgeschieden worden waren, wurde sie mit essigsaurem Blei versetzt. Es entstand ein sehr wenig gefärbter Niederschlag, der ungleich weniger häufig war, als der, welchen der bei der Destillation der Aepfelsäure gebliebene Rückstand gegeben hatte. Wurde die Flüssigkeit langsam bis zur Trockene verdunstet; so blieb ein weißliches Pulver zurück, welches keine Feuchtigkeit aus der Luft anzog, und im Schmelztiegel geglühet nicht schmolz, sondern sich schwärzte. Wurde es in einen fast rothglühenden Platintiegel eingetragen, so entzündete es sich schnell und brannte mit lebhafter weißer Flamme: als Rückstand blieb kohlen saure Baryterde. Dieses Salz ist mithin eben so unerschmelzbar, wie die essigsaure Baryterde, und ist eben so wie diese, in Alkohol unaufzöblich. Mit schwacher Phosphorsäure übergossen und destillirt, gab dieses Salz eine saure, farblose, der Essigsäure völlig ähnliche Flüssigkeit. Essigsaures Blei brachte in derselben keine Veränderung zuwege. Wurde sie mit Kali gesättigt, so wurden einige Flocken abgeschieden. Beim Verdunsten der Flüssigkeit blieb ein blättriges Salz zurück, das vollkommen neutral war. An der Luft wurde es feucht und zerfloß. Mit dem salpetersauren Quecksilber bildete es einen weißen, schuppenförmigen Niederschlag. Wurde es mit Schwefelsäure, oder Phosphorsäure übergossen, so wurde Essigsäure entwickelt.

Es wurde Aepfelsäure mit Kohlenpulver der Destillation unterworfen. Die übergehende Flüssigkeit war farblos und zeigte alle Eigenschaften der Essigsäure. Das in der Retorte zurückgebliebene wurde filtrirt; die vor dem Versuche braune Flüssigkeit war jetzt farblos, sie war aber noch sauer. Das essigsaure Blei verursachte in ihr nur einen weißen flockigen Niederschlag.

Diese Flüssigkeit wurde zum zweiten Male mit einem

neuen Antheile Kohlenpulver gekocht und filtrirt; sie verlor dadurch von ihrer Säure, und das essigsaure Blei brachte kaum eine Fällung zuwege. Nachdem sie zum dritten Male gekocht worden, schmeckte sie kaum sauer, gab aber sowohl mit essigsaurem Blei, als auch mit andern metallischen Auflösungen einen schwachen Niederschlag.

Diese letztere, nicht saure Flüssigkeit wurde bis zur Trockene verdunstet. Es blieb als Rückstand eine gelbliche, in Alkohol zum Theil auflöbliche Substanz, die demselben ihre Wirkung auf die metallischen Salze mittheilte.

Mithin kommt die Eigenschaft mit dem essigsauren Blei einen Niederschlag zu bilden, keinesweges der Säure, sondern vielmehr der andern, mit ihr verbundenen extraktivstoffartigen Substanz zu.

Die auf dem Filtrum zurückgebliebene Kohle wurde getrocknet, und hierauf in einer Retorte bis zum Rothglühen erhitzt. Es ging eine röthliche Flüssigkeit und eine geringe Menge eines sehr sauren empyreumatischen Oels über. Es hatte sich demnach ein Theil der vegetabilischen Substanz mit der Kohle verbunden, die bei dem Rothglühen der Kohle zersetzt wurde.

Aus diesen Thatsachen geht hervor, daß die braune, sonst Aepfelsäure genannte, Flüssigkeit, von der Kohle zersetzt wird: daß diese ihr die färbenden Theile entziehet; daß anfänglich noch ein Rückhalt davon zurückbleibt, wodurch jedoch ihre Durchsichtigkeit nicht leidet: daß man aber endlich auch diesen hinwegschaffen kann.

Noch feuchtes reines Zinnoryde wurde in einer Retorte mit Aepfelsäure übergossen. Das Dryde wurde davon augenblicklich grau gefärbt. Bei der Destillation entwickelte sich eine Säure, welche offenbar Essigsäure war. Die Destillation wurde so lange fortgesetzt, bis die Mischung eine dickliche Konsistenz angenommen hatte. Die Retorte wurde hierauf vom Feuer genommen, der Inhalt mit etwas destillirtem Wasser verdünnt und hierauf filtrirt.

Die Flüssigkeit war schwach gefärbt, hatte einen styptischen, metallischen Geschmack; röthete die Lackmustrinktur nur schwach; wurde durch eine Hydrosulfüre geschwärzt, und durch das blausaure Kali und das essigsaure Blei weiß gefällt. Zur Trockene verdunstet, blieb eine braune Substanz zurück, die mit Alkohol behandelt, die Farbe desselben nicht veränderte, sondern ihn nur sauer machte; er wurde von dem essigsauren Blei nicht gefällt. Der gefärbte Rückstand, welcher nach der Einwirkung des Alkohols zurückblieb, wurde mit Phosphorsäure übergoßen: es entwickelte sich sogleich Essigsäure. Diese Substanz war demnach essigsaures Zinn mit einem Ueberschuß von Säure, welches die färbende Substanz zurückbehalten hatte.

Das weiße Zinnoryde, welches auf dem Filtrum zurückblieb, war schwach gefärbt. Es wurde nach dem Trocknen in einen glühenden Schmelztiegel eingetragen; es brannte mit Glühen; es blieb aber etwas Kohle zurück.

In einem andern Versuche wurde frisch gefällte noch feuchte Mauererde mit Aepfelsäure übergossen und destillirt. Es ging Essigsäure über; auch war die Gegenwart der extraktivstoffartigen Substanz unverkennbar.

Auch mit dem frischen Saft der Aepfel und des Hauslauches stellte Bouillon la Grange den beschriebenen, ähnliche Versuche an, und fand in beiden die Essigsäure völlig gebildet; so wie eine beträchtliche Menge der extraktivstoffartigen Substanz.

Diese Thatsachen sind aus einer noch ungedruckten Abhandlung entlehnt, welche Bouillon la Grange der Berliner Akademie der Wissenschaften mitgetheilt hat.

Aether. Aether, Naphta. *Ether, Naphta.* Eine äußerst entzündliche, starkriechende, farblose, leicht verdunstende Flüssigkeit, welche bei der Wirkung der Säuren auf den Alkohol erhalten wird. Unter allen bis jetzt bekannten tropfbaren Flüssigkeiten besitzt der Aether das ge-

ringste specifische Gewicht. Er ist farbenlos, ungemein flüchtig und entzündlich; daher wird er entzündet, wenn ihm auch nur in einiger Entfernung die Flamme einer Kerze dargereicht wird. Er brennt mit heller Flamme, die an kalte Körper, welche ihm genähert werden, Ruß absetzt. Sein Geschmack und Geruch sind angenehm und durchdringend. Er kann seinen tropfbarflüssigen Zustand nur bei dem gewöhnlichen Druck der Atmosphäre behaupten, und wird unter der Glocke der Luftpumpe, so wie die Luft verdünnt wird, in eine elastische Flüssigkeit verwandelt. Dasselbe erfolgt bei einer gelinden Erwärmung. Bei einer Temperatur, die  $47^{\circ}$  unter Fahrenheit's Null beträgt, gerinnt der Aether zu einer milchweißen, krystallinischen Masse und verliert allen Geruch. Das Wachs, die thierischen Fettigkeiten, der Wallrath, Kampfer, die ätherischen Oele, das Caoutchouc, die natürlichen Balsame und Harze lösen sich im Aether auf. Auch Phosphor und Schwefel lösen sich, wiewohl in nur geringer Menge, im Aether auf. Mit dem Alkohol verbindet sich der Aether in allen Verhältnissen; mit dem Wasser nur in gewissen Verhältnissen.

Die angeführten Eigenschaften können als die allgemeinen des Aethers betrachtet werden.

Nach Verschiedenheit der Säuren, welche zur Bereitung des Aethers angewendet werden, treten verschiedene Umstände bei der Bildung desselben ein, auch besitzt derselbe verschiedene Eigenschaften und erhält verschiedene Benennungen. So nennt man den mittelst der Schwefelsäure bereiteten Aether Schwefeläther; den, welcher durch die Einwirkung der Salpetersäure auf den Alkohol erhalten wird, Salpeteräther u. s. w. Man sehe diese verschiedenen Artikel, vorzüglich den Artikel Schwefeläther. Fourcroy und Bauquelin erklärten alle Aetherarten für Modifikationen einer bestimmten Zusammensetzung, des Aethers überhaupt. Eine Prüfung

dieser Meinung wird der Artikel Schwefeläther enthalten.

Aethiops, mineralischer Möhr. Aethiops mineralis. Mit diesem Namen werden mehrere metallische Bereitungen, die eine schwarze Farbe annehmen, belegt. Man unterscheidet folgende Arten:

Aethiops antimonialis. Hydrargium stibiato-sulphuratum, Spießglanzmohr. Dieses Präparat wird erhalten, wenn ein Theil metallisches Quecksilber und zwei Theile fein gepulvertes Antimonium so lange zusammengerieben werden, bis alle Quecksilberkugeln verschwinden. Einige setzen zu dieser Bereitung noch Schwefel, und zwar in folgendem Verhältnisse: 4 Theile Antimonium, 2 Theile Quecksilber und 2 Theile Schwefel.

Diese Zusammensetzung ist eine Verbindung von schwefelwasserstoffhaltigem (?) Quecksilber und schwefelhaltigem Antimonium.

Aethiops martialis Lemeryi, Ferrum oxydulatum nigrum, schwarzes Eisenoxyde, Eisenmohr. Ethiops martial. Lemery der Sohn, der Erfinder dieser Bereitung, bediente sich zu ihrer Darstellung folgendes Verfahrens. Er überschüttete reine, nicht rostige Eisenfeile in einem gläsernen oder glasernten Gefäße, einige Zoll hoch mit destillirtem Wasser, ließ das Gemenge unter öfterem Umrühren mehrere Wochen lang stehen, und ersetzte von Zeit zu Zeit das verdunstete Wasser durch frisches. Die Eisenfeile verliert nach und nach ihren metallischen Glanz und Zusammenhang, verwandelt sich in ein sehr feines schwarzes Pulver, das im Wasser einige Zeit schweben bleibt, mithin durch Abgießen der Flüssigkeit von der auf dem Boden liegenden Eisenfeile, geschieden werden kann. In der Ruhe senkt sich der Eisenmohr nach und nach aus dem Wasser nieder.

Dieses Präparat ist Eisen auf der niedrigsten Stufe der Drydation. Man kann daher, da man jetzt die Na-

tur desselben kennt, es auf einem ungleich kürzeren Wege bereiten; indem die Bereitung nach Lemery einen Monat, auch wohl sechs Wochen erfordert. Man glühet nach Bauquelin's Vorschrift rothes Eisenoxyde mit gleichen Theilen Eisenfeile; oder glühet jedes stärker oxydirte Eisen mit einem fetten Oele in einem verschlossenen Tiegel; oder man fällt nach Jacquin eine Auflösung des reinen schwefelsauren Eisens (Eisenvitriol) mit Kali, scheidet den Niederschlag durch das Filtrum ab, und glüht ihn, mit einer kleinen Menge Oel angefeuchtet, in einer trockenen Retorte aus. Ein andres Verfahren hat Fabroni angegeben. Dieser macht ein Pfund Eisenfeile mit Wasser zu einem Teige, setzt ihn in einem kurzhalstigen gläsernen Kolben einige Zeit lang einer Temperatur von 50 bis 60 Graden aus, und gießt nach und nach zwei Unzen sehr verdünnter Salpetersäure hinzu, indem zugleich die Masse ununterbrochen mit einem Spatel umgerührt wird; dadurch wird sie in Aethiops verwandelt.

Aethiops mercurii per se. Hydrarginum oxydulatum nigrum. Unvollkommen oxydirtes Quecksilber, Quecksilbermoör. Ethiops per se. Wird Quecksilber der Einwirkung der Luft ausgesetzt, so überziehet sich die Oberfläche desselben mit einem schwärzlichen Häutchen. Wird dieses, so wie es gebildet worden, hinweggenommen, so bildet sich ein neues und so fort: so daß nach und nach das Metall ganz in ein schwärzlich graues Pulver verwandelt werden kann: dieses ist der Aethiops per se. Durch Schütteln oder Reiben in einem offenen, geräumigen Gefäße, vorzüglich mit solchen Substanzen, welche durch ihre Dazwischenkunft das Quecksilber trennen, läßt sich diese Bereitung schneller bewerkstelligen.

Verrichtet man das Schütteln des Quecksilbers in verschlossenen Gefäßen, so wird nur ein Theil des Metalls in diese Substanz verwandelt. Da zugleich eine Verminderung der Luft statt findet, so siehet man, daß eine wirk-

liche Drydation des Quecksilbers erfolgt. Dasselbe befindet sich auf der niedrigsten Stufe der Drydation.

Aethiops mineralis, Aethiops mercurialis. Hydrargium sulphuratum nigrum. Mineralischer Moth, schwefelwasserstoffhaltiges (?) Quecksilber. Ethiops mineral. Diese Verbindung läßt sich auf einem zwiefachen Wege bewerkstelligen. Durch Zusammenreiben des Quecksilbers mit Schwefel bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, und durch Zusammenschmelzen. Im ersteren Falle reibt man gleiche Theile gewaschene Schwefelblumen und metallisches Quecksilber mit etwas Wasser in einem steinernen Mörtel, den man in Sand stellt und mäßig erhitzt, so lange zusammen, bis alle Quecksilberkugeln verschwunden sind. Bereitet man dieses Präparat durch Zusammenschmelzen, so wird zuerst der Schwefel in einem unglasurten Gefäße bei schwachem Kohlenfeuer geschmolzen, dann setzt man, sobald derselbe fließt, das Quecksilber zu, wobei die Masse mit einem irdenen Pfleisenstiele umgerührt wird. Sobald das Quecksilber völlig mit dem Schwefel vermengt ist, wird das Gefäß vom Feuer genommen, und das Umrühren bis zum Erkalten und Steifwerden der Masse fortgesetzt. Die zusammengerührte Masse wird hierauf fein gerieben.

Noch eine andre Bereitungsart ist folgende. In eine kaltbereitete Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, die stark mit Wasser verdünnt worden, wird so lange eine Auflösung des schwefelwasserstoffhaltigen Kali geträpelt, als ein schwarzer Niederschlag entsteht. Unter diesen Umständen verbindet sich das in der Auflösung befindliche schwarzerydirt Quecksilber mit der erforderlichen Menge Schwefel und schwefelhaltigem Wasserstoffe, und scheidet sich als ein schwarzes Pulver aus.

Zwischen dem durch Zusammenreiben und dem durch Zusammenschmelzen der Bestandtheile bereiteten Quecksilbermoth, findet in chemischer Rücksicht ein Unterschied statt. Zwar sind, wie Berthollet und Proust gezeigt

haben (Proust, Journ. de Phys. LIII. 92.), beide Verbindungen des metallischen Quecksilbers mit schwefelhaltigem Wasserstoffe, allein der durch Schmelzen bereitete Quecksilbermoor enthält eine weit geringere Menge schwefelhaltigen Wasserstoff, als der, welcher durch Zusammenreiben der Bestandtheile bereitet wird. Letzterer löst sich ganz in Aetzlauge auf, und wird durch Säuren unverändert aus dieser Auflösung niederschlagen. Der durch Schmelzen bereitete Aethiops löst sich nicht in Kalilauge auf, sondern wird durch Kochen mit derselben in Zinnober verwandelt.

Man würde übrigens sehr irren, wenn man den durch Zusammenreiben des Quecksilbers und Schwefels gebildeten Aethiops für ein mechanisches Gemenge erklären wollte. Davon, daß er eine chemische Zusammensetzung sey, überzeugt man sich, durch die Nichtauflöslichkeit in reiner Salpetersäure, selbst bei Anwendung der Wärme. Wird ein Gemenge aus Quecksilber und Schwefel mit Salpetersäure übergossen und die Mischung erwärmt, so wird das Quecksilber, unter Entweichung einer beträchtlichen Menge Salpetergas, aufgelöst. Bemerket man Quecksilberkügelchen, die der Mischung eingemengt sind; so ist das Reiben nicht lange genug fortgesetzt worden, oder es konnte sich nicht alles Quecksilber mit dem Schwefel verbinden (Gren's System der Pharmakologie, B. II. Abth. II. S. 261 — 263.).

Befolgt man bei der Bereitung des Quecksilbermoors durch Schmelzen die von einigen gegebene Vorschrift, die Mischung bis zum Entzünden zu erhitzen: so erhält man ein ganz verschiedenes Präparat, indem unter diesen Umständen Schwefelsäure gebildet wird.

Den Namen vegetabilischer Moor (Aethiops vegetabilis) führte sonst der in verdeckten Gefäßen verfohlte und zu Pulver geriebene Blasentang (*Fucus vesiculosus*), dessen man sich in älteren Zeiten als Arzneimittel bediente.

Aetzbarkeit, Aetzkraft. *Vis caustica. Causticité:*  
 Man versteht hierunter die Eigenschaft, welche gewisse Substanzen besitzen, thierische Körper, mit denen sie in Berührung kommen, anzugreifen und zu zerstören. Im lebenden Körper ist diese Wirkung mit einem mehr oder weniger lebhaften, brennenden Schmerze vergesellschaftet. Mehrere Substanzen, die Alkalien und verschiedene Erden, als die Kalkerde, Baryterde, Strontianerde, im reinen Zustande; das salpetersaure Silber, das salpetersaure Quecksilber, das salzsaure Antimonium, die concentrirten Säuren u. s. w. bringen die angeführten Wirkungen zuwege.

Die ätzende Wirkung dieser Substanzen scheint davon herzurühren, daß sie sich mit dem einen oder andern Bestandtheile des thierischen Körpers verbinden. Mehrere besitzen ein großes Bestreben Feuchtigkeit anzuziehen, und in diesem Falle scheint der unter diesen Umständen freier werdende Wärmestoff vorzüglich thätig zu seyn.

Zwar rechnet man mehrere vegetabilische und animalische Substanzen, z. B. den Senf, die Canthariden u. s. w. zu den äztischen Körpern; sie unterscheiden sich jedoch von jenen wesentlich. Erstere äußern ihre chemische Wirkung auf den thierischen Körper, er sey lebend oder todt, letztere hingegen finden in ihrer Wirkung eine Beschränkung in der Hemmung der Lebenskraft. So wie das Leben den Körper verläßt, hört ihre Wirkung auf; ja sogar im lebenden Körper können physische Zustände ihre Wirksamkeit aufheben, oder doch schwächen.

Meyers Hypothese über die Ursache der Äztheit verdient bei dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse keiner Erwähnung. Winterl's Hypothese ist zwar neuer, allein auch nicht befriedigender.

Aetzlauge, s. Kali.

Aetzstein. *Sal alkali causticum, Lapis causticus, Kali causticum. Pierre a cauter.* Man übergießt ein Pfund Weinsalz, oder gereinigte Pottasche

mit 10 Pfund Wasser in einem eisernen Kessel, und setzt nach und nach  $1\frac{1}{2}$  Pfund reine gebrannte Kalkerde zu, kocht die Mischung einigemal auf und gießt sie dann durch einen leinenen Spitzbeutel. Die erkaltete Lauge wird in gläsernen, wohl verstopften Flaschen so lange aufbewahrt, bis sie völlig klar geworden ist; sie wird hierauf in einem eisernen Kessel verdunstet, bis sie ein specifisches Gewicht gleich 1,333 erhalten hat. Von dieser Lauge wird eine beliebige Menge in einer eisernen oder silbernen Pfanne so weit verdunstet, bis sie, auf einen kalten Stein getropfelt, augenblicklich gerinnt. Sie wird hierauf auf eine erwärmte steinerne Platte gegossen, und so wie die Masse erhärtet ist, diese so geschwind als möglich zu Stücken von der Größe einer Erbse zerstoßen, und in diesem Zustande in einem Stöpselglase wohl verwahrt. Dies ist das trockene Aetzsalz. Will man demselben die Form kleiner Stängelchen geben, so schüttet man es, wenn es durch Verdunsten bis auf die oben angegebene Konsistenz zurückgebracht worden ist, in einen eisernen Schmelztiegel, deckt diesen zu, und erhält es so lange zwischen Kohlen glühend, bis es ganz dünne fließt. Man gießt es hierauf in eine mit Mandelöl ausgestrichene, aus zwei messingenen Platten bestehende Form, in welche rinnenförmige Vertiefungen eingeschnitten sind; so daß, wenn sie zusammengefügt sind, zylindrische Röhren entstehen. Der Aetzstein wird nach dem Erkalten herausgenommen und in wohl verstopften Gefäßen aufbewahrt, damit er nicht Feuchtigkeit aus der Luft anziehe.

Asterkrystalle. *Crystalli spuriae*. So nennt man diejenigen Krystalle, welche ihre Gestalt und ihr Daseyn einem vorher schon vorhanden gewesenen Krystalle eines andern Fossils verdanken, von welchem sie die Figur auf eine doppelte Art annehmen können. Entweder legt sich der neue Körper in seinem aufgelbsten Zustande als ein dickerer oder dünnerer Ueberzug an; auf diese Weise formen sich die

Krystalle in der weichen Masse vollkommen ab; oder ein Fossil mit wesentlichen Krystallen, das in ein anders eingewachsen ist, verwittert in der Folge, und läßt Eindrücke zurück, die alsdann von der aufgelösten Masse eines später erzeugten Fossils angefüllt werden.

Agalmatholith, Bildstein. Agalmatholitus.

*Agalmatholite.* Diesen Namen hat Klaproth demjenigen Fossil gegeben, welches man bis dahin Speckstein aus China genannt hatte; das aber, da in demselben keine Talkerde enthalten ist, von der Gattung des Specksteins getrennt werden muß.

Es giebt zwei Abänderungen dieses Fossils, von denen die eine durchscheinend, die andere undurchsichtig ist. Die Farbe der durchscheinenden Abänderung ist oliven- und spargelgrün, bis ins Grünlichgraue übergehend. Inwendig ist sie starkschimmernd und von Fettglanz. Der Hauptbruch ist undeutlich dickschiefrig, der Querbruch aber deutlich splittrig. Sie ist stark durchscheinend, ins Halbdurchsichtige sich ziehend; weich, fühlt sich fett an u. s. w. Ihr eigenthümliches Gewicht ist: 2,815.

Hundert Theile dieses Fossils enthalten:

Kieselerde	—	54
Maannerde	—	36
Eisenoxyde	—	0,75
Wasser	—	5,5
		<hr/>
		96,25

Die zweite Varietät des Agalmatholiths ist röthlichweiß, fleischroth und bunt geädert; inwendig matt, von undeutlicherem splittrigen Bruche, undurchsichtig, oder sehr wenig an den Kanten durchscheinend, sehr weich und fühlt sich sehr fett an. Ihr spezifisches Gewicht ist 2,785.

Hundert Theile derselben enthalten:

Kieselerde	—	62
Mauenerde	—	24
Kalkerde	—	1
Eisenoxyde	—	0,5
Wasser	—	10
		97,5

Agat. Achates. *Agathe*. Unter Agat versteht man ein Gemenge von mehreren Steinarten, und zwar von Quarz, Amethyst, Hornstein, Feuerstein, Kalzedon, Karniol, Jaspis, verhärtetem Steinmark, zuweilen auch von Heliotrop und Opal. Von diesen Steinarten kommen aber nicht immer alle, sondern bald zwei, bald drei, bald mehrere, entweder fleck- und streifenweise, oder eingesprenzt u. s. w. in dem Gemenge des Agats vor. Daher entstehet das mannigfaltige, zuweilen sehr schöne und gefällige Ansehn der Agate, um dessentwillen sie vorzüglich als Steinschleiferwaare verarbeitet werden. Den Gattungsnamen Agat soll dieses Fossil von dem Flusse Achates (jetzt Drillo, oder Cauntera) in Sicilien erhalten haben, an dessen Ufer man die ersten Agate gefunden hat. Nach den verschiedenen Zeichnungen, die man auf demselben findet, unterscheidet man mehrere Arten desselben: als Festungsagat, Landschaftsagat, Sternagat u. s. w. Das Fossil, welches sonst isländischer Agat genannt wurde, wird unter dem Artikel Obsidian beschrieben werden.

Aggregat. Aggregatum. *Agregat. Agregation. Agrégés*. Man nennt eine Menge von Theilen, die so mit einander in Verbindung stehen, daß der Zusammenhang stets unterbrochen ist, wie z. B. bei einem Mauerwerk, ein Aggregat. Jeder Theil des Aggregats ist für sich begrenzt, und läßt sich daher trennen. Ein Aggregat bestehet demnach aus discreten Größen, oder solchen, die zusammen keine stetige Größe, d. h. eine solche bilden, daß überall gleichartig, die

Grenze des vorhergehenden Theils, immer zugleich die Grenze des folgenden bilde, mithin kein Theil der kleinste ſey. Der Chemiſt iſt ſtets bemühet die Aggregation der feſten Körper aufzuheben, weil dieſe der chemiſchen Anziehung entgegenſtehet. Dieſen Zweck erreicht man durch Zerreiben, Zerſtoßen, Feilen u. ſ. w. kurz durch jedes Mittel, wodurch eine mechaniſche Trennung der Theile hervorgebracht wird. Man ſehe wegen der weiteren Ausführung dieſes Gegenſtandes die Artikel: Anziehung und Verwandtſchaft.

Alkanthikon. Dandrada hat dieſen Namen einer Abänderung des glaſartigen Strahlſteins, die zu Arendal in Norwegen vorkommt, gegeben, weil dieſes Fossil, wenn es gepulvert wird, eine gelblichgrüne, oder zeisiggrüne Farbe hat. Da Hauy kein andres weſentliches Kennzeichen auffinden konnte, wodurch ſich dieſes Fossil von dem glaſartigen Strahlſteine (Hauy's Epidote) unterſcheidet, ſo hielt er es für unzuläſſig, daſſelbe als eine beſondere Gattung aufzuführen. Die Beſtandtheile des Alkanthikons ſind nach

	Wauquelin		Gmelin	
Kieſelerde	—	37	—	20
Alaunerde	—	21	—	36,5
Kalkerde	—	15	—	11,34
Eiſenorxyde	—	24	—	15
Manganorxyde	1,5		Bittererde	17
	<hr/>		<hr/>	
	98,5		99,84	

Alabaſter. Alabaſtrum. *Alatre*. Gewöhnlich bezeichnet man mit dieſer Benennung einen Stein, der ſehr weich, durchſcheinend u. ſ. w. iſt. Dieſe Eigenſchaften fand man bei zwei ganz verſchiedene Fossilien, von denen das eine ſchwefelſaure, das andre kohlenſaure Kalkerde iſt. Am gewöhnlichſten verſtehet man, wenn man Alabaſter ſchlechthin ſagt, den dichten Gips darunter, ungeachtet man in neuern Zeiten, vorzüglich in Italien, auch den blättrigen Gips als Alabaſter verarbeitet. Der ſogenannte orientaliſche Alabaſter iſt kohlenſaure Kalk-

erde. Schon die Alten sollen, wie Boetius, Hill (in seinen Anmerkungen zum Theophrast) und Romé de Lisle behaupten, beide Gattungen gekannt und unterschieden haben. Das Alabastrum der Alten ist nach ihnen, Gips, der ungleich härtere Alabastrites hingegen, kohlenfaure Kalkerde. Wie unbestimmt und schwankend übrigens diese Bedeutungen bei den Alten gewesen seyn müssen, sieht man daraus, daß sie diese Fossilien von ihrer Anwendung benannt haben. Man bediente sich ihrer zur Verfertigung von Gefäßen, ohne Hensel, die Alabastron auch Alabastros (von  $\alpha$  und  $\lambda\alpha\sigma\tau\eta$ ) genannt wurden. Wahrscheinlich benannte man demnach mehrere Steine, die sich zu dieser Anwendung eigneten, Alabaster.

Auf die Farbe kommt es übrigens bei diesem Fossil nicht an, ungeachtet viele es für ein wesentliches Kennzeichen des Alabasters halten, daß er weiß sey. Die Alten schätzten den honiggelben Alabaster vorzüglich. Offenbar gehört auch der onyxartige Marmor (der zuweilen schlechthin Onyx genannt wird) zu der Gattung des Alabasters.

Alaun. Alumen. *Alun.* Ist ein dreifaches, oft vierfaches Salz, das aus Schwefelsäure, Alaunerde, Kali oder Ammonium, oder aus beiden letzten zugleich bestehet, und in welchem die Säure vorwaltet. Es kommt hin und wieder gebildet in der Natur vor. Tournefort fand auf der Insel Milo in den alaunhaltigen Höhlen dieses Salz, in Lagen, welche 9 bis 10 Linien Dicke hatten, ausgewittert. Der natürliche Alaun, aus der merkwürdigen Alaungrotte zu Capo Miseno, den Maproth untersucht (Beiträge I. 311 ff.) hat, und in dem er lin 1000 Theilen: 470 Theile völlig gebildeten Alaun und 290 Theile, die durch einen geringen Zusatz von Kali gleichfalls zu Alaun anschossen, fand, gehört hieher. Der meiste Alaun wird aber künstlich verfertigt. Wegen den mannigfaltigen Anwendungen, welche sich von diesem Salze machen lassen, bereitet man ihn seit den ältesten Zeiten.

Die *συνθησια* der Griechen, und das Alumen der Römer waren kein Alaun, sondern ein natürlicher, aus verwitterten Schwefelkiesen erzeugter Vitriol, mithin von dem *Misy* und *Sory* des Plinius nicht verschieden; eher scheint das *τηχικης* des Dioscorides ein natürlicher, wiewohl unreiner Alaun gewesen zu seyn.

Die ältesten Alaunwerke scheinen im Orient betrieben worden zu seyn. Das welches am längsten bekannt ist, ist das in *Rocca*, jetzt *Edeffa* in *Syrien*, daher, wie *Bergmann* gezeigt hat, dieses Salz *Alumen Roccae*, *Alun de Roche* genannt wurde.

Dieserigen Steine, aus welchen der Alaun gewonnen wird, lassen sich unter zwei Klassen bringen. In einigen derselben wird er völlig gebildet angetroffen, in andern sind die Bestandtheile desselben enthalten; diese müssen unter günstige Umstände gebracht werden, damit sich dieselben verbinden.

Zu der ersten Klasse gehört der Alaunstein von *Tolfa*. Dieses Fossil wurde zuerst von *Johannes de Castro* aufgefunden, der zu dieser Entdeckung durch das häufige Vorkommen der Stechpalme (*Ilex Aquifolium*) geleitet wurde, indem eben diese Pflanze, in der Levante, (woselbst er mit der Gewinnung des Alauns bekannt geworden war) in denjenigen Gebirgen, wo der Alaunstein vorkommt, häufig angetroffen wird.

Der Alaunstein wird in großen Röstöfen, die mit Kalköfen Aehnlichkeit haben, geröstet. Da die Schwefelsäure schon völlig gebildet in diesem Fossil angetroffen wird, so kann die Bildung derselben dadurch keinesweges beabsichtigt werden, sondern man will den Zusammenhang der Theile vermindern und das Eindringen des Wassers erleichtern. Das Rösten wird zweimal wiederholt. Nach dem ersten Röstern nimmt seine Oberfläche eine blaßrothe Farbe an; nach dem zweiten Röstern wird er völlig weiß. Der geröstete Stein wird auf großen länglichen gemauerten Bühnen, die mit einem gemauerten Graben umgeben sind, in mäßig hohe Mau-

fen aufgeschüttet, und vierzig Tage lang mit Wasser aus dem Graben begossen. Die vereinte Wirkung der Sonne und Feuchtigkeit machen, daß die Steine zerfallen und eine Art Brei von blasrother Farbe darstellen. Dieser wird mit so wenig Wasser als möglich, heiß ausgelaugt, und die Lauge ohne ferneren Zusatz versotten.

Bei der Gewinnung des Alauns zu Solfatara unweit Puzzuoli, wird ein dem beschriebenen ähnliches Verfahren beobachtet. Die Natur bildet hier ununterbrochen die zur Bildung des Alauns erforderlichen Bestandtheile. Aus dem dastigen vulkanischen Boden dringen fortwährend durch kleine Oefnungen schweflichte und schwefelsaure Dämpfe hervor. Erstere setzen einen festen Schwefel ab; letztere durchbringen die Stücke der verwitterten thonartigen Lava, treten mit der Thonerde in Verbindung, und bilden Anflüge, die durch Auslaugen und Krystallisiren einen sehr schönen Alaun geben. Hier scheint es, daß das erforderliche Alkali gleichfalls von den Laven hergegeben wird.

Dreislack hat den Ertrag dieser Alaungewinnung dadurch sehr vermehrt, daß er theils die Berührungspunkte der Alaunminen mit der Luft vermehrt hat, indem er sie auf großen Flächen ausbreitete, theils dadurch, daß er Hölungen in den Vulkan gegraben hat.

Die Temperatur des Bodens erleichtert das Geschäft ungemein. Sie beträgt 37 bis 38°, und wird zum Verdunsten der alauhaltigen Lauge angewendet. Hat diese den erforderlichen Grad der Stärke, so wird sie in bleiernen Kesseln, die man in die Erde eingegraben hat, und die von derselben den nöthigen Grad der Wärme erhalten, versotten.

Außerdem findet man in der Gegend von Solfatara vulkanische Steine, welche hart, weiß, alauhaltig und dem Alaunsteine von Tolfa ähnlich sind; und auch eben so wie dieser auf Alaun benutzt werden können. (Nollet, Mem. de l'acad. des scienc. 1750.).

Die zweite Klasse von Alaunschiefern bedarf, da sie nur die Elemente zu den Bestandtheilen des Alauns enthält, vor-

bereitender Arbeiten, um diese zu entwickeln und zur Verbindung unter einander geschickt zu machen.

Jedes Fossil, in dem Thonerde und Schwefel in erforderlicher Menge enthalten sind, ist geschickt Maun zu liefern.

Die zu Tage geförderten Maunschiefer, werden, wenn sie ein hartes feinartiges Gefüge haben, geröstet; sind sie von milderer Beschaffenheit, so werden sie nicht geröstet, sondern sogleich in großen Haufen oder dachförmigen Halden aufgestürzt, und mehrere Monate, oft zwei Jahre lang der Einwirkung der Luft ausgesetzt. Sie verwittern, und zwar um so schneller, je feuchter die Luft ist \*).

\*) An einigen Orten befolgt man ein von dem hier beschriebenen, etwas verschiedenes Verfahren. Die Erze werden, ohne daß man sie röstet, in Haufen von nicht sehr beträchtlichem Umfange, aufgeschüttet. Man wendet sie von Zeit zu Zeit um, und feuchtet sie bei sehr trockener Witterung mit Wasser an. So wie die Verwitterung weit genug vorgerückt ist, werden die Erze geröstet.

Das Rösten wird nach Verschiedenheit der Umstände, auf eine verschiedene Art verrichtet. Man schichtet gewöhnlich die Erze mit Holz, und erbauet auf die Art eine Pyramide, die 25 bis 30 Schichten hat. Diese Pyramide wird nur nach und nach erhöht, und zwar nach Maasgabe, wie die untern Schichten geröstet sind.

Diese Operation dauert zwei bis drei Monate, zum Erkalten sind etwa zwanzig Tage erforderlich. Man muß sich hüten ein zu heftiges Feuer zu geben, weil sonst die Thonerde gebrannt werden würde, wodurch die Erze, weit entfernt mürber zu werden, vielmehr einen um so größeren Grad von Härte annehmen würden. Enthalten die Maunschiefer zu gleicher Zeit Erdharz, so dienen sie zugleich selbst als Brennmaterial. In diesem Falle entzündet man den untern Theil der Pyramide, worauf diese von selbst zu brennen fortfährt.

Zu Luthweiler im Nassau-Saarbrückischen hat die Natur das Rösten der Maunerze selbst übernommen. Unter den Maunerzen liegt ein Bette Steinkohlen, welches der Zufall entzündet hat, die sich entwickelnde Wärme röstet die darüber liegenden Erze, die dann ferner verarbeitet werden.

Man glaubte sonst, daß in den Maunerzen der Schwefel mit Eisen zu Schwefelkies verbunden sey, und daß durch das angegebene Verfahren der Schwefelkies zersetzt und Schwefelsäure gebildet werde. Klaproth fand aber (zufällige Verunreinigungen abgerechnet), daß der Schwefel keinesweges mit Eisen zu Schwefelkies, sondern auf eine noch nicht hinlänglich gekannte Art mit Kohle innig verbunden sey. Das bestbewaffnete Auge vermag weder in dem rohen Erze, noch in dem sorgfältig geschlemmten Schliche desselben Schwefelkiespunkte aufzufinden. Erze, in denen der Schwefelkies in einer so großen Menge enthalten wäre, würden einen sehr eisenschüssigen Maun liefern, und sind daher schädlicher auf Eisenvitriol als auf Maun zu benutzen. (Neues allg. Journ. d. Chem. B. VI. S. 51.).

Das hinlänglich verwitterte Erz wird in flache Laugenkasten vertheilt und ausgelaugt. Man übergießt sie vier bis fünfmal mit Wasser, und bedient sich der schwächeren Lauge zur Behandlung frischer Erze. Die Lauge wird in die Hütte geleitet, und in bleiernen Pfannen so weit versotten, bis eine herausgenommene Probe bei'm Erkalten zu einer honigdicken, krystallinischen Masse gerinnt. Während des langen Siedens wird das schwefelsaure Eisen, das außer der schwefelsauren Maunerde in der Lauge enthalten ist, zersetzt, indem das Eisen stärker oxydirt wird, in diesem Zustande aber nicht länger von derselben Menge Schwefelsäure aufgelöst erhalten werden kann, sondern sich als brauner Eisenoxyd ausscheidet.

Die gehdrig concentrirte Lauge wird in die Sedimentirkasten gebracht, und sobald sie sich nach einiger Ruhe geklärt hat, in Rühr- oder sogenannte Schüttelkasten abgelassen. In den Fällen, in welchen die Erze die zur Bildung des Mauns erforderliche Menge Alkali nicht enthalten, wird dieses der Lauge jetzt zugesetzt. Man bedient sich hierzu an einigen Orten des Harnes (in diesem Falle enthält der Maun Ammonium), der Holzasche, des schwefelsauren Kali, der Glaspalle, des Seifensiederflusses u. s. w. Die mit Steinkohle

gerösketen Alaunschiefer, geben ohne einen Zusatz von Alkali Alaun; dieses rührt von dem, durch das Brennmaterial hergegebenen Ammonium her. Die Menge des Kali muß dem vierten Theile der vorhandenen Säure gleich seyn. Wendet man schwefelsaures Kali an, so muß noch einmal so viel, als von reinem Kali genommen werden. Der Alaun fällt in kleinen krystallinischen Körnern, als Alaunmehl, zu Boden; dieses wird mit kaltem Wasser abgewaschen, hierauf in wenigem kochendem Wasser wieder aufgelöst, und in großen hölzernen Krystallirgefäßen, oder sogenannten Wachsfässern, einer langsamen Krystallisation überlassen.

Die vorzüglichsten Alaunwerke, in denen man das hier beschriebene Verfahren im Allgemeinen befolgt, sind im Lüttichschen, in England, vorzüglich in den Grafschaften York und Lancaster, in mehreren Gegenden Deutschlands, vorzüglich zu Freienwalde. Man sehe: Dictionnaire des sciences naturelles, Article Alun, und neues allgem. Journal der Chemie B. VI. S. 35 ff.

Man kann auch den Alaun durch unmittelbare Verbindung der Schwefelsäure mit Thon bereiten. Dieses geschieht in der Fabrike von Favelle unweit Paris, und in der, welche Chaptal zu Montpellier angelegt hat. Der Thon wird gebrannt, in kleine Stücke zerschlagen, und auf dem Boden eines mit Blei bekleideten Zimmers ausgebreitet. Die Schwefelsäure wird durch Verbrennen einer Mischung aus Schwefel und Salpeter entbunden, füllt in Dampfgestalt das Behältniß an, und beharrt einige Zeit in diesem Zustande. Die Säure ist im dampfförmigen Zustande ungleich wirksamer als im tropfbarflüssigen, indem das Wasser, welches ihr, wenn sie als tropfbarflüssige Säure angewendet wird, beigemischt ist, ihre Wirksamkeit hemmt. Die im Thone enthaltene Alaunerde wird angegriffen: er schwillt auf, und seine Oberfläche efflorescirt. Nach einigen Tagen ist die ganze Oberfläche des Thons, welche der Einwirkung der Säure ausgesetzt war, in schwefelsaure Alaunerde verwandelt worden; diese wird hinweggenommen, damit

die tiefer liegenden Theile mit der Säure in Berührung kommen. Im übrigen wird, wie oben gelehrt wurde, verfahren.

Bemerkenswerth ist noch die Erfahrung von Chaptal, daß um eine genauere Vereinigung und vollständigere Sättigung zu bewirken, die alaunhaltigen Erden der Luft ausgesetzt werden müssen. Chaptal Elemens de Chimie, Quatrieme Edition. Tom. II. p. 55. 56. Uebersetzung von F. Wolff, B. II. S. 70.

Cüradeau bedient sich folgendes Verfahrens, um den Alaun aus seinen Bestandtheilen zusammenzusetzen.

Er macht aus hundert Theilen Thon fünf Theilen Kochsalz, und so viel Wasser als nöthig ist, eine teigige Masse, formt hieraus Kugeln, und glüht diese in einem Reverberirofen zwei Stunden lang bei einem lebhaften Feuer, oder so lange, bis das Innere des Ofens dunkelroth glühet. Nach beendigtem Glühen wird der Thon gepulvert, in ein Faß geschüttet, und der vierte Theil Schwefelsäure dem Gewichte nach zugesetzt. Die Säure wird nach und nach zugegossen, und die Mischung jedesmal wohl umgerührt. So wie die salzsauren Dämpfe, welche sich unter diesen Umständen entwickeln, nachgelassen haben, wird eben so viel Wasser, als Säure zugesetzt worden, zugegossen, und die Mischung wohl durcheinander gerührt. Es erfolgt zwischen der Säure, dem Wasser und der Alaunerde eine so schnelle Verbindung, daß die Mischung sich erhitzt, sich aufbläht und häufige Dämpfe ausstößt. Nachdem die Hitze etwas nachgelassen hat, wird acht bis zehnmal so viel Wasser, als die Menge der angewandten Säure beträgt, zugesetzt.

So wie sich die zur Bildung des Alauns nicht erforderliche Erde gesetzt und die Flüssigkeit aufgeheilt hat; so läßt man sie in Kasten oder Kessel von Blei ab. Auf den zurückgebliebenen Bodensatz gießt man eben so viel Wasser, als man abgelassen hat, und nachdem es einige Zeit darüben gestanden, vermischt man diese Flüssigkeit mit der erstern. Man setzt ihr alsdann eine Lauge aus Kali zu, worauf der Alaun aus der Flüssigkeit sich nach und nach abscheidet; die Menge

desselben beträgt beinahe dreimal so viel, als die Menge der angewandten Säure. Man reinigt das erhaltene Salz durch wiederholtes Krystallisiren.

Den Rückstand empfiehlt Cuvadeau noch einmal mit Wasser zu übergießen, und dieses Wasser bei den folgenden Operationen statt des reinen Wassers anzuwenden. Der Vorzug, welcher diese Methode vor andern empfiehlt, besteht darin, daß die größte Menge Alaun ohne künstliche Wärme krystallisirt. Man sehe Ann. de Chim. T. XLVI. p. 218 et suiv., übersetzt im neuen allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 435 ff.

Der Alaun hat, wenn er in Krystallen vorkommt, die Gestalt eines Oktaeders, die nach Haüy gleichfalls seine primitive Gestalt ist. Er ist durchsichtig, leicht zersprengbar, und hat einen glasigen Bruch. Der Geschmack desselben ist süßlich und adstringirend. Er enthält freie Säure, und röthet die blauen Pflanzenfarben. Nach Hassenfratz ist sein specifisches Gewicht 1,7109. Er ist ungleich auflöslicher im warmen als kaltem Wasser. Bei einer Temperatur von 60° ist er in 16 bis 20 Theilen Wasser auflöslich; bei der Siedhitze hingegen nehmen drei Theile Wasser vier Theile Alaun in sich. An der Luft beschlägt er schwach. Wird er einer gelinden Wärme ausgesetzt, so schmilzt er in seinem Krystallisationswasser. Wird die Temperatur erhöht, so schwillt er auf, schäumt, und verliert nach Bergmann ungefähr 44 Procent von seinem Gewichte. Dieser Verlust rührt von der Entweichung des Krystallisationswassers her. Das was übrig bleibt wird calcinirter auch gebrannter Alaun (Alumen ustum) genannt; man bedient sich desselben zuweilen als Nuzmittel. In einem sehr heftigen Feuer wird ein Theil der Säure verflüchtigt. Geoffroy, der in einer irdenen feuerfesten Retorte fünf Pfund Alaun sechs Tage lang ununterbrochen dem heftigsten Feuer aussetzte, erhielt nicht mehr als drei Unzen Schwefelsäure. Die bei der Destillation übergehende, mit dem Krystallisationswasser ver-

bundene Schwefelsäure wurde sonst Alaungeist, Alaunspiritus genannt.

Die Kohle, der Phosphor und andre brennbare Körper, mit Ausnahme des Schwefels, zersetzen den Alaun. Wird er auf die erforderliche Art mit vegetabilischen und animalischen Substanzen behandelt, so liefert er mit den meisten Pyrophor; s. diesen Artikel.

Die Vayrterde, Kalkerde, Strontianerde, Zalkerde, Glucinerde und die Alkalien bemächtigen sich der Schwefelsäure und zersetzen ihn.

Von den Säuren wird er nicht zersetzt.

Erst seit nicht langer Zeit sind die eigentlichen Bestandtheile dieses Salzes genauer bekannt, in Rücksicht des Verhältniß derselben, finden aber noch jetzt unter den Angaben die größten Abweichungen statt. Bergmann und Monnet machten darauf aufmerksam, daß der Alaun, ohne einen Zusatz von Kali, nie in Krystallgestalt erhalten werden könne. Descroisilles und Chaptal zeigten bei ihren Bereitungen genauer die Anwendungen des Kali. Vorzüglich ist aber durch Bauquelin und Klaproth dieser Gegenstand in das gehörige Licht gesetzt worden. Klaproth machte zuerst darauf aufmerksam, daß das Kali einen wesentlichen Bestandtheil des Alauns ausmache. Als in der Folge Bauquelin die von Klaproth zuerst unternommene Zerlegung des Leucitis wiederholte, so überzeugte er sich gleichfalls davon, daß ohne Kali oder Ammonium kein Alaun darstellbar sey.

Bergmann giebt das Verhältniß der Bestandtheile im Alaun folgendermaßen an:

Alaunerde	18
Schwefelsäure	38
Wasser	44

Nach Kirwan enthalten hundert Theile  
des krystallisirten des kalcinirten Alauns

Basis	12,00	—	63,75
Schwefelsäure	17,66	—	36,25
Wasser	70,34	—	
	<hr/>		<hr/>
	100,00	—	100,00

(Nicholson's Jour. III. 215.)

Nach Bauquelin

Schwefelsaure Maunerde	49
Schwefelsaures Kali	7
Wasser	44
	<hr/>
	500

In der Folge hat Bauquelin die Menge des Kali größer angegeben, und sie gleich 20 Procent gesetzt. Nach Richter beträgt die Menge des Krystallisationswassers im Alaun 46 Procent, und das Verhältniß der völlig wasserfreien Säuremasse ist zu dem, der völlig reinen Maunerde wie 1000:526.

Folgendes Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen des im Handel vorkommenden Alauns möchte wohl der Wahrheit am nächsten kommen:

Maunerde	11
Kali	10
Schwefelsäure	11,95
Wasser	64,05
	<hr/>
	100,00

Man unterscheidet mehrere Arten von Alaun, nur verfährt der Chemist hierbei nach andern Principien, als der Künstler und Handwerker. Ersterer siehet auf den Unterschied der Bestandtheile, letztere auf die Fabrikorte und mehr zufällige Eigenschaften.

Die erste Varietät in chemischer Rücksicht würde die seyn, welche aus Schwefelsäure, Maunerde und Kali besteht; die zweite enthält außer Schwefelsäure und Alaun:

erde, Ammonium; die dritte enthält außer der Erde und Säure, beide Alkalien.

Die Menge des Kali, welche zu dem Alaun gesetzt wird, hat gleichfalls auf die Beschaffenheit desselben Einfluß. Wird eine ungleich größere Menge davon, als gewöhnlich im Alaun enthalten ist, angewendet, so verliert er seine gewöhnliche Gestalt und krystallisirt in Würfeln. Diese Art Alaun wird von seiner Gestalt kubischer Alaun genannt. Dieselbe Krystallengestalt zeigt der Alaun, wenn zu dem gewöhnlichen Alaun eine größere Menge Alaunerde hinzugesetzt wird. Wird eine noch größere Menge Kali zugesetzt, so verliert, wie Chaptal bemerkt hat, dieses Salz gänzlich die Eigenschaft zu krystallisiren, und fällt in Flocken zu Boden. Auch diese Verbindung könnte als eine Varietät des Alauns angesehen werden, in welcher das schwefelsaure Kali mit einer geringen Menge Alaunerde verbunden ist.

Der Künstler und Handwerker unterscheidet folgende Arten Alaun.

1. Den Alaun von Rocca in Syrien. Er kommt in großen durchsichtigen Massen vor, und hat einen glasigen Bruch. Man sagt, daß er seine Gestalt dadurch erhalte, daß man die Alaunkrystalle in eisernen Kesseln schmelzen läßt, und die Lauge in Tonnen gießt, wo sie beim Erkalten zu einer Masse erstehet.

2. Den römischen Alaun. Er wird in kleinen Stücken zu uns gebracht, welche einen mehlartigen Beschlag haben. Er wird aus dem Alaunstein von Tolfa bereitet, und ist nicht geläutert worden. Die Fabrikanten schätzen ihn am meisten, und er ist am theuersten. In ihm ist nur Kali ohne Ammonium enthalten.

3. Der levantische Alaun kommt in Stücken von der Größe einer Mandel vor. Er hat einen Stich ins Rosenrothe und einen röthlichen Beschlag.

4. Der englische Alaun hat keine bestimmte äußere Gestalt. Es sind große Stücke, die auf dem Bruche ein

fettiges Ansehen haben. Er enthält mehr Eisen als die übrigen Arten.

5. Der rothe Gravenhorstische, oder braunschweigische Maun. Er ist in Oktaëdern krystallisirt; die Krystalle sind von mäßiger Größe, durchsichtig und rosenroth, sind aber mit keinem Beschlage, wie der römische und levantische, auf ihre Oberfläche belegt. Er enthält nach Erxleben und Bergmann Ammonium und Kobaltoxyde. Von letzterem rührt die röthliche Farbe desselben her.

6. Der Maun aus den übrigen deutschen und aus den französischen Fabriken kommt in oktaëdrischen Krystallen von weißer Farbe, und mehr oder weniger beträchtlicher Größe vor. Der meiste ist ein vierfaches Salz, in denen beide Alkalien enthalten sind; doch trifft man in einigen Arten, wie z. B. in dem aus Freienwalde, das Kali nur allein an.

Bauquelin hat vor einiger Zeit mehrere Arten Maun untersucht, um auszumitteln, ob der Vorzug, den manche Fabriken gewissen Maunarten geben, gegründet sey, oder nur auf einem Vorurtheile beruhe. Die von ihm untersuchten Maunsorten waren nachstehende: 1) Römischer Maun, den jemand an Ort und Stelle selbst genommen hatte; 2) Maun, der in Paris als römischer Maun verkauft wurde; 3) Englischer Maun, welcher von vorzüglicher Güte seyn sollte; 4) Maun aus dem Departement Aveyron, von M. fabricirt; 5) Maun aus Lüttich; 6) Maun aus dem Departement Aveyron von Ribaucour fabricirt.

Die chemische Analyse zeigte die größte Uebereinstimmung in Rücksicht des Gehaltes an Maunerde, Schwefelsäure und schwefelsaurem Kali. Nummer 3 bis 6 zeigten Spuren von schwefelsaurem Ammonium und Eisen. Die Menge des ersteren betrug nicht mehr als ein, höchstens anderthalb Procent, die des letzteren noch nicht Einfünftel Procent. Bei den beiden Sorten des römischen Mauns hingegen war kaum eine Spur von Eisenoxyde bemerkbar. Beim Auflösen im Wasser, wo die andern Maunsorten ohne Rückstand aufgelöst wurden, ließen die beiden Sorten römischer

Maun einen Rückstand, welcher ein Procent betrug; dieser war aus 0,31 Kiesel Erde, 0,61 Maunerde, und 0,08 färbender Substanz, die aus Eisenoxyde und Nickeloxyde bestand, zusammengesetzt.

Dieser Untersuchung zufolge, erklärt Bauquelin den Vorzug, welchen mehrere Fabriken vorzüglich dem römischen Maun geben, für ein Vorurtheil, um so mehr, da der geringe Eisengehalt, wosfern er ja in einigen Fällen nachtheilig seyn sollte, sich leicht hinwegschaffen läßt.

Cüradeau nimmt hingegen die Vorzüge des römischen Mauns vor allen andern Sorten, vorzüglich in der Färberei, gegen Bauquelin in Schutz, und glaubt, er beruhe auf Eigenschaften, welche die chemische Analyse nicht zu erklären vermag. Er vermuthet, daß dieselben vielleicht in Modifikationen, welche die Nachbarschaft des Vulkans in der Maunerde hervorbringt, seinen Grund haben könne. Journ. des Mines Nro. 90. p. 49-68. und Neues allg. Jour. der Chemie B. IV. S. 319 ff.

Man macht sehr mannigfaltige Anwendungen vom Maun. Er wird in der Medecin sowohl äußerlich als innerlich gebraucht. Er macht ein Ingrediens der Mischungen aus, mit denen man brennbare Körper gegen Entzündung zu schützen sucht. Dem Talge wird er von Seifensiedern zugesetzt, um den Lichten mehr Härte zu ertheilen. In der Weißgerberei wendet man ihn an, um den Häuten mehr Festigkeit und Haltbarkeit zu geben. Man bedient sich desselben zur Bereitung verschiedener Mahlerfarben, vorzüglich der sogenannten Lackfarben. Vorzüglich wichtig ist seine Benutzung in der Färberei. Nur selten besitzen die zu färbenden Zeuge die Eigenschaft, die Pigmente aus den Flotten unmittelbar anzunehmen, sondern es bedarf hiezu eines Zwischmittels. Dieses ist in vielen Fällen der Maun. Die Zeuge werden in eine Beize aus Maun gebracht (diese vorbereitende Arbeit wird das *Maunen* genannt), sie zersetzen das Salz, verbinden sich mit der in demselben enthaltenen Maunerde, und werden nun empfänglicher für die Annahme der Pig-

mente. Ein Hauptvorzug, den die Färbekunst der Neuern vor der der Alten hat, ist der Anwendung dieses Salzes zuzuschreiben.

Da bei dieser Operation die Schwefelsäure frei wird, und dieses in manchen Fällen auf die Zeuge einen nachtheiligen Einfluß haben könnte, so zersetzt man ihn häufig vorher durch effigsaures Blei, und bedient sich der dadurch gebildeten effigsauren Alaunerde als Beize.

Die genauere Analyse des Alauns, und die Ueberzeugung, daß das Kali einen Bestandtheil desselben ausmache, hat den Chemisten Mittel an die Hand gegeben, auszumitteln, ob in einem Fossil Kali enthalten sey oder nicht. Giebt das Fossil bei schicklicher Behandlung, wenn es eine hinreichende Menge Alaunerde enthält, oder wenn die erforderliche Menge Alaunerde fehlen sollte, bei einem Zusatz von schwefelsaurer Alaunerde Alaunkrystallen, so kann man sich von der Gegenwart des Kali im Fossil überzeugt halten. Auf diesem Wege vergewisserte sich *Bauquelin* von der Richtigkeit der früheren Behauptung *Klaproth's*, daß das Kali einen Bestandtheil des Alauns ausmache.

Alaunerde, Thonerde. *Terra argilacea*, *Alumina*. *Aluminae*. Diese Erde wurde lange Zeit bald mit der Kieselerde, bald mit der Kalkerde, für gleichartig gehalten. *Geoffroy der jüngere* (*Mem. Par.* 1724 p. 547, 1727 p. 425, 1744 p. 97 et suiv. *Crell's Neues Chem. Archiv* II. 188. III. 126. IV. 118.), *Gellert* (*Metallurg. Chem.* Leipz. 1750. S. 243 ff.), *Hellot* (*Mem. Par.* 1739. p. 80 et suiv. *Crell's Neues Chem. Archiv* II. S. 220.) und *Pott* (*Lithognosie* Th. I. S. 31 ff.) erkannten, daß die Erde, welche den Charakter des Thones ausmacht, und die im Alaun vorkommende Erde dieselbe wären. Noch bestimmter zeigte *Marggraf* den Unterschied derselben von der Kalkerde, und entwickelte mehrere eigenthümliche Eigenschaften derselben (*Chem. Schriften* Th. I. S. 187 ff.). In der Folge trugen *Macquer* (*Mem. Par.* 1762), *Bergmann*

(Bergm. Opusc. I. 287 und V. 71.), Scheele (Scheele phys. chem. Schr. B. II. S. 155 ff.), und andre zur genaueren Kenntniß der eigenthümlichen Eigenschaften derselben bei.

Die Natur bietet sie nirgends in einem völlig reinen Zustande dar; der Chemist muß daher künstliche Mittel anwenden, um sich dieselbe zu verschaffen. Folgendes Verfahren führt zu diesem Zwecke. Man löst Alaun in Wasser auf, und setzt so lange als ein Niederschlag erfolgt, Ammonium zu. Die überstehende Flüssigkeit wird vom Bodensatz abgossen, dieser mit einer hinreichenden Menge Wasser ausgewaschen und getrocknet. Diese Substanz ist Alaunerde. Noch kann sie aber nicht als völlig rein angesehen werden, indem noch ein Theil Schwefelsäure und Kali mit ihr verbunden ist. Diesen kann man größtentheils dadurch entfernen, daß man die frisch gefällte Erde in Salzsäure auflöst; die Auflösung so weit verdunstet, daß ein herausgenommener Tropfen beim Erkalten kleine Krystalle ansetzt. Die Auflösung wird hierauf zum Krystallisiren hingestellt, und die Krystalle, so wie sie entstehen, hinweggenommen. Man verdunstet die Auflösung zum zweiten Male, und sammelt wiederum die Krystalle, welche gebildet werden. Durch dieses Verfahren sondert sich beinahe aller Alaun, welchen die Alaunerde zurückbehalten hat, ab. Wird der Flüssigkeit jetzt wiederum so lange Ammonium zugesetzt, als ein Niederschlag erfolgt; dieser ausgewaschen und getrocknet, so liefert er Alaunerde in einem fast ganz reinen Zustande.

Die ausgeschiedene Alaunerde hat nach Verschiedenheit der Art, wie die Fällung geleitet wurde, ein verschiedenes Aussehen. Wurde der Alaun in der kleinmöglichen Menge Wasser aufgelöst, so hat die gefällte Alaunerde eine weiße Farbe, ist zerreiblich, sehr schwammig und hängt stark an der Zunge. In diesem Zustande nennt sie Saussure schwammige Alaunerde (Jour. de Phys. II. 280.).

Wird hingegen das Salz in einer sehr großen Menge Wasser aufgelöst, so erhält man die Alaunerde nach dem

Trocknen als eine spröde, durchsichtige, gelbgefärbte Masse, die, wenn sie in der Hand gehalten wird, wie Schwefelstangen in Stücken springt. Ihr Bruch ist glatt und muschlig, sie hängt nicht an der Zunge, und hat im Außern keine Ähnlichkeit mit einer Erde. In diesem Zustande nennt Saussüre diese Erde, gallertartige Maunerde (Jour. de Phys. LII. p. 290.).

Die Maunerde hat keinen bestimmten Geschmack, sie hängt sich an die Zunge und den Gaumen, trocknet sie aus und ziehet sie zusammen, indem sie Feuchtigkeit aus ihnen einsaugt. Der Eindruck, welcher dadurch auf die Geschmackswerkzeuge hervorgebracht wird, ist der, welchen man den erdigen Geschmack nennt. Im völlig reinen Zustande ist sie auch ohne Geruch; nur in dem Falle, wenn sie Eisenoxyde enthält, verbreitet sie, wenn sie angehaucht wird, den eigenthümlichen Geruch, der auch als empirisches Kennzeichen mehrerer thonartigen Fossilien dient (Ibid. p. 287.). Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Kirwan 2,00.

Das Licht verändert die Maunerde nicht. Wird sie der Wärme ausgesetzt, so entweicht nach und nach das Wasser, welches mit ihr verbunden ist, und sie ziehet sich beträchtlich zusammen. Es findet hierin ein Unterschied zwischen der schwammigen und gallertartigen Maunerde statt. Die schwammige Maunerde läßt die Feuchtigkeit ungleich leichter fahren, als die gallertartige. Jene verliert in der Rothglühhitze 58, diese nur 43 Procent von ihrem Gewichte. Die schwammige Maunerde verliert selbst dann, wenn sie einer Temperatur von  $130^{\circ}$  nach Wedgwood's Pyrometer ausgesetzt wird, nicht mehr als diese 58 Procent; die gallertartige verliert hingegen unter denselben Umständen überhaupt 48,25 Procent. Bei einer Temperatur von  $60^{\circ}$  enthalten beide eine gleiche Menge Feuchtigkeit. Die Abnahme im Volumen bei der Maunerde kann jedoch nicht ganz von dem Entweichen der Feuchtigkeit herrühren; denn wenn sie einer Temperatur von  $130^{\circ}$  Wedgwood ausgesetzt worden, so erleidet sie bei höherer Temperatur ferner keinen bemerkbaren

Gewichtsverlust, dessenungeachtet findet eine Abnahme des Volumens statt; letztere muß daher noch einer andern Ursache, vielleicht einer innigern Verbindung der Theilchen, zugeschrieben werden.

Da die Abnahme des Volumens bei der Mauernerde mit der Temperatur, welcher sie ausgesetzt wird, im Verhältnisse stehet, so hat sich Wedgwood der aus Thonerde verfertigten Zylinder bedient, um die Intensität der Temperaturen zu messen. Man sehe den Artikel Pyrometer.

Die dem Feuer ausgesetzte Mauernerde nimmt eine sehr große Härte an, so daß sie mit dem Stahle Funken giebt. Sie ist äußerst strengflüssig, und kann nur, wie Lavoisier zuerst gezeigt hat, durch die mit Sauerstoffgas angefachte Flamme zum Schmelzen gebracht werden. Sie wird unter diesen Umständen in ein halbdurchsichtiges, ausnehmend hartes, weißes Email verwandelt. Saussure setzt die Temperatur, bei welcher das Schmelzen dieser Erde erfolgt, gleich  $1575^{\circ}$  nach Wedgwoods Pyrometer (Jour. de Phys. 1794.).

Die Mauernerde ist im Wasser unauflöslich, sie läßt sich aber in dieser Flüssigkeit mit großer Leichtigkeit vertheilen. Sie äußert überhaupt eine starke Anziehung gegen das Wasser. Gewöhnlich ist sie mit gleichen Theilen Wasser dem Gewichte nach verbunden, und läßt dieses, wie oben gezeigt wurde, nur in einer sehr erhöhten Temperatur fahren. Die gebrannte Mauernerde erhält, wenn sie auch fein gerieben und mit Wasser angefeuchtet wird, die Zähigkeit, die sie vorher hatte, nicht wieder. Noch kennt man den Grund dieser Erscheinung nicht. Bei der Frostfalte zieht sie sich mehr zusammen, und läßt eine größere Menge Wasser fahren, als irgend eine andre Erde. Diese Bemerkung ist für den Ackerbau nicht unwichtig.

Die wenigsten einfachen brennbaren Stoffe verbinden sich mit der Mauernerde. Vergebens versucht man den Schwefel unmittelbar mit der Mauernerde zu vereinigen; befindet sie sich aber, (wie im Maun) mit Schwefelsäure verbunden, so

erster

het, wenn sie mit Schwefel und Kohle erhitzt wird, schwefelhaltige Maunerde. Die Verbindung der Maunerde mit Kohle wird häufig (in den Steinkohlenarten) in der Natur angetroffen: auch künstlich läßt sich diese Zusammensetzung bewirken.

Das Kali und Natrum verbinden sich mit der Maunerde. Werden sie mit derselben erhitzt, so erhält man eine lockere, undurchsichtige Masse. Trägt man Maunerde in eine kochende Lauge aus einem oder dem andern dieser Alkalien, so wird sie aufgelöst. Erbselt man eine Säure in die Auflösung, so wird die Maunerde wieder unverändert abgeschieden. Dieses Mittel bedient sich der Chemist häufig, um sich Maunerde von einem vorzüglichen Grade der Reinheit zu verschaffen: denn es hält schwer, der Maunerde, wofern man sie nicht in Alkali auflöst, allen Eisengehalt, so wie jeden Antheil Schwefelsäure zu entziehen. Stark gegläthete Maunerde löset sich äußerst schwer in Alkalien auf.

Die Baryterde und Strontianerde verbinden sich mit der Maunerde, wenn sie mit dieser in einem Schmelztiegel erhitzt werden. Man erhält eine grünlich oder blaugefärbte Masse, die keinen starken Zusammenhalt hat. Auch durch Kochen dieser Erden mit Wasser kann man eine Vereinigung derselben bewirken. In diesem Falle werden zwei Zusammensetzungen gebildet. Die eine enthält einen Ueberschuß von Maunerde, diese bleibt als ein unauflösliches Pulver zurück: die andre enthält einen Ueberschuß von Baryterde oder Strontianerde, diese ist im Wasser aufgelöst. Vauquelin, Ann. de Chim. XXIX. 270.

Zur Kalkerde hat die Maunerde eine große Verwandtschaft, und kommt mit derselben leicht in Fluß.

Maunerde und Talkerde gehen selbst dann, wenn sie einer Temperatur von  $150^{\circ}$  nach Wedgwoods Pyrometer ausgesetzt werden, keine Verbindung mit einander ein. Mischungen aus Kalkerde, Talkerde und Maunerde sind, wenn die Kalkerde vorwaltet, nicht verglasbar; es sey denn, daß beinahe drei Theile Kalkerde, zwei Theile Talkerde und ein

Theil Maunerde genommen werden. Ist in diesen Mischungen die Talkerde vorwaltend, so ist zum Schmelzen derselben wenigstens eine Temperatur von  $166^{\circ}$  nach Wedgwood erforderlich; Mischungen hingegen, in welchen die Maunerde vorwaltet, sind im Allgemeinen alle schmelzbar.

Zwischen der Kieselerde und Maunerde findet eine sehr große Verwandtschaft statt. Vermischt man Auflösungen des Kieselerdehaltigen und alauerdehaltigen Kali, so entsteht sogleich ein brauner Ring, der, wenn die Mischung geschüttelt wird, sich durch die ganze Flüssigkeit verbreitet. Nach Verlauf einer Stunde nimmt die Mischung die Konsistenz einer Gallerte an. Morveau, Ann. de Chim. XXXI. 249. Verschiedene Verhältnisse von Maunerde und Kieselerde bilden die verschiedenen Arten der gröberen und feineren Töpferwaare. Chenevix hat bei Gelegenheit der Analyse der Fossilien die Bemerkung gemacht, daß die Maunerde durch ihre Verbindung mit Kieselerde, letztere in Salzsäure auflöslich mache.

Mit der Zirkonerde bildet die Maunerde schmelzbare Mischungen. Mit den Metallen verbindet sich die Maunerde nicht, sie besitzt aber eine große Verwandtschaft zu den metallischen Oxyden, vorzüglich zu denen, die mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden sind. Mehrere dieser Zusammensetzungen werden in der Natur angetroffen. Die unter dem Namen des *D'elers* bekannte Mahlerfarbe gehört hieher.

Mit den Säuren verbindet sich diese Erde, und stellt Salze dar, von denen an andern Orten geredet werden wird.

Die salpetersauren Salze werden bei der Mitwirkung der Wärme von dieser Erde zersetzt, und die Säure wird entbunden: auf die meisten salzsauren Salze wirkt sie auf ähnliche Art; mit den phosphorsauren Salzen verglast sie sich.

Mit mehreren vegetabilischen Stoffen, z. B. mit den Delen, mit welchen sie einen Kitt bildet; mit dem Pflanzenkleime, dem Extraktivstoffe u. s. w. verbindet sie sich. Wird

Kampfer mit Maunerde destillirt, so wird derselbe zum Theil zersezt.

Die Anwendungen dieser Erde in Künsten und Gewerben sind sehr ausgebreitet und wichtig. Sie macht den Hauptbestandtheil der Töpferwaare, von den gröbsten Geschirren bis zu dem feinsten Porcellan, aus. Sehr viele Geräthschaften, die einem heftigen Feuer ausgesetzt werden, sowohl des Chemisten, als überhaupt aller Künstler und Fabrikanten, werden aus ihr, als dem wichtigsten Bestandtheile, gefertigt. Den Färbern, Walkern, Rattendruckern u. s. w. ist sie unentbehrlich.

Maunerde, natürliche. *Argilla pura Wern. Argile native.* Man hat mit diesem Namen ein Fossil belegt, welches zu Halle im Saalkreise in dichten, nierensförmigen Massen angetroffen wird. Die Farbe desselben ist schneeweiß auch gelblichweiß. Es fühlt sich sauft aber mager an, ist mürbe, färbt ab, hat keinen Glanz, ist undurchsichtig; hängt schwach an der Zunge; vertheilt sich nicht leicht im Wasser. Sein specifisches Gewicht fällt zwischen 1,305 und 1,609. Die Bestandtheile desselben sind nach Fourcroy: (Jour. de Chim. IV. 125.)

- 45 Maunerde,
- 24 Schwefelsaure Kalkerde,
- 27 Wasser,
- 4 Kalkerde, Kieselerde und salzsaure Kalkerde.

100.

Nach	Simon und Buchholz *)	
Maunerde	32,5	— 31
Schwefelsäure	19,25	— 21,5
Eisen	0,45	} — 2
Kalkerde	0,35	
Kieselerde	0,45	
Wasser	47,00	— 45
	<hr/> 100,00	<hr/> 99,5.

\*) Neues allg. Journ. der Chemie B. IV. S. 445.

Diesen Analysen zufolge, kann wohl schwerlich dieses Fossil als reine Alaunerde aufgeführt werden, noch eher würde man den Saphir, der nach Laproth 98,5 Alaunerde in hundert Theilen enthält, hieher rechnen können.

Alaunschiefer. *Argilla aluminaris schistosa Wern. Ardoise alumineuse.* Man findet ihn von graulich und bräunlichschwarzer, zuweilen von braungelber Farbe. Er bricht derb, scheibenförmig, theils gerade, theils krummblättrig, theils in Kugeln. Zuwendig ist er theils glänzend, zuweilen starkglänzend, theils schimmernd, theils matt von gemeinem Glanze. Hat häufig Schwefelkies eingemengt. Ist weich, spröde, leicht zer Sprengbar. Specifisches Gewicht 2,021. Man unterscheidet gemeinen Alaunschiefer und glänzenden Alaunschiefer. In 1000 Theilen des erdigen Alaunschiefers von Freienwalde fand Laproth folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Schwefel	—	—	28,50
Kohle	—	—	196,50
Alaunerde	—	—	160,00
Kieselerde	—	—	400,00
Schwarzes Eisenoxyde mit einer geringen Spur von Manganesum			64,00
Eisenvitriol	—	—	18,00
Gyps	—	—	15,00
Bittererde	—	—	5,00
Schwefelsaures Kali	—	—	15
Salzsaures Kali	—	—	5
Wasser	—	—	107,50
			<hr/>
			1014,50

(Neues allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. 59.)

Der Alaunschiefer kommt theils in Ganggebirgen, theils in Flözgebirgen, oft in letzteren mit Abdrücken, sowohl aus dem Pflanzen- als Thierreiche, vor.

Alaunstein. *Argilla aluminaris Tolfensis Wern.*  
*Pierre calcaire alumineuse.* Die Farben dieses Fossils  
 sind mehrere Nuancen von Grau. Es ist derb; der Glanz  
 matt, ins schwach schimmernde übergehend. Der Bruch un-  
 eben, dem Splitttrigen sich nähernd. In den dünnen Kan-  
 ten ist es wenig durchscheinend, dieses nimmt etwas zu, wenn  
 es einige Zeit im Wasser gelegen hat. Es ist hart, nicht an  
 der Zunge hängend und schwer. Wird es in einer Destillir-  
 geräthschaft der erforderlichen Temperatur ausgesetzt, so  
 wird, wie Gay-Lussac bemerkt hat (*Neues allg. Journ.*  
*der Chem. B. VI. S. 59.*), die in ihm enthaltene Schwefel-  
 säure zersetzt, und in schweflichte Säure und Sauerstoff-  
 gas umgeändert.

Hundert Theile des Alaunsteins von Tolsa enthal-  
 ten nach

	Bauquelin	nach	Klaproth
Alaunerde	43,92	—	19,00
Kieselerde	24	—	56,50
Schwefelsäure	25	—	16,50
Kali	3,08	—	4,00
Wasser	4	—	3,00
	<hr/>		<hr/>
	100,00		99,00

(*Neues allgem. Jour. der Chem. B. VI. S. 54.*)

Alchemie. *Alchymia. Alchymie.* Dieses Wort  
 kommt ursprünglich aus dem Arabischen, und bedeutet die  
 Chemie, indem die erste Sylbe Al der Artikel ist. Seit  
 langer Zeit versteht man aber darunter eine eigne Wissen-  
 schaft, deren eigentlicher Zweck ist Gold zu machen. Es  
 würde ganz zweckwidrig seyn, wenn man hier eine Geschichte  
 dieser Verirrungen des menschlichen Geistes liefern wollte.  
 Da Gold das Mittel zu den meisten Zwecken ist, welche der  
 Mensch sich vorsetzt, so ist es kein Wunder, daß wenn man  
 einmal an die Möglichkeit einer solchen Kunst glaubte, man  
 alles anwandte, um sich in den Besitz derselben zu setzen.

Einem großen Theile der Alchemisten mangelten alle richtige chemische Kenntnisse, um so leichter mußte Täuschung bei ihnen seyn. Allein auch in den Köpfen der Chemisten hatte die Idee, Gold zu machen, so feste Wurzel gefaßt, daß man, bis auf Stahl's Zeiten, kaum einige findet, die nicht mehr oder weniger zur Alchemie hinneigten: und auch nach Stahl's Tode findet man manche Anhänger derselben.

Bis jetzt fehlt es immer noch an einem beglaubigten Factum, daß es irgend einem Menschen gelungen sey, ein Metall in ein anderes zu verwandeln: unzählig sind hingegen die Thatsachen vom Mißlingen dieses Unternehmens. Derjenige, welcher Gold machen will, muß vor allen Dingen die Bestandtheile dieses Metalles kennen; noch ist es aber keinem Chemisten gelungen, dasselbe zu zerlegen. Sollte es wirklich zusammengesetzt seyn, so sind seine Bestandtheile noch gänzlich unbekant; diese müssen erst aufgefunden werden, ehe eine Zusammensetzung desselben denkbar ist.

Wollte man Alchemie so definiren, daß man sagte, sie bestehe darin, das Einfache der Kunst nicht für das Einfache der Natur zu halten, und sie sey daher bemühet, jenes in entferntere Bestandtheile zu zerlegen, so ist dieses offenbar eine modernere Erklärung, und eine Ansicht, welche den älteren Alchemisten fremd war — in dieser Bedeutung ließe sich freilich sagen, daß jeder Chemist Alchemist sey.

**Alkali. Alkali. Alkali.** Das Wort *Alkali* kommt aus dem Arabischen. Es hatte bei den Arabern keinesweges eine generische, sondern vielmehr eine spezifische Bedeutung, mit der sie dasjenige Salz, welches sie aus der Asche der Kalipflanze durch Auslaugen erhielten, bezeichneten. In der Folge erhielt dieses Wort eine ausgedehntere Bedeutung, und man nannte mehrere Substanzen *Alkalien*, welche folgende Eigenschaften besitzen. 1) Einen kaustischen Geschmack, und das Vermögen, mit mehr oder weniger Energie auf thierische Substanzen zu wirken, und mehrere derselben aufzulösen. 2) Verflüchtigung durch Hitze. 3) Die

Fähigkeit sich mit den Säuren zu verbinden und Salze darzustellen; daher man sie auch jetzt in eine Klasse von Körpern, welche salzfähige Grundlagen genannt werden, setzt. 4) Auflöslichkeit in Wasser, auch wenn sie mit Kohlenensäure verbunden sind. 5) Das Vermögen, blaue Pflanzensäfte grün zu färben.

Bis jetzt kennt man drei Substanzen, welche diese Eigenschaften in sich vereinigen: das Kali, das Natrium und das Ammonium.

Man theilt die Alkalien ein, in feuerbeständige und flüchtige. Die beiden ersten werden feuerbeständige genannt, weil sie sich erst beim heftigen Rothglühen, oder vielmehr beim anfangenden Weißglühen, verflüchtigen; das Ammonium hingegen nennt man flüchtiges Alkali, weil es leicht einen gasförmigen Zustand annimmt, folglich bei einem sehr mäßigen Grade der Hitze verflüchtigt wird.

Bis jetzt sind wir nur allein das Ammonium zu zerlegen im Stande, die beiden andern Alkalien sind für die Kunst noch immer einfach. Es ist nicht wahrscheinlich, daß sie Einfache der Natur sind, denn man stößt auf manche Erscheinungen, wo die Natur sie zu bilden scheint. Der Chemist sucht sie als Educte aus denjenigen Zusammensetzungen, von welchen sie einen Bestandtheil ausmachen, zu gewinnen. Sie sind in der Natur sehr verbreitet, und sie werden in allen drei Naturreichen unter mannigfaltigen Formen und in sehr verschiedenen Verbindungen angetroffen.

*Alkalisirung. Alcalisatio. Alcalisation.* Mit diesem Namen bezeichnet man diejenigen Operationen, durch welche man die feuerbeständigen Alkalien, welche in mehreren Zusammensetzungen von andern Bestandtheilen umhüllt, und deren Eigenschaften dadurch versteckt wurden, in Freiheit setzt. Zu diesen Operationen gehört das Glühen, Verbrennen, Einäschern vegetabilischer und animalischer Substanzen. In diesen Fällen bleiben die Alkalien in der Asche,

oder im Rückstande, in einem mehr oder weniger reinen Zustande, oder mit Kohlensäure verbunden.

Zuweilen gehen auch thierische und animalische Substanzen, durch freiwillige Veränderung oder Gährung, in einen alkalischen Zustande über. Dieses ist z. B. bei dem faulenden Harn der Fall. Man muß übrigens nicht außer Acht lassen, daß unter diesen Umständen stets Ammonium entwickelt wird.

**Alkohol. Alcohol. Alcool.** Man hat diesen Namen denjenigen Substanzen gegeben, welche man in ein überaus zartes, unfühbares Pulver gebracht hatte. Aus diesem Grunde wurde auch das Feinreiben zerreiblicher Stoffe die *Alkoholisirung* genannt. Gewöhnlich versteht man aber darunter eine eigenthümliche Flüssigkeit, welche durch eine Veränderung, deren gewisse organische Stoffe fähig sind (die Weingährung), gebildet wird. Sie ist stets mit andern Substanzen, vorzüglich mit Wasser, vermischt: da sie ungleich flüchtiger ist als Wasser, so kann man sie durch Destillation einen großen Theil des letzteren entziehen.

Durch dieses Verfahren wird aber der Alkohol keinesweges völlig entwässert, man bedient sich daher, um diesen Zweck zu erreichen, noch anderer Verfahrensarten. Man vermischt die durch Destillation erhaltene Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali, das unmittelbar vorher eine halbe Stunde lang in einem Schmelztiegel geglühbet worden. Das kohlensaure Kali äußert in diesem Zustande eine starke Anziehung, gegen das im Alkohol enthaltene Wasser, verbindet sich damit, und sinkt, wegen seines größeren specifischen Gewichtes, zu Boden. Der auf der alkalischen Flüssigkeit schwimmende leichtere Alkohol wird abgegossen, oder man läßt die untere Flüssigkeit durch eine, mit einem Hahne versehene, im Boden des Gefäßes befindliche Röhre ab. Dieses Verfahren wird so oft wiederholt, bis frisch hinzugeschüttetes Kali nicht mehr zerfließt, oder feucht wird. Man nennt den auf die angegebene Art entwässerten Alkohol durch *Potassche*, oder

Weinsteinsalz entwässerten Weingeist, oder Alkohol (Spiritus vini sale tartari dephlegmatus).

Alkohol, welcher durch das eben erwähnte Verfahren entwässert worden, enthält stets etwas Kali aufgelöst, welches man durch Destillation bei gelinder Wärme vom Alkohol trennen kann. Es ist nicht rathsam, die Destillation bis zur Trockne des Rückstandes fortzusetzen. Nach Bergmann ist das spezifische Gewicht des auf dem angegebenen Wege erhaltenen Alkohols, bei einer mittleren Temperatur, 0,820 bis 0,825. Dieses Verfahren wird von Raimund Lullus zuerst angeführt.

Lowitz (Crell's Annal. 1796 B. I. S. 145 ff.) und Richter (Ebend. B. II. S. 211 ff.) haben die Entwässerung des Alkohols noch weiter zu treiben gesucht. Ersterer schüttet in den durch das eben beschriebene Verfahren, so sehr als möglich entwässerten Alkohol, aufs neue so viel geglähetes kohlen-saures Kali, daß das Gemenge beinahe trocken erscheint, und unterwirft es einer gelinden Destillation. Hierdurch bringt er das spezifische Gewicht des Alkohols, bei einer Temperatur von 36° Fahr. auf 0,791 herab.

Richter wendet, um eben diesen Zweck zu erreichen, die ungleich wohlfeilere salzsaure Kalkerde an. In einen Alkohol, der nach seinem Alkoholometer zwölf Procent Wasser enthält, schüttet er so viel geschmolzene, dann gröblich zerstoßene salzsaure Kalkerde, als der Alkohol bei öfterem Umschütteln binnen eines halben Tages aufzulösen vermag. Die Flüssigkeit, welche dadurch ziemlich konsistent geworden, wird behutsam überdestillirt. Den so erhaltenen Alkohol nennt Richter: absoluten Alkohol.

Der Alkohol ist eine durchsichtige farbenlose Flüssigkeit, wie Wasser. Er hat einen angenehmen, erquickenden Geruch, und einen starken, durchdringenden, brennenden Geschmack. Wird er getrunken, so berauscht er.

Sein spezifisches Gewicht beträgt, wenn er auf dem andern, als dem von Lowitz und Richter angegebenen Wege, so sehr als möglich entwässert worden 0,816, selten 0,8003

nach der Entwässerungsmethode von L<sup>o</sup>wi<sup>z</sup> und Ri<sup>c</sup>hter 0,791. Das specifische Gewicht des im Handel vorkommenden, ist selten geringer als 0,8371.

Durch keinen Grad von Kälte, den man bis jetzt hervorbringen im Stande war, konnte man ihm seine Flüssigkeit rauben.

Er ist ausnehmend flüchtig. Bei einer Temperatur von  $132^{\circ}$  fängt er an zu kochen, und wird in Dampf verwandelt, der aber wieder in den tropfbarflüssigen Zustand zurückkehrt, wenn die Temperatur der Atmosphäre abnimmt. Im luftleeren Raume fängt der Alkohol schon bei einer Temperatur von  $56^{\circ}$  zu kochen an: so daß, wenn es der Druck der Atmosphäre nicht verhinderte, er, wie L<sup>a</sup>v<sup>o</sup>i<sup>s</sup>i<sup>e</sup>r bemerkt, bei dieser Temperatur als ein elastischen Dunst erscheinen würde.

Der Alkohol ist äußerst entzündlich. Er brennt mit einer Flamme, die in der Mitte weiß ist, an dem Rande aber eine blaue Einfassung hat. Bei dem Verbrennen desselben wird eine beträchtliche Menge Wasser gebildet; er setzt, wenn der nöthige Zutritt der Luft statt findet, keine Kohle ab, und brennt auf, ohne sonst einen Rückstand zu lassen, oder Rauch auszustossen.

Die Thatsache, daß noch so sehr entwässerter Alkohol beim Verbrennen Wasser liefere, wurde zuerst von Vo<sup>e</sup>r<sup>h</sup>ave und Jun<sup>k</sup>er bemerkt. Bl<sup>a</sup>c<sup>k</sup> vermuthete, seinen Versuchen zufolge, daß das Gewicht des erhaltenen Wassers das Gewicht des verbrannten Alkohols übersteige. Keinem glückte es, eine befriedigende Erklärung dieser Erscheinung zu geben. L<sup>a</sup>v<sup>o</sup>i<sup>s</sup>i<sup>e</sup>r war derjenige, welcher durch genaue Versuche auf diesem Wege zuerst eine richtigere Analyse des Alkohols bewerkstelligte.

Er brachte unter eine, mit atmosphärischer Luft angefüllte und mit Quecksilber gesperrte Glocke, eine Lampe mit einer genau abgewogenen Menge Alkohol. Durch eine Röhre, die mit einem Hahne versehen war, stand die Glocke mit einem andern Gefäße, in welchem Sauerstoffgas enthalten

war, in Verbindung, Durch eine schickliche Vorrichtung wurde der Dacht entzündet, und so wie die Lebhaftigkeit der Flamme abnahm, Sauerstoffgas unter die Glocke gelassen.

In diesem Versuche wurde 76,7083 Gr. Troysgewicht Alkohol verbrannt.

Hiezu waren	—	90,5060 Gr.	Sauerstoffgas er-
		167,2143	forderlich.

Nach dem Verbrennen fand man unter der Glocke 115,41 Kubitzoll kohlenfaures Gas, dessen Gewicht 78,1192 Gran betrug. Außerdem war in den Gefäßen eine beträchtliche Menge Wasser enthalten, dessen Menge sich jedoch nicht genau bestimmen ließ, und dessen Gewicht von Lavoisier gleich 89,0951 Gran geschätzt wurde, indem er annahm, daß von denen im Gefäße enthaltenen Substanzen nichts entwichen sey: da nun der im Gefäße befindliche Rückstand aus kohlenfaurem Gase und Wasser bestand, so schloß er, daß das Gewicht des erhaltenen kohlenfauren Gases und Wassers zusammengenommen, dem Gewichte des verzehrten Alkohols und Sauerstoffgases gleich seyn müsse.

Nach Lavoisier enthalten aber 78,1192 Gran kohlenfaures Gas: 55,279 Gran Sauerstoff; da aber überhaupt 90,506 Gran Sauerstoffgas verschwunden waren, so schloß er, daß die noch fehlenden 35,227 Gran zur Bildung des Wassers verwendet worden.

Diese 35,227 Gran Sauerstoffgas erfordern aber, um Wasser zu bilden, 6,038 Gran Wasserstoffgas. Die Menge des dadurch erhaltenen Wassers würde 41,625 Gran betragen: da nun aber 89,095 Gran Wasser unter der Glocke gefunden werden; so müssen 47,83 Gran Wasser obllig gebildet im Alkohol vorhanden gewesen seyn.

Aus diesen Datis folgert Lavoisier, daß die 76,7083 Gran Alkohol, die während des Verbrennens verzehrt wurden, zusammengesetzt sind, aus:

22,840 Kohle,  
6,030 Wasserstoff,  
47,830 Wasser,

---

76,700.

Folglich bestehen 100 Theile Alkohol, dem Gewichte nach, aus:

29,779 Kohle,  
7,862 Wasserstoff,  
62,359 Wasser,

---

100,000.

Man sehe Lavoisier, Mem. de l'Acad. des scienc. 1784. p. 593 et suiv., übersetzt in Crell's Annalen 1790. B. I. S. 518 ff.

Gegen diese Analyse von Lavoisier würde man erinnern können, daß sein Verfahren, die Menge des verbrannten Alkohols dadurch zu bestimmen, daß er die Lampe vor und nach dem Versuche wog, und den Unterschied des Gewichtes, für die Menge des verbrannten Alkohols annahm, nicht sehr genau war, indem ein Theil Alkohol aller Wahrscheinlichkeit nach verdunstete, der als verbrannt in die Rechnung aufgenommen wurde. Eine andre Quelle des Irrthums liegt darin, daß die Menge des Wassers nicht durch das Gewicht, sondern durch Berechnung bestimmt wurde. Endlich konnte das bei dem Verbrennen des Alkohols erhaltene Wasser (und war es zum Theil gewiß) Produkt und nicht Edukt seyn, wofür es Lavoisier annahm.

Nimmt man auf letzteren Umstand Rücksicht, und setzt für das erhaltene Wasser die Bestandtheile desselben, Sauerstoff und Wasserstoff, so würden 100 Theile Alkohol enthalten:

29,779 Kohle,  
17,205 Wasserstoff,  
53,016 Sauerstoff,

---

100,000.

Der Alkohol, dessen sich Lavoisier bediente, hatte ein specifisches Gewicht von 0,8293, er enthielt demnach noch 14,37 Procent Wasser, folglich waren in ihm nur 85,63 Theile wirklicher Alkohol enthalten. Für diese erhält man, wenn die nöthige Rechnung angestellt wird, folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

34,77 Kohle,  
47,66 Sauerstoff,  
17,57 Wasserstoff,

---

100,00.

Nimmt man noch darauf Rücksicht, daß die Kohle, welche Lavoisier für einfach hielt, eine Verbindung aus 62,5 Theilen Kohlenstoff und 37,5 Theilen Sauerstoff ist, und setzt man für die 34,77 Theile Kohle, die Bestandtheile derselben, so wird das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen Alkohol folgendes seyn:

21,73 Kohlenstoff,  
17,58 Wasserstoff,  
60,69 Sauerstoff,

---

100,00.

Man muß jedoch nicht außer Acht lassen, daß diese Angabe immer nur als eine Näherung zu betrachten ist.

Cruikshank (Nicholson's Journ. V. 205.), der eine Mischung aus dampfförmigem Alkohol und Sauerstoffgas detonirte, folgert aus seinem Versuchen, daß die Menge der Kohle im Alkohol sich zu der des Wasserstoffes verhalte, wie 9 zu 1. Diese Bestimmung, die sehr von der oben angegebenen abweicht, reicht übrigens keinesweges hin, das Verhältniß der Bestandtheile im Alkohol zu bestimmen.

Daß der Alkohol Sauerstoff enthalte, geht aus den Versuchen von Fourcroy und Bauquelin hervor. Sie mischten gleiche Theile Alkohol und Schwefelsäure. Die Schwefelsäure erlitt keine Veränderung, allein der Alkohol wurde zersetzt, und zum Theil in Wasser, zum Theil in

Aether verwandelt. Die Umwandlung im Wasser ist aber nur in sofern möglich, als der Sauerstoff einen Bestandtheil des Alkohols ausmacht.

Läßt man Alkohol in Dampfgestalt durch eine glühende porcellanene Röhre, die mit einer Vorlage versehen worden, hindurchgehen, so wird er vollständig zerlegt. Es entwickelt sich kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlen-saures Gas: in der Vorlage sammelt sich Wasser, und an der innern Fläche derselben sehen sich kleine glänzende Krystalle an, die nach Bauquelin ein konkretes flüchtiges Del sind. Die porcellanene Röhre erhält auf ihrer innern Seite einen glänzend schwarzen Ueberzug, der Kohle ist. Dieser Versuch, welcher zuerst von Priestley angestellt wurde, ist in der Folge von den holländischen Chemisten wiederholt worden, die zugleich die dabei erhaltenen Produkte genauer untersucht haben.

Der Alkohol verbindet sich in jedem Verhältnisse mit dem Wasser. Werden beide Flüssigkeiten bei einer mittleren Temperatur mit einander vermischt, so erfolgt eine Erhöhung der Temperatur; wendet man statt des Wassers Eis an, so sinkt das Thermometer um 15 bis 16 Grad. Das specifische Gewicht der Mischung ist nach Verhältnisse der Menge beider Flüssigkeiten verschieden: das Gewicht der Mischung ist aber stets größer, als die Rechnung an-giebt. Es findet mithin eine wechselseitige Durchdringung beider Flüssigkeiten statt. Da ferner diese Durchdringung, oder Verdichtung, nach Verschiedenheit der verhältnismäßigen Menge beider Flüssigkeiten verschieden ist, so läßt sich das specifische Gewicht verschiedener Mischungen aus Wasser und Alkohol nur durch Versuche bestimmen. Da die im Handel vorkommenden gebrannten Wasser Mischungen aus Wasser und Alkohol, in sehr verschiedenen Verhältnissen, sind, so hat außer dem Interesse, welcher dieser Gegenstand für den Chemiker hat, der Staat, theils um die Bürger, theils um sich (da in den meisten Staaten diese Getränke

mit Abgaben belastet sind) nicht zu gefährden, diesen Gegenstand durch genaue Versuche auszumitteln gesucht.

Für England sind von Blagden und Gilpin (Phil. Trans. for. 1790.), auf Veranlassung der englischen Regierung, Tabellen über das specifische Gewicht des mit verschiedenen Antheilen Wasser vermischten Alkohols bei verschiedenen Temperaturen (welcher Umstand nicht übersehen werden darf, indem das specifische Gewicht des Alkohols und der Mischungen aus demselben, nach Verschiedenheit der Temperatur, verschieden ausfällt) angefertigt worden. Der Alkohol, welcher zur Norm angenommen wird, hat ein specifisches Gewicht von 0,825, und enthält nach Gilpins Versuchen 100 Theile Alkohol und 4,5 Wasser; nach Thomson 100 Theile Alkohol und 7,55 Wasser.

Lowitz und Richter haben (für die Temperatur von  $16^{\circ}$  Reaum. oder  $68^{\circ}$  Fahrenheit) den Gehalt des absoluten Alkohols in Flüssigkeiten, die nur aus Alkohol und Wasser bestehen, bestimmt. Nur muß nicht außer Acht gelassen werden, daß die Tafeln von Blagden und Gilpins, Maße (Volumina) der beiden vermischten Flüssigkeiten; die Tabelle von Lowitz und Richter, das Gewicht der vermischten Flüssigkeiten angeben.

In der Kälte äußert der Alkohol keine Wirkung auf den festen Schwefel; bringt man aber beide Substanzen in einem dampfförmigen Zustande in Berührung, so verbinden sie sich, und bilden eine Zusammensetzung von röthlichgelber Farbe, die den Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoff ausstößt.

Man bewerkstelligt diese Auflösung, wenn man in einen Kolben gepulverten Schwefel schüttet, und im Innern ein Gefäß mit Alkohol anbringt. Man befestigt hierauf den Helm gehörig, legt am Schnabel desselben eine kleine Vorlage an, und giebt, nachdem alle Fugen wohl verklebt worden, Feuer. Beide Substanzen werden unter diesen Umständen in Dämpfe verwandelt, die sich, so wie sie in

Verührung kommen, mit einander verbinden. Der Schwefelhaltige Alkohol ist eine rothbraune, stinkende Flüssigkeit, welche den Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoff ausstößt, und bei der Vermischung mit Wasser wieder Schwefel absetzt. Diese Verbindung enthält ungefähr 60 Theile Alkohol gegen einen Theil Schwefel; nach Trommsdorff 24 Theile Alkohol gegen einen Theil Schwefel.

Der Alkohol löset in der Wärme eine geringe Menge Phosphor auf. Die Auflösung verbreitet den Geruch nach phosphorhaltigem Wasserstoffgas. Schüttet man etwas davon in ein Glas mit Wasser; so bemerkt man im Finstern augenblicklich eine Flamme, die auf der Oberfläche des Wassers schwebt. Diese Erscheinung rührt von der Entwicklung einer geringen Menge phosphorhaltigen Wasserstoffgases her. Wird Wasser in den phosphorhaltigen Alkohol geschüttet, so fällt der Phosphor zu Boden. Bringt man die Auflösung des Phosphors in Alkohol bis auf ein Drittheil ihres Volumens zurück, so erhält man den Phosphor kristallförmig. Boyle war der erste, welcher die Verbindung des Phosphors mit dem Alkohol versuchte, Brugnatelli hat aber mehrere Eigenschaften derselben genauer bestimmt.

Die feuerbeständigen Alkalien werden von dem Alkohol mit Leichtigkeit aufgelöst. Die Auflösung hat eine röthliche Farbe und einen scharfen Geschmack. Dieses giebt zugleich ein Mittel an die Hand, sich diese Alkalien von einem vorzüglichen Grade der Reinheit zu verschaffen. Wird diese Auflösung destillirt, so hat der übergehende Alkohol ein geringeres specifisches Gewicht, und aus dem Rückstande scheidet sich eine Art von Harz ab.

Das Ammonium verbindet sich unter Mitwirkung der Wärme gleichfalls mit dem Alkohol: allein bei einer Temperatur, die etwas niedriger als der Siedpunkt des Alkohols ist, entweicht das Ammonium im gasförmigen Zustande, wobei es jedoch etwas Alkohol mit sich führt.

Wird

Wird Alkohol mit Baryterde, Kalkerde, Strontianerde, vorzüglich unter Mitwirkung der Wärme, anhaltend digerirt, so färbt er sich, und es scheint eine anfangende Zersetzung statt zu finden.

Die Schwefelsäure, Salpetersäure und oxydirte Salzsäure zersetzen den Alkohol. Nimmt man gleiche Theile Säure und Alkohol, so werden nach Verschiedenheit der Säuren verschiedene Arten von Aether gebildet, von denen unter besondern Artikeln gehandelt werden wird. Mischt man hingegen drei bis vier Theile Alkohol mit einem Theile der angeführten Säuren, so erhält man diejenigen Mischungen, welche versüßte Säuren genannt werden.

Cadet erhielt, als er gleiche Theile Schwefelsäure und Alkohol (von jedem 2 Quart) vermischte, nachdem sie dreißig Stunden ruhig gestanden hatte, Kleeensäure in schönen Krystallen.

Die übrigen Säuren werden, mit Ausnahme der metallischen Säuren, der Phosphorsäure und vielleicht auch der Blausäure, von dem Alkohol aufgelöst; sie bewirken übrigens keine Zersetzung des Alkohols.

Der Alkohol absorbirt beinahe gleiche Theile Salpetergas, dem Gewichte nach; durch Wärme kann man das absorbirte Gas wieder austreiben.

Mehrere Salze werden von dem Alkohol in sehr reichlicher Menge, andre in geringerer Menge, andre hingegen gar nicht aufgelöst. Die Auflöslichkeit der Salze hängt jedoch sowohl von der Temperatur, als vorzüglich von dem specifischen Gewichte des Alkohols ab. So löst z. B. nach Kirwan Alkohol, dessen specifisches Gewicht 0,900 ist, 0,105 salpetersaures Natrum auf; hingegen nimmt Alkohol, dessen specifisches Gewicht 0,817 ist, nichts davon in sich.

Der nach Lowlitz und Richters Vorschrift völlig entwässerte Alkohol löst die salzsaure Kalkerde nicht auf, der nicht völlig entwässerte hingegen mit Leichtigkeit. Die verwitternden Salze werden von dem Alkohol nicht aufgelöst:

man kann sich daher desselben bedienen, um bis auf einen gewissen Punkt dieselben von den zerfließenden Salzen zu trennen.

Verschiedene Salze ertheilen dem Alkohol die Eigenschaft mit gefärbter Flamme zu brennen. Hat er salpetersaure Strontianerde aufgelöst, so brennt er mit purpurrother Flamme; hat er Boraxsäure oder Kupfersalze aufgelöst, so ist seine Flamme grün; jedoch ist in den zuletzt angeführten Fällen die Gegenwart eines kohlehaltigen Körpers erforderlich. Die Auflösung der salzsauren Kalkerde brennt mit rother, die des Salpeters und des oxydirt salzsauren Quecksilbers mit gelber Flamme.

Der Alkohol löst mehrere unmittelbare Bestandtheile der Pflanzen, den Zucker, Extraktivstoff, die flüchtigen Oele, den Kampfer, die Harze, Balsame, mehrere Pigmente u. s. w. auf. Der absolute Alkohol, auch mehrere fette Oele, z. B. das Ricinusöl und den Kopal. Die Auflösung der flüchtigen Oele und Balsame in Alkohol macht die Basis der verschiedenen Riechwasser aus.

Lowitz und Richters absoluter Alkohol scheint übrigens von dem durch andre Verfahrensarten, so sehr als möglich entwässerten Alkohol, sich nicht allein durch Entziehung des Wassers, sondern auch durch Veränderungen in seiner Grundmischung zu unterscheiden. Außer dem schon angeführten Verhalten gegen mehrere Substanzen setzt er beim Verbrennen Ruß ab, welches bei dem auf dem sonst üblichen Wege entwässerten Alkohol nicht der Fall ist.

Man kann sagen, daß der Alkohol, insofern er einen Bestandtheil aller geistigen berausenden Getränke ausmacht, so lange bekannt war, als man durch Weingährung dergleichen Getränke bereitete, also so lange man Wein, Bier u. s. w. kannte: allein das Verfahren, ihn von den, in diesen Flüssigkeiten ihm beigemischten Bestandtheilen abzuscheiden, ist nur spät bekannt geworden. Bei den Griechen und Römern findet man keine Spur, daß

sie Branntweinartige Getränke gekannt hätten. Es ist äußerst wahrscheinlich, daß die nördlichen Völker Europens die ersten waren, welche dieselben bereiteten: die Periode aber, zu welcher dieses geschah, ist unbekannt. In den Schriften des Arnold von Villanova, welcher Lehrer der Arzneikunde zu Montpellier war, und der gegen das Ende des dreizehnten Jahrhunderts lebte, findet man zuerst eine Beschreibung des bei dieser Bereitung zu beobachtenden Verfahrens. Kaum braucht aber wohl erinnert zu werden, daß durch die ältern Verfahungsarten nicht sowohl Alkohol, als vielmehr Branntwein, ein mit Wasser, Extraktivstoff u. s. w. vermischter Alkohol erhalten wurde.

Aus welcher Substanz übrigens auch der Alkohol abgeschieden wird, so ist er, wofern er rein ist, in chemischer Rücksicht immer dieselbe Flüssigkeit.

Man macht von dem Alkohol sehr mannigfaltige Anwendungen. Er ist ein kräftiges Reizmittel, und wird in den Händen unsrer Brownianer wieder im eigentlichsten Sinne des Wortes Lebenswasser (Aqua vitae). Er ist ein Auflösungs mittel mehrerer Substanzen, und wird dadurch das Vehikel derselben. Er macht den Hauptbestandtheil der Riechwasser, Tinkturen, Essenzen u. s. w. aus. Man bedient sich desselben zur Bereitung mehrerer Firnisse, beim Färben der Seide u. s. w. Endlich ist aller Branntwein mit mehr oder weniger Wasser, vermischter Alkohol.

Alkoholometer, s. Aräometer.

Allochroit. Allochroites. *Allochroite*. Diesen Namen hat Dandrada einem Fossil gegeben, das bis jetzt nur allein in der Eisengrube Virumö, unweit Drammen in Norwegen, gefunden worden ist. Die Fossilien, welche dasselbe begleiten, sind Eisenerz und zuweilen Granaten.

Die Farbe desselben ist schmutzig strohgelb, zuweilen zieht sie sich ins Rötliche. Sein Gefüge ist blättrig;

die Blätter sind dick. Es ist schwer zersprengbar. Der Bruch ist unvollkommen muschlig, bald glänzend, bald matt. Es ist undurchsichtig und an den Kanten kaum durchscheinend.

Es ist so hart, daß es mit dem Stahle Funken giebt, jedoch nicht so hart, um Quarz zu ritzen.

Man und für sich ist der Allochroit vollkommen un-  
schmelzbar; wird er hingegen mit phosphorsaurem Natrum  
oder Ammonium geschmolzen, so verändert sich seine Farbe;  
dieses brachte Dandrada zu der Vermuthung, daß in die-  
sem Fossil eine metallische Substanz sey. Es überzieht  
sich hierauf mit einer Art Email, das beim Erkalten gelb-  
lich roth, nachmals grünlich, endlich schmutzig gelblichweiß  
wird. Bauquelin fand in demselben folgendes Verhält-  
niß der Bestandtheile:

Kieselerde	35
Kalkerde	30
Kohlensaure Kalkerde	6
Mauernerde	8
Eisenerzde	17
Manganesium	3

---

99

Wahrscheinlich rühren von der Gegenwart des Eisens  
und Manganesiums die Veränderungen der Farbe her,  
welche bei dem Schmelzen mit den oben angeführten phos-  
phorsauren Salzen statt finden. Dict. des scienc. nat.  
T. I. p. 480-481.

Aludel. Sublimirtopf. Aludel. Capitellum  
sublimatorium. Aludel. Man versteht hierunter eine  
Art unten und oben offener Helme. Gewöhnlich stürzt  
man bei Sublimationen mehrere derselben über einander;  
die Oefnung des letzten verschließt man ganz, oder läßt  
nur eine geringe Oefnung. Dadurch entstehet eine Röhre,  
die als ein sehr geräumiger Helm anzusehen ist, dessen  
oberer Theil weit vom Feuer entfernt ist, in welchem sich

also die aufsteigenden Dämpfe bequem abfühlen und ansetzen können.

**Amalgam. Quickbrei. Amalgama. Amalgame.**  
Man versteht hierunter die Verbindung des Quecksilbers mit den Metallen. Es giebt natürliche und künstliche Amalgame. Die Eigenschaften derselben, so wie die besondre Verfahrensarten dieselben zu bereiten, werden bei den verschiedenen Metallen angeführt werden.

**Amalgamation. Verquickung. Amalgamatio. Amalgamation.** So nennt man denjenigen metallurgischen Proceß, der jetzt auf mehreren Hütten befolgt wird; um das Gold und Silber aus ihren Erzen, oder vielmehr aus den erdigen und steinigen Materien zu ziehen, denen sie beigemischt sind. Ob die Alten dieses Verfahren (Plin. Hist. nat. XXXIII. c. 21.) gekannt haben, und ob die angeführte Stelle nicht eine andre Deutung zuläßt, ist noch problematisch: so viel ist gewiß, daß Don Pedro Fernandez de Balesco schon im Jahre 1567 auf einigen mexikanischen, und 1571 auf peruanischen Bergwerken sich dieses Verfahrens bei armen Silbererzen bedient hat. Ignaz von Born hat diese Operation merklich verbessert, und auch erweitert, indem er sie zur Ausziehung des Goldes und Silbers aus solchen Verbindungen benutzte, in denen man wähnte, daß jene Metalle sich in einem oxydirten Zustande befinden, mithin die Amalgamation auf sie nicht anwendbar sey.

Die gold- und silberhaltigen Erze werden in Stampf- und Mühlwerken gehörig verfeinert. Diejenigen, welche außer dem Gestein und den Erden noch Schwefel und andre Metalle enthalten, werden mit Kochsalz oder Steinsalz vermengt und geröstet. Durch die Röstung wird das Silber oxydirt: es erfolgt vermöge doppelter Wahlziehung eine Zersetzung, und es wird schwefelsaures Natrium und salzsaures Silber gebildet. Nach Verschiedenheit der Silbererze wird die Menge des anzuwendenden Kochsalzes,

um damit eine vollständige Zersetzung eefolge, verschieden seyn müssen. Das geröstete Gemenge wird durch ein Drathsieb (den Raiter), dessen Löcher Einachtelzoll im Durchmesser haben, durchgeraitert. Das auf dem Siebe Zurückbleibende wird gepocht, nochmals mit zwei Procent Kochsalz geröstet, und dann eben so wie das Vorhergehende behandelt. Was durch den Raiter hindurchfällt, wird durch Siebe von Pferdehaaren gesiebt. Diese liegen etwas geneigt und werden durch eine Maschine in Bewegung gesetzt. Die feineren Theile, welche durch das Sieb hindurchfallen, werden in unten stehenden Kästen gesammelt; der gröbere Rückstand wird auf einer Mühle gemahlen.

Sowohl das durch das Sieb hindurchgegangene Erz, als das durch Mahlen verkleinerte, werden in hölzerne Quicksäffer (die aus drei Zoll dicken Dauben, welche durch eiserne Reifen zusammengehalten werden, bestehen) geschütet. Auf einen Centner des gerösteten Erzes gießt man etwa 28 Pfund Wasser, und schüttet dann 6 bis 7 Pfund Eisen hinzu, welches man in kleine, einen Zoll im Durchmesser haltende und einen Viertelzoll dicke, runde Platten ausgeschmiedet hat. Das Faß wird zugespundet und an beiden Bdden in Achsen eingefugt, deren eine einen Trilling hat, und durch ein Stirnrad in Bewegung gesetzt wird, wodurch eine Umdrehung des Faßes um die entgegengesetzte Achse erfolgt. Nach einigen Umschwingungen, wird die Consistenz des Gemenges geprüft: sie muß von der Art seyn, daß ein mit einem Span in den Drei gemachter Eindruck eine Zeitlang stehen bleibt. Das Eisen verbindet sich unter diesen Umständen mit der Salzsäure, und das Silberoxyde wird zu metallischem Silber hergestellt.

Hierauf schüttet man die Hälfte vom Gewichte des Erzes an Quecksilber zu, setzt das Faß anfänglich in eine langsame Bewegung, die man nach und nach verstärkt. Zwanzig bis vier und zwanzig Stunden sind hinreichend das

im Gemenge enthaltene Silber so weit anzuquicken, daß der Rückstand des Gemenges nur Einachteltheil Silber im Centner enthält.

Nach Beendigung der Anquicken wird das Gefäß ganz mit Wasser angefüllt, worauf man es noch eine Stunde in langsamer Bewegung erhält. Die größere Wassermenge macht, daß das Amalgam sich ganz vom Gemenge trennen kann. Dasselbe nimmt, vermöge seines größeren specifischen Gewichtes, den untersten Theil des Gefäßes ein. Man stellt das Faß so, daß der Spund nach unten liegt; öffnet hierauf den Zapfen, der eine kleinere in dem Spunde angebrachte Oeffnung schließt, und läßt den Quicksilber in ein hölzernes, mit Wasser angefülltes (um das Verspritzen des Quecksilbers zu verhindern) Gefäß fließen. Man leert hierauf, durch Oeffnung des Spundes, den übrigen Inhalt des Faßes, wäscht den nicht zeretzten Schlich (den man in der Folge wieder zu Gute macht) ab, um das anhängende Amalgam abzuschneiden, und vermischt dieses mit dem schon abgetrennten.

Um das flüssigere Quecksilber von dem Amalgam zu trennen, schüttet man es in einen dreifachen zwillischen Beutel ohne Nath, und preßt es, durch einen nach und nach verstärkten Druck. Dadurch geht der flüssige Theil durch die Zwischenräume des Zwillichs hindurch; da aber noch Theilchen des Silbers mit ihm verbunden sind, so hebt man es zu ferneren Amalgamationprozessen auf. Das zurückbleibende dicklichere Amalgam hält noch ungefähr fünf bis sechs Theile Quecksilber gegen einen Theil Silber.

Durch eine nach unterwärts gehende Destillation wird das Quecksilber vom Silber weggetrieben. Man legt das Amalgam auf ein eisernes, mit einem eisernen Fuße versehenes Gefäß, das auf einer steinernen Unterlage steht. Diese ist mit einer Vertiefung umgeben, welche mit Wasser angefüllt und mit einem steinernen Rande versehen ist. Auf diesen paßt eine eiserne zylindrische, oben kugelige Hau-

be, so, daß das Amalgam innerhalb der Haube stehet, ohne jedoch von ihr berührt zu werden. Diese wird durch aufgeschüttete Kohlen zum Glühen gebracht. Das Quecksilber wird durch die angebrachte Hitze in Dampf verwandelt, welcher, da er sich an der glühenden Haube nicht verdichten kann, in das im untern Raume befindliche Wasser übergeht, wo er abgekühlt und verdichtet wird.

Das rückständige Silber (Anquicksilber), welches durch die Wirkung des verdampften Quecksilbers locker und brüchig geworden ist, wird in Schmelztiegeln zusammengesmolzen; enthält es Kupfer oder andre Metalle, so reinigt man es davon durch die bekannten Verfahrensarten. Man sehe: Ignatius von Born über das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise, Wien 1786. J. J. Ferbers Nachricht von dem Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Kupfersteine und Speisen in Ungarn und Böhmen. Berlin 1787. Beschreibung aller Amalgamir- und Schmelzarbeiten, die an der Halabrücke bei Freiberg in Gebrauch sind, von J. V. Fragofo de Siqueira. Dresd. 1800. Lampadius Versuche zur Erweiterung der Amalgamation; in seinen Erweiterungen der Chemie und deren Anwendung auf Hüttenwesen, B. I. S. 221. Freib. 1804.

Ambr a. Ambr a grisea. *Ambre gris*. Die Ambr a ist eine feste, undurchsichtige Substanz von grauer Farbe mit gelben oder schwarzen Flecken, welche die Zähigkeit des Wachses hat, und wenn sie gerieben wird, einen den meisten Menschen angenehmen Geruch verbreitet. Man will bemerkt haben, daß je älter die Ambr a, um so angenehmer dieser Geruch sey. Man pflegt diese Substanz auch wohl graue Ambr a zu nennen, um sie vom Bernstein, den die Franzosen und Engländer zuweilen gelben Ambr a nennen, zu unterscheiden.

Die Naturforscher führen mehrere Arten der Ambr a auf. Wallerius zählt sechs Varietäten derselben: Am-

bra mit gelben, Ambra mit schwarzen Flecken; weiße, gelbe, braune, schwarze Ambra. Die beiden ersten Arten werden vorzüglich geschätzt. Diese Varietäten möchten jedoch wohl von zufällig eingemengten Seeprodukten herühren.

Sie wird in der See schwimmend, in der Gegend der Molucken, bei Madagaskar, Sumatra, an den Küsten von Coromandel, Brasilien, Afrika, China und Japan angetroffen. Gewöhnlich haben diese Stücke keine beträchtliche Größe, doch will man Massen von 42, 130 bis 200 Pfunden gefunden haben. Auch im Körper des Pottfisches (*Physeter Macrocephalus*) wird sie, und zwar oft in beträchtlicher Menge gefunden. So fing das englische Schiff, Lord Hawkesbury, am Ende des Jahres 1790 einen Pottfisch, in dessen Inneren 400 Unzen Ambra befindlich waren.

Der eigentliche Ursprung dieser Substanz ist aber immer noch unbekannt. Mehrere Naturforscher halten sie für ein Bitumen, wie Cartheuser (*Fund. Mat. med. T. II. Francof. ad Viadr. 1767.*), Neumann (*Chym. med. 1756 T. II. p. 300.*) u. a. m. Nach andern ist sie ein vegetabilisches Produkt. Aublet behauptet (*Histoire des Plantes de la Guiane, 1774.*), daß sie der verdickte Saft eines auf Guiana wachsenden Baumes, der von den Eingeborenen Cuma, von Linné *Amyris ambrosiaca* genannt wird, sey: daß der Fluß den verdickten Saft mit sich fortführe, und daß Rouelle mehrere dieser Stücke untersucht, und in ihren Eigenschaften völlig übereinstimmend mit der Ambra gefunden habe. Rumpf führt einen Baum *Nanarium* an, der einen der Ambra ähnlichen Saft liefere. Auch Bergmann hielt die Ambra für ein vegetabilisches Produkt, der älteren Meinung von Plinius nicht zu erwähnen.

Endlich erklären noch andre die Ambra für ein Produkt des Thierreiches; nur über die Thierart, von der sie herrühren soll, sind sie nicht einig. Bald soll sie Extre-

mente von Bbaeln, bald von der Seekuh, bald vom Krokodille seyn. Nach andern soll sie im Körper des männlichen Wallfisches in besondern Organen, die in der Nähe der Zeugungstheile liegen, abgesondert werden. Zuletzt hat Swediauer (Phil. Trans. LXXIII. P. I. p. 226.) die Meinung zu vertheidigen gesucht, daß die Ambra verhärtete Exkremente des Pottfisches sey, und als solche mit den unverdaulichen Nahrungsmitteln vermischt, ausgeschieden werde. Folgendes sind die Gründe, welche er für diese Behauptung anführt:

- 1) Die Fischer haben Ambra im Pottfische gefunden.
- 2) Sie ist vorzüglich in denen Gegenden, in welchen diese Thiere einheimisch sind, häufig.
- 3) Die Schnäbel der *Sepia octopodia*, welche die vorzüglichste Nahrung des Pottfisches ausmacht, werden in der Ambra angetroffen.
- 4) Die schwarzen Flecke, welche in der Ambra gefunden werden, sind die Füße dieses Wurmes.
- 5) Endlich verbreiten die Exkremente andrer Thiere, als der Kühe, Schweine u. s. w., wenn sie lange Zeit aufbewahrt werden, einen der Ambra ähnlichen Geruch.

Diese Behauptung von Swediauer stimmt völlig mit der ältern von Kämpfer überein, der es als eine bei den Japanern völlig bekannte Thatsache erzählt, daß die Ambra die Exkremente des Wallfisches sey.

Swediauer hat einen Gegner an Dandrada gefunden. Wäre die Meinung von Swediauer richtig, so müßte, meint dieser, die Ambra an allen Orten, wo der Pottfisch häufig ist, angetroffen werden: allein man findet sie nur an den Küsten der wärmern Länder, wie bei Madagaskar, den Cap Verdischen Inseln, Japan, China, Brasilien u. s. w. Man findet sie ferner nicht an allen Küsten des letzteren Landes, sondern nur in einigen Baien und Gegenden, vorzüglich an der Mündung des Flusses Camouci, an der Grenze des Territoriums von Maragnon, und in der Allerheiligen Bai. Vom 20 Grad südli-

cher Breite, bis zum Flusse Plata, findet man sie gar nicht, und dessenungeachtet ist zu Santo (welches unter dem 24<sup>o</sup> südlicher Breite liegt), welches der Wohnort von Dandrada ist, der vorzüglichste Wallfischfang.

Ferner findet man auch in dem Magen des Pottfisches Ambra. Die im Magen ist härter, die in den Eingeweiden hingegen weicher. Dieses könnte nicht der Fall seyn, wenn dieselbe eine Sterkoralverhärtung wäre. Auch das Gefüge der Ambra streitet mit dieser Meinung. Sie bestehet aus Schichten von ungleicher Mächtigkeit, die oft auch in ihrer Beschaffenheit verschieden sind. Bomare untersuchte Ambra aus Ostindien, und fand, daß sie aus Schichten bestand, von denen abwechselnd die eine ohne Geruch war, Kalterde enthielt und die Beschaffenheit eines Salzes hatte. Alle diese Erscheinungen lassen sich nicht füglich erklären, wenn man die Ambra für Exkremente des Pottfisches hält.

Dandrada erklärt die Ambra für ein Bitumen, das sich an einigen Orten in den wärmeren Himmelsstrichen auf dem Boden des Meeres erzeugt habe, und das, wenn es von den Wellen an das Ufer geworfen wird, daselbst erhärtet sey. Der Pottfisch und mehrere andre Wallfischarten verschlucken nach ihm, zuweilen diese Substanz, und geben sie, da sie von ihnen nicht verdaut werden kann, zugleich mit den andern Exkrementen wieder von sich.

Für seine Meinung führt Dandrada noch folgende zwei Autoritäten an. Die eine ist eine Stelle aus einem portugiesischen Manuscripte vom Jahre 1680; über die Merkwürdigkeiten Brasiliens. In dieser erzählt der Verfasser, daß ihm einer seiner Freunde, Antonio Gil, eine auf der Insel Texarica bei niederem Wasser sichtbare Quelle, auf dem Boden des Meeres gezeigt habe, aus welcher Ambra floß, und sich an den benachbarten Felsen anhäufte. Die zweite ist von Simoneus de Vasconcello, der Superior der Jesuiten in Brasilien war. Dieser sagt in der Einleitung zu seiner Chronik von

Brasilien, die zu Lissabon im Jahre 1720 gedruckt worden ist, daß zu Taparica fossile Ambr a gefunden werde (Encycl. Method. Chimie. Article, Ambre gris).

Aus allen diesen verschiedenen Hypothesen geht hervor, daß der eigentliche Ursprung der Ambr a ganz unbekannt sey, denn gegen jede lassen sich so manche Einwendungen machen. Die Meinungen von Romé de Lisle (Jour. de Phys. 1784.) und Fourcroy (Encycl. Method. Chimie. Article, Ambre gris), welche die Ambr a für ein thierisches Produkt halten, müssen in den angeführten Abhandlungen dieser Männer nachgelesen werden.

Das specifische Gewicht der Ambr a ist verschieden, und gehet nach Brisson von 0,78 bis 0,92. Bouillon La Grange fand dasselbe von 0,844 bis 0,849.

Bei einer Temperatur von  $122^{\circ}$  schmilzt die Ambr a wie Wachs, ohne zu schäumen; verstärkt man die Hitze bis zu  $212^{\circ}$ ; so wird sie ganz als weißer Rauch verflüchtigt, und es bleibt nur eine Spur von Kohle zurück. Bei der Destillation geht eine weißliche saure Flüssigkeit und ein leichtes Del über, als Rückstand bleibt eine Kohle von beträchtlichem Umfange zurück.

Im Wasser ist die Ambr a unauflöslich, auch nimmt dasselbe, wenn es damit destillirt wird, keinen Geruch an. Nach Fuch erhält das Wasser von der Ambr a einigen Geruch.

Die Säuren äußern nur wenig Wirkung auf die Ambr a. Verdünnte Schwefelsäure verändert dieselbe nicht; ist sie aber concentrirt, so wird etwas Kohle entwickelt. Von der Salpetersäure wird sie aufgelöst; während der Auflösung entweichen Salpetergas, kohlen-saures Gas und Stickgas. Es wird eine bräunliche Flüssigkeit gebildet, die, wenn man sie zur Trockne verdunstet, eine spröde, braune Masse zurückläßt, welche die Eigenschaften eines Harzes besitzt. Die Alkalien lösen unter Mitwirkung der Wärme die Ambr a auf, und bilden damit eine im Wasser auflösliche Seife. Auch die

fetten und flüchtigen Oele, der Aether und Alkohol, lösen diese Substanz auf.

Bouillon la Grange hat kürzlich eine Analyse der Ambra veranstaltet, die über die Zusammensetzung derselben mehr Licht giebt, als die früheren Arbeiten über diesen Gegenstand. Er digerirte 100 Theile Ambra 24 Stunden lang mit 16 Theilen Alkohol, bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre. Die Flüssigkeit nahm eine dunkelgelbe Farbe an. Bei der Wiederholung dieser Arbeit nahm der Alkohol alles bis auf einen geringen Rückstand in sich; auch dieser wurde von heißem Alkohol, bis auf eine kleine Menge kohligter Substanz, welche durch das Filtrum hinweggenommen werden konnte, aufgelöst. Ihr Gewicht betrug 5,5 Theile. Die kalten Aufgüsse des Alkohols wurden bis zur Trockene verdunstet. Es blieb eine braune, glänzende Substanz zurück, welche in der Hitze leicht schmelzt, und auf glühende Kohlen gestreut gänzlich verflüchtigt wurde. Diese Substanz besaß die Eigenschaften eines Harzes, sie betrug 30,8 Theile. Das Wasser fällt sie aus der Auflösung in Alkohol, mit Zurücklassung eines Antheils Benzoesäure, welche durch die bekannten Verfahrungsarten abgetrennt werden kann und 11,1 Theile beträgt. Läßt man die heiße, weingeistige Auflösung erkalten, so fällt derjenige Bestandtheil zu Boden, den der heiße Alkohol von der Ambra aufgelöst hatte. Die Farbe dieser Substanz ist blasgelb, und sie wird in der Wärme leicht weich und schmilzt. Läßt man sie nach dem Schmelzen langsam erkalten, so nimmt sie ein blättriges Gefüge an. Sie kommt in ihren Eigenschaften ganz mit derjenigen, fettähnlichen Substanz überein, in welche die Musfeln durch die Einwirkung der Salpetersäure verwandelt werden, und die gebildet wird, wenn todt Körper in großer Menge zusammengelagert, in Fäulniß übergehen. Die französischen Chemisten haben diese Substanz, weil sie sowohl mit dem Fette als Wachs Ähnlichkeit hat, Fettwachs (adipocire) genannt. Die Menge derselben beträgt in 100 Theilen Ambra 52,8 Theile. Den angeführten Ver-

suchen zufolge, setzt Bouillon la Grange das Verhältniß der Bestandtheile, in 100 Theile Ambra folgendermaßen fest:

52,7	Fettwachs,
30,8	Harz,
11,1	Benzoesäure,
5,4	Kohle.

100,0.

(Ann. de Chim. XLVII. p. 73 et suiv.)

Ameisen. *Formica rufa* Linn, *Fourmi*. Die Bestandtheile dieses Insekts sind: 1) ein ätherisches Del; 2) ein fettes Del, s. Ameisendöl; 3) eine Säure, s. Ameisensäure; 4) eine fettige, 5) eine eiweißartige Substanz. Die beiden letzten erhält man, wenn man die Ameisen mit Alkohol einige Tage digerirt, und das weingeistige Infusum der Destillation unterwirft. Aus der bei der Destillation übergegangenen Flüssigkeit, scheidet sich eine braune Substanz ab, die, in größerer Menge angehäuft, schwarz erscheint. Getrocknet ist sie brüchig, auf dem Bruche glatt und glänzend, und hat keinen merklichen Geschmack. Im Wasser ist sie ganz unaufbälich; hieraus erklärt sich ihre Abscheidung in dem Verhältnisse, wie der Alkohol verdampft; jedoch erhält das Wasser, in dem sie macerirt wird, von ihr eine schwach bräunlichgelbe Farbe, welches wahrscheinlich von einer kleinen Menge Extractivstoff herrührt, der ihr beigemischt ist.

Bei der Mitwirkung der Wärme löst Alkohol den größten Theil dieser Substanz auf. Er erhält davon eine ziemlich dunkelrothe Farbe; beim Zusatz von Wasser wird er milchicht, und nach einigen Tagen sondert sich ein harzählicher, weicher, fadenziehender Stoff ab, der eine röthliche Farbe, einen sehr unangenehmen edelhaften Geschmack hat, und im Wasser etwas aufbälich ist, indem dieses davon einige Farbe und einen unangenehmen Geschmack annimmt. Diese Substanz ist die fettartige.

Der Rückstand, welchen der Alkohol nicht aufgelöst hat, hat eine bräunliche Farbe, und scheint Eiweißstoff zu seyn, der von wasserstoffhaltigem Kohlenstoffe gefärbt worden.

Bei der Destillation der mit Alkohol ausgezogenen Ameisen, erhält man ein brenzliches stinkendes Del, Kohlensäures und essigsäures Ammonium, beide in vielem Wasser aufgelöst.

Endlich enthält das Skelet der Ameisen, wie das der warmblütigen Thiere, phosphorsaure Kalkerde, wie man sich durch Einäschern des Rückstandes der zuletzt angeführten Destillation überzeugen kann (Annal. du Museum national d'hist. nat. T. I. p. 355-345. Uebersetzt im neuen Journ. der Chemie, B. I. S. 42-52.).

**Ameisendl. Oleum Formicarum. Huile des Fourmis.** Die Ameisen enthalten ein zweifaches Del; ein ätherisches, dieses kannte Sperling (Dissert. de chymica formicar. Analysi Viteb. 1689.). Homberg (Mem. de Par. 1712. p. 353 et suiv. übers. in Crell's neuem chem. Archiv B. I. S. 93.), Neumann (Act. phys. med. A. N. C. Vol. II. p. 304 sqq. und Crell im chem. Arch. B. I. 319 ff.), Marggraf (Chem. Schr. Th. I. S. 321 ff.) u. a. m. fanden es bei ihrer Analyse der Ameisen gleichfalls. Neumann erhielt es, indem er Weingeist über Ameisen destillirte, und das übergegangene Destillat mehrere Mal auf frische Ameisen goß, als eine klare, weiße Flüssigkeit, die auf der Oberfläche des Weingeistes schwamm. Hoffmann's Spiritus magnanimitatis ist eine Verbindung dieses Dels mit Alkohol, denn er erhielt ihn, indem er Ameisen mit Alkohol digerirte. Die Menge des Dels scheint von zufälligen Umständen abzuhängen. Rouelle konnte aus zwölf Unzen Ameisen nur einen Tropfen davon erhalten, hingegen erhielt Hermbstadt aus einem Pfunde eine Drachme sechs Gran. Außerdem wird in den Ameisen ein fettes Del angetroffen. Man gewinnt es aus dem Rückstande der destillirten Ameisen durch Auspressen. Die Menge desselben beträgt aus einem

Pfunde Ameisen ungefähr drei Drachmen. Es hat eine gelblich grüne Farbe, gerinnt bei einer niederen Temperatur als das Olivenöl, und nähert sich dem Talg oder Wachs.

Nach Hermbstädt kann man beide Oele durch folgendes Verfahren am süglichsten abscheiden. Die Ameisen werden in einer Retorte mit drei Theilen Wasser übergossen, und von diesem die Hälfte überdestillirt. Auf dieser Flüssigkeit schwimmt das ätherische Ameisenöl. Der in der Retorte bleibende Rückstand wird zwischen Leinwand unter einer zinnernen Presse ausgepresst, und die erhaltene Flüssigkeit ruhig hingestellt. Nach einigen Tagen sondert sich auf der Oberfläche derselben das fette Ameisenöl ab.

Ameisensäure. Acidum Formicarum. *Acide formique*. Gegen das Ende des funfzehnten Jahrhunderts machten einige Botaniker die Bemerkung, daß wenn man eine Blüthe der Sichorie in einen Ameisenhaufen legt, sie ihre blaue Farbe verliere, und roth wie Blut werde. Dieser Thatsache wird in mehreren Schriften, z. B. in denen von Langhain, Hieronimus Tragus, Otho Bransfeld, Johann Bauhin u. s. w. Erwähnung gethan.

Ungeachtet man diese Erscheinung bemerkt hatte, so war man doch weit entfernt, sie für die Wirkung einer Säure zu halten, bis Samuel Fischer, der sich mit der Destillation thierischer Substanzen beschäftigte, diese Säure in tropfbarflüssigem Zustande erhielt, und ihre Wirkung auf Blei und Eisen versuchte. Er theilte seine Bemerkungen dem Johann Bray mit, der sie in den philosophischen Transactionen vom Jahre 1670 bekannt machte.

In der Folge überzeugten sich Sperling, Homberg, Reymann u. a. m. von dem Daseyn dieser Säure. Vorzüglich wichtig sind aber die Versuche von Marggraf vom Jahre 1749, die Nouvelle bei der Wiederholung derselben im Jahre 1770 vollkommen bestätigt fand; so wie die, welche Arvidson und Dehrn 1777 bekannt machten.

Die zuletzt genannten Chemisten zeigten, daß nicht alle Arten von Ameisen gleich reichhaltig an Säure wären, und daß die *Formica rufa* Linn. die größte Menge derselben liefere. Auch macht die Jahreszeit einen Unterschied; am ergiebigsten sind sie in den Monaten Junius und Julius.

Um diese Säure aus den Ameisen abzuscheiden, kann man sich zweier Verfahrensarten, der Destillation und des Auslaugens bedienen. Die erstere befolgten schon Marggraf und die älteren Chemisten; die letzte rührt von Arvidson und Dehrn her. Nach der ersten Bereitungsart werden die durch Waschen von den anhängenden fremdartigen Substanzen gereinigten und gelinde getrockneten Ameisen, in eine Retorte geschüttet, diese bis auf die Hälfte damit angefüllt, und nachdem eine Vorlage angelegt worden, gelinde Hitze angewendet, die nach und nach verstärkt wird, bis alle Säure übergegangen ist. Durch dieses Verfahren erhielten sie aus einem Pfunde Ameisen sieben und eine halbe Unze Säure, deren specifisches Gewicht, bei einer Temperatur von  $15^{\circ}$  sich zu dem des Wassers wie 1,0075 zu 1,0000 verhielt. Morveau erwähnt, daß er durch dieses Verfahren, aus 49 Unzen Ameisen, 23 Unzen 2 Drachmen einer ziemlich starken Säure erhielt.

Das andere Verfahren ist folgendes: Die Ameisen werden mit kaltem Wasser abgewaschen, danu auf einem reinen leinenen Tuche ausgebreitet, und mit kochendem Wasser übergossen. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit wird abermals kochendes Wasser aufgegossen, und dieses zum dritten Male, oder so oft wiederholt, bis alle Säure ausgezogen ist. Das Tuch wird hierauf ausgebrückt, und die erhaltene Flüssigkeit filtrirt. Ein Pfund Ameisen, gab bei dieser Behandlung, ein Maas Säure, die der Essigsäure an Geschmack gleich, aber ein größeres specifisches Gewicht hatte.

Die auf dem einen, oder andern Wege erhaltene Säure, muß, da ihr stets etwas Del anhängt, so lange bei gelinder Wärme überdestillirt werden, bis sie ganz farblos wird.

Hermstädt tadelt sowohl die eine, als die andre

dieser Verfahungsarten: indem, wenn man sich die Säure durch Destillation zu verschaffen sucht, ein Theil derselben zerfällt, und die erhaltene Säure durch das zerfetzte Del verunreinigt werde: suche man sie aber durch Auslaugen darzustellen, so werde sie in einem zu sehr verdünnten Zustande erhalten. Er empfiehlt daher folgende Methode als die zweckmäßigere. Die trockenen lebendigen Ameisen werden in einen reinen, leinewandenen Beutel, zwischen zinnernen Platten ausgepreßt, der erhaltene braune schleimige Saft einige Zeit ruhig hingestellt. Es sondert sich ein mit schleimigen Theilen verbundenes Del ab, welches in der Kälte leicht gerinnt. Dieses wird hinweggenommen, und die saure Flüssigkeit bei gelinder Wärme aus einer gläsernen, in einem Sandbade liegenden Retorte destillirt, worauf die reine Säure übergeht, und in der Retorte eine braune, harzähnliche Substanz zurückbleibt.

Zwei Pfund trockener lebender Ameisen, gaben bei dem Auspressen  $21\frac{1}{2}$  Unze von der braunen Flüssigkeit, und diese bei der Destillation  $6\frac{1}{2}$  Unze reiner Säure.

Neueren Versuchen von Fourcroy und Bauquelin zufolge, ist die Ameisensäure keine eigenthümliche Säure, sondern eine Verbindung der Essigsäure und Aepfelsäure. Die Gründe, auf welche sie diese Behauptung stützen, sind folgende:

1) Die gereinigten Ameisen wurden in einem marmornen Mörser zerquetscht, und hierauf einige Tage, bei einer Temperatur von  $16^{\circ}$  —  $18^{\circ}$ , mit Alkohol digerirt. Der Alkohol wurde dadurch gelb gefärbt. Der weingeistige Aufguß wurde der Destillation unterworfen, und gab eine schwach saure, entzündliche Flüssigkeit. Während der Destillation schied sich aus der Flüssigkeit eine bräunliche Substanz aus, die auf dem Filtrum gesammelt wurde.

2) Die von der Destillation rückständige Flüssigkeit wurde, nachdem sie von dem bräunlichen Bodensatz abgeschieden worden, mit Kalkerde gesättigt. Sie wurde braun, dick und erhielt einen stechenden, ekelhaften Geschmack. Die Verbin-

bung der Ameisensäure mit Kalkerde, zeigte bei der Prüfung mit verschiedenen Reagenzien folgende Eigenschaften:

a) Wurde sie mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, so dunstete sie den Geruch nach Essig aus.

b) Mit salpetersaurem Blei gab sie einen reichlichen weißen Niederschlag.

c) Mit salpetersaurem Silber erfolgte ein gelbliches Präcipitat.

d) Salpetersaure Baryterde bewirkte keine merkliche Veränderung.

e) Ammonium zeigte gar keine Wirkung:

f) Alkohol bewirkte einen sadenziehenden, dehnbaren Niederschlag.

3) Ein Theil der dicklichen Flüssigkeit wurde mit einem halben Theile concentrirter Schwefelsäure und drittelhalb Theilen Wasser vermischt, wodurch auf einmal ein sehr dicker Brei gebildet wurde: das Gemenge wurde der Destillation unterworfen, und das Destillat in drei verschiedenen Portionen abgenommen.

Alle diese verschiedenen Antheile waren klar, hatten einen brenzlichen Geruch und einen ziemlich sauren Geschmack. Der Rückstand war dunkelbraun, und hatte, wiewohl er nicht bis zur Trockene durch die Destillation gebracht werden konnte, einen unangenehmen branstigen Geruch. Sämmtliche drei Destillate zeigten bei der Prüfung mit essigsaurem Blei, keine Spur von Schwefelsäure. Mit Kali bildeten sie ein Salz, welches in allen Eigenschaften mit dem essigsauren Kali übereinkam.

4) Die Verbindung der Kalkerde, mit der durch Alkohol aus den Ameisen gezogenen Säure, bewirkte in dem essigsaurem Blei einen sehr reichhaltigen Niederschlag, der weder von der Essigsäure, noch auch durch die Säure, welche bei der kurz vorher erwähnten Destillation übergegangen war, aufgelöst wurde: sie war demnach von der Essigsäure verschieden.

Um die Natur derselben genauer kennen zu lernen, wurde ein Theil der in 2 erhaltenen Verbindung mit Kalkerde,

mit einer Auflösung des salpetersauren Bleies vermischt. Es erfolgte sogleich ein sehr reichlicher Niederschlag, der eine gelbliche Farbe hatte, nach dem Auswaschen und Trocknen auf einer glühenden Kohle, sogleich schwarz wurde, und einen Geruch nach thierischen Substanzen und Ammonium verbreitete, während das Blei reducirt wurde. Der fein gepulverte Niederschlag wurde mit Schwefelsäure, die mit ungefähr sechs Theilen Wasser verdünnt worden war, übergossen. Nach erfolgter Vereinigung nahm der Niederschlag an Volumen ab, wurde weißer und schwerer.

Die Flüssigkeit hatte jetzt einen schwachsauren und zuckersaften Geschmack, welcher verschwand, so wie Schwefelsäure zugesetzt wurde, und einen widerlichen Geschmacke Platz machte. Sie schlug die Auflösung der salzsauren Baryterde schwach nieder; dieses zeigte eine Spur von Schwefelsäure an. Das Kaltwasser wurde davon sehr schwach gefällt, und nach Verlauf einiger Stunden bildeten sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit und an den Seitenwänden des dieselbe enthaltenden Gefäßes, sehr viele Krystalle. Die Auflösungen des salpetersauren Silbers, Quecksilbers und Bleies wurden von ihr stark gefällt.

Mit Baryterde gab die Flüssigkeit eine röthliche Auflösung von salzigem, stechendem Geschmacke; durch Verdunsten krystallisirte diese Verbindung nicht, und es bildete sich bloß eine schwache Haut auf der Oberfläche. Das Kali schied aus der Auflösung die Baryterde nicht ab; wohl aber, wenn es mit Kohlensäure verbunden war. Die Sauerleesäure verursachte einen reichlichen Niederschlag; die Weinstein- und Zitronensäure brachten hingegen keine Veränderung zuwege.

Aus diesen Thatsachen geht hervor, daß die Erscheinungen, welche die Ameisensäure liefert, mit denen übereinkommen, welche die Essigsäure darbietet, dann aber sich auch in ihren Eigenschaften der Aepfelsäure nähert. Um eine noch größere Ueberzeugung zu erhalten, wurden mit Aepfelsäure vergleichende Resultate angestellt, wo vollkommen gleiche Erscheinungen bemerkt wurden.

Eben darin, daß die in den Ameisen enthaltene Säure, eine Mischung aus Aepfelsäure und Essigsäure ist, glauben Fourcroy und Bauquelin den Grund zu finden, daß sie von den Chemisten für eine eigenthümliche Säure gehalten worden sey. Auf der einen Seite bemerkte man Erscheinungen, welche von dem einen Bestandtheile derselben, der Essigsäure, herrührten; um sie aber für Essigsäure zu erklären, daran verhinderten die Abweichungen, welche durch den andern Bestandtheil, die Aepfelsäure, bewirkt wurden: dieses veranlaßte die Chemisten, die in den Ameisen enthaltene Säure, für eine eigenthümliche Säure zu erklären. (Annal. du Museum nation d'hist. nat. T. I. p. 533 — 545. Uebersetzt im Neuen allg. Journ. der Chemie, B. II. S. 42 — 52.)

Schon früher bemerkten die Chemisten eine Aehnlichkeit zwischen der Ameisensäure und Essigsäure. Fourcroy führt in einer Anmerkung, die er seiner Abhandlung beigelegt hat, Bergmann (Vol. I. De Magnesia, p. 389) an: allein schon Marggraf (Chem. Schrift. Theil I. S. 320) sagt dieses ausdrücklich. Die neueren Versuche von Bouillon la Grange, durch welche die Eigenthümlichkeit der Aepfelsäure bestritten, (s. den Art. Aepfelsäure) und dieselbe für eine innige Verbindung der Essigsäure mit Extraktivstoff erklärt wird, würden dieser Behauptung jedoch wieder neues Gewicht geben.

Neuerlich hat Sürsen die Eigenthümlichkeit der Ameisensäure, gegen Fourcroy und Bauquelin zu vertheidigen gesucht. Die Gründe, welche er anführt, sind folgende:

1. Das specifische Gewicht der von ihm durch Destillation der Ameisen enthaltenen Säure, war von 1,102 bis 1,113, da hingegen das specifische Gewicht der flüssigen Essigsäure nie 1,080 übersteigt.

2. Die Ameisensäure hat einen eigenthümlichen Geruch, der völlige Aehnlichkeit mit der Ausdünstung eines Ameisenhaufens hat, der, merklich vom Geruche der concentrirten Essigsäure abweicht. (Sollte nicht S. Essigsäure, diesem Um-

stande nach zu urthellen, durch einen Antheil des ätherischen Oels verunreinigt gewesen seyn?)

3. Ihr Geschmack ist ihres größeren specifischen Gewichtes ungeachtet, weit weniger sauer, als der, der reinen Essigsäure, welche ein specifisches Gewicht von 1,052 hat.

4. Die Ameisensäure erfordert bei gleichem specifischen Gewichte zu ihrer Sättigung eine weit geringere Menge Kali, Kalkerde und Talkerde, als die Essigsäure.

Tausend Theile Ameisensäure, deren specifisches Gewicht 1,0525 ist, erfordern zu ihrer Sättigung:

233,8 Kali,  
230,6 Marmor,  
208,3 kohlenzure Talkerde.

Tausend Theile Essigsäure von demselben specifischen Gewichte:

322,9 Kali,  
320,8 Marmor,  
295,8 kohlenzure Talkerde.

(Neues allg. Journ. der Chemie, B. II. S. 1 ff.) Man sehe über diesen Gegenstand außer den angeführten Schriften: Jo. Afzel Arvidson de Acido Formicarum. Upsal 1777.

Amethyst. Silex Quarzum Amethystus. *Amethyste*. Dieses Fossil kommt in mancherlei Abstufungen von Violet, von weißer, zuweilen auch von grüner Farbe vor. Man findet es theils derb, theils in etwas stumpfen, sechsseitigen Pyramiden krystallfirt. Zuweilen kommt es auch in doppelt sechsseitigen Pyramiden, wie auch in sechsseitigen Säulen, mit sechs, auf die Seitenflächen aufgesetzten Seitenflächen, zugespitzt vor. Sein Gefüge (wiewohl nicht beständig und ausschließlich) ist stänglich zusammengehäuft, theils wie fasrig. Das specifische Gewicht des Amethystes fällt zwischen 2,700 und 2,785. Die Bestandtheile desselben sind nach Rose:

97,50 Kieselrde,  
 0,25 Kalkerde,  
 0,50 Eisen- und Manganesoxyde.

98,25.

Die schönsten Amethyste werden in Ostindien, Sibirien und Persien gefunden.

Amianth, s. Asbest.

Amianthoid. Amianthoides. *Amianthoide.*

Diesen Namen hat Lamerherie einem Fossil gegeben, dessen Eigenschaften noch nicht ganz genau bekannt sind, das aber viele Aehnlichkeit mit dem Asbest hat. Es kommt wie dieser in langen, feinen Fasern vor, die elastischer sind, als bei dem biegsamen Asbest, und biegsamer als bei dem verhärteten. Die Fasern haben gewöhnlich eine olivengrüne, zuweilen auch eine gelbliche, auch glänzend dunkelbraune Farbe. Vor dem Löthrohre schmilzt der Amianthoid zu einem schwarzen Glase.

Vauquelin und Macquart haben dieses Fossil untersucht, und in demselben folgende Bestandtheile gefunden:

Kieselrde	47
Kalkerde	11,3
Bittererde	7,3
Eisenoxyde	20
Manganesoxyde	10

95,6

Verlust 4,4

100,0.

Dieses Fossil kommt in der Gegend der Burg Dyzan und in den Gruben von Allemont, im Departement der Isere, vor. Es begleitet alle Substanzen, welche die Gänge dieser merkwürdigen Gruben bilden. Da sowohl das Eisen- als Manganesoxyde an diesem Orte sehr häufig vorkommen, so hält Brongniart dieselben, dem Fossil für zufällig beigemischt.

Sauy hält den Byssolith von Sauffüre für

gleichartig mit dem Amianthoid. Er besteht, so wie dieser, aus feinen grünlichen Fasern, und wird zu Burg Dysan, auf dem Mont blanc, und zu Lauteraar gefunden; und schmilzt gleichfalls vor dem Löthrohre zu einem braunschwarzen Email. Es findet jedoch der Unterschied statt, daß die Fasern des Byssolith ungleich kürzer und steifer sind, und auf andern Fossilien wie eine Art Moos aufliegen: auch enthält, der Analyse zufolge, welche Saussüre, der Sohn, freilich nur mit 22 Gran angestellt hat, der Byssolith eine große Menge Alaunerde, allein weder Talkerde, noch Manganesoxyde.

Gehören beide Fossilien einer Gattung an, so würden sie zwei Varietäten bilden, von denen man die eine, welche aus langen, biegsamen, auf einander liegenden Fasern besteht, haarförmigen Amianthoid; die andere hingegen, deren Fasern kurz und weniger biegsam sind, und die andre Steinarten wie ein Moos überziehet, Amianthoid-Byssolith nennen können. (Dictionnaire des sciences naturelles, T. II. p. 42 — 43.)

Ammoniakgummi. Gummi Ammoniacum. *Gomme Ammoniaque.* Diese Substanz ist ein Gummiharz, das aus Afrika, und zwar aus dem Königreiche Barca durch den türkischen Handel, nach einigen auch aus Ostindien, in Körnern, die äußerlich eine gelbe, im Innern eine weiße Farbe haben, zu uns gebracht wird. Der Geruch des Ammoniakgummi hat Aehnlichkeit mit dem Galbanum, jedoch ist derselbe nicht so unangenehm, wie bei diesem. Es hat einen Ekel erregenden, bitteren Geschmack. Es schmilzt nicht. Das Wasser löst einen Theil desselben auf, oder bildet vielmehr damit eine milchichte Emulsion: nach und nach fällt aus derselben eine harzige Substanz zu Boden. Den andern Theil dieser Substanz nimmt der Alkohol in sich: sie scheint demnach ein völlig gebildetes Harz zu enthalten. Die Alkalien lösen nach Hatchett, dieses Gummiharz auf. Sein spezifisches Gewicht ist nach Brissou 1,207.

Noch kennt man die Pflanze nicht, welche das Ammo-

niakgummi liefert. Man vermuthete, daß es eine Schirm-  
pflanze, und zwar eine *Ferula* sey. *Wildenow* brachte  
die Saamen, welche diese Substanz begleiten, in die Erde:  
sie keimten nach zwei Jahren, und gaben eine Pflanze, de-  
ren *Habitus Wildenow's* veranlaßte, dieselbe für ein *Heracleum*,  
welches er *Heracleum gummiferum* genannt hat,  
zu erklären. Eine Abbildung von dieser Pflanze enthält die  
53ste Kupfertafel des *Hortus berolinensis*.

Ammonium, flüchtiges Alkali. Ammonium.

*Ammoniacum*, *Sal alcali volatile*. *Ammoniaque*.  
Das Ammonium ist eines von den drei Alkalien, das sich von  
den beiden übrigen, durch seinen lebhaften, stechenden Ge-  
ruch, und seine große Flüchtigkeit, indem es sich schon bei  
gelinder Wärme verflüchtigen läßt, unterscheidet.

Das Ammonium entwickelt sich aus mehreren organi-  
schen Stoffen, theils während ihrer Zersetzung durch Feuer,  
theils während ihrer Zersetzung durch Fäulniß. *Niärne*  
(*Hierne Actor. chem. Holmiensium*, T. II. p. 52 — 72)  
erhielt es, bei der Destillation der trocknen und frischen *Flie-*  
*berblumen*, der Blätter und Blüthen der *Vogelkirsche*, aus  
den Blumen der *Nymphäa* u. s. w. So hauchen die meisten  
faulenden thierischen Stoffe bei der Fäulniß Ammonium aus.  
Dasselbe ist aber unter den angeführten Umständen nicht rein,  
sondern mit Kohlensäure verbunden: auch möchte es wohl  
nicht völlig gebildet in jenen Körpern enthalten seyn, sondern  
die Bestandtheile desselben treten zusammen und erzeugen das-  
selbe: denn *Berthollet* fand, daß wenn den thierischen Stof-  
fen durch Salpetersäure der Stickstoff entzogen wurde, daß  
sie weder bei der Fäulniß, noch bei der Destillation, Ammo-  
nium lieferten.

Der Chemist stellt dasselbe stets künstlich dar. Ein sehr  
gewöhnliches Verfahren ist folgendes: Underthhalb bis zwei  
Theile gebrannter Kalk und ein Theil salzsaures Ammonium  
werden gepulvert in eine Retorte geschüttet, der Hals der  
Retorte wird in ein mit Quecksilber angefülltes und mit

Quecksilber gesperrtes Gefäß geleitet, und die Retorte durch ein Lampenfeuer erwärmt. Es entwickelt sich eine Gasart, welche das Quecksilber aus der Stelle drängt und das Gefäß anfüllt. Dieses Gas ist gasförmiges Ammonium.

Dasselbe besitzt folgende Eigenschaften:

1. Es ist durchsichtig und farbenlos, wie die atmosphärische Luft; sein Geschmack ist scharf und kaustisch, doch nicht in dem hohen Grade, wie bei den feuerbeständigen Alkalien; auch zerstört es nicht, so wie diese, die thierischen Körper, mit welchen man es in Berührung bringt. Der Geruch desselben ist ausnehmend stechend und reizend, man bedient sich daher desselben, um in Ohnmacht Gesunkene wieder zum Bewußtseyn zu bringen.

2. Der Veilchensyrup wird von demselben sogleich grün, das feuchte Curcumapapier braun gefärbt.

3. Thiere, welche man das gasförmige Ammonium einathmen läßt, werden getödtet. Wird ein Licht in dieses Gas getaucht, so erlischt es drei bis viermal nach einander; man bemerkt das kurz vor dem Erlöschen, sich die Flamme desselben durch Zusatz einer andern blaßgelben vergrößert. Zuletzt senkt sich dieselbe, von der Mündung auf den Boden des Gefäßes herab. (Priesley's Versuche und Beob. Wien und Leipzig, B. I. S. 170.) Bei einer sehr erhöhten Temperatur entzündet es sich.

4. Sein specifisches Gewicht ist 0,000732. Zu dem Gewichte der atmosphärischen Luft verhält sich, nach Kirwan, bei einem Barometerstande von 28 Zoll und einer Temperatur von 60° Fahr. das Gewicht dieses Gases, wie 3 zu 5. (Kirwan on Phlogiston. London 1789. p. 28. Crell's Beitr. B. III. S. 138 und Kirwan's phys. chem. Schr. B. III. S. 250.)

5. Bei einer Temperatur von 45° unter Null wird es zu einer tropfbaren Flüssigkeit verdichtet; so wie aber die Temperatur zunimmt, kehrt es in den gasförmigen Zustand zurück.

6. Läßt man das gasförmige Ammonium durch eine

glühende gläserne, oder porcellanene Röhre hindurch gehen, so wird es gänzlich zersetzt, und in Stickgas und Wasserstoffgas verwandelt. Dieser Versuch gelingt jedoch nur dann, wenn der Durchmesser der Röhre nicht zu groß ist.

7. Eis, das in gasförmiges Ammonium gebracht wird, schmilzt augenblicklich (Priestley a. a. D. S. 172); es absorbiert das gasförmige Ammonium und die Temperatur desselben wird beträchtlich niedriger. Kaltes Wasser absorbiert dieses Gas augenblicklich, es wird Wärme frei, und das spezifische Gewicht des Wassers nimmt ab. Drei Theile Wasser können mehr als einen Theil gasförmiges Ammonium, dem Gewichte nach, absorbieren und verdichten. Ist die Auflösung vollkommen gesättigt, so beträgt das spezifische Gewicht derselben nach Davy 0,9054 (Davy Researches p. 66). Der Chemist wendet das Ammonium gewöhnlich in diesem Zustande an, und wenn Ammonium schlecht hin gesagt wird, so versteht man fast immer die Auflösung desselben in Wasser, oder Ammonium im tropfbar flüssigen Zustande.

Wird die Auflösung des Ammoniums in Wasser bis zum  $130^{\circ}$  erhitzt, so entweicht das Ammonium im gasförmigen Zustande. Bei einer Temperatur von  $-46^{\circ}$  krystallisirt das Ammonium nach Lowitz in federartigen Krystallen (Crell's Annalen, 1793 B. I. S. 352 ff.). Wird die Auflösung schnell bis auf  $-68^{\circ}$  erkaltet, so nimmt sie die Konsistenz einer dicken Gallerte an, und hat kaum einigen Geruch.

Eine völlig gesättigte Auflösung des Ammoniums enthält in 100 Theilen, nach Davy (a. a. D. S. 68) dem Gewichte nach:

74,63 Wasser,
25,37 Ammonium.

---

100,00.

Eben dieser Chemiker hat nachstehende Tabelle berechnet, in welcher das Verhältniß des Wassers zum Ammonium

in Aufzählungen des Ammoniums von verschiedenen specifischen Gewichte angegeben wird.

Specifisches Gewicht.	Ammonium.	Wasser.
0,9054	25,37	74,63
0,9166	22,07	77,93
0,9255	19,54	80,46
0,9326	17,52	82,48
0,9385	15,88	84,12
0,9435	14,53	85,47
0,9476	13,46	86,54
0,9513	12,40	87,60
0,9545	11,56	88,44
0,9573	10,82	89,18
0,9597	10,17	89,83
0,9619	9,60	90,40
0,9684	9,50	90,50
0,9639	9,09	90,91
0,9713	7,17	92,83

Läßt man den elektrischen Funken durch gasförmiges Ammonium hindurch gehen, so nimmt das Volumen des Gases beträchtlich zu, und es wird in Wasserstoffgas und Stickgas verwandelt. Berthollet dehnte durch dieses Verfahren 1,7 Kubikzoll gasförmiges Ammonium durch einen Raum von 3 Kubikzoll aus. (Priestley, Vol. II. p. 589. Berthollet, Mem. de l'acad. des sc. 1785. p. 316 und Journ. de Phys. XXIX. p. 176, beägl. Crells chem. Annal. B. II. S. 169 ff.

Das Sauerstoffgas bringt in der Kälte keine Veränderung des gasförmigen Ammoniums hervor, läßt man aber eine Mischung aus beiden Gasarten durch eine glühende porcellanene Röhre hindurch gehen, so erfolgt eine Detonation, es wird Wasser gebildet, und es wird Stickgas frei. Nimmt man eine sehr große Menge Sauerstoffgas, so verbindet sich

ein Theil desselben mit dem freien Stickgase, und es wird Salpetersäure erzeugt. Wendet man statt des Sauerstoffgases atmosphärische Luft an, so erfolgt gleichfalls eine mit Detonation begleitete Zersetzung. Läßt man gasförmiges Ammonium in kohlensaures Gas treten, so verschwinden beide Gasarten, wenn sie rein waren und im gehörigen Verhältnisse vermischt wurden, und an den Seitenwänden des Gefäßes legt sich kohlensaures Ammonium in Krystallen an.

Bringt man das gasförmige Ammonium mit gasförmiger oxydirter Salzsäure in Berührung, so findet eine Entzündung mit rother Flamme statt, und der gasförmige Zustand wird aufgehoben; diese Erscheinung ist öfters mit einer mehr oder weniger lebhaften Detonation vergesellschaftet. Berthollet, Mem. de l'acad. des Scienc. 1785 p. 316. übers. in Crells Annal. 1791 B. II. S. 169 ff. und Journ. de Phys. T. XXXIV. p. 229. Letztere Erscheinung bemerkte Simon auch, als er gasförmige oxydirte Salzsäure in eine sehr concentrirte Auflösung des Ammoniums in Wasser treten ließ. Scherer's Journ. der Chem. B. IX. S. 589.

Wird Kohle in gasförmiges Ammonium gebracht, so wird letzteres schnell absorhirt. In dieser Absorbition des Ammoniums scheint zum Theil der Grund zu liegen, warum Kohle die mit in Fäulniß übergegangenen thierischen Körpern gekocht wird, diesen den unangenehmen Geruch nimmt. Bei einer sehr erhöhten Temperatur verbindet sich die Kohle mit dem Ammonium und es wird Blausäure gebildet.

Der Schwefel verbindet sich, wenn er im dampfförmigen Zustande dem Ammonium genähert wird, mit diesem, und es entsteht schwefelhaltiges Ammonium. Diese Zusammensetzung zerlegt das Wasser und es wird wasserstoffschwefelhaltiges Ammonium gebildet. Dieses ist Boyle's rauchende Flüssigkeit. Sie enthält freies Ammonium, dieses kann sich noch mit einer größeren Menge Schwefel verbinden, und sie verliert, wenn sie damit gesättigt ist, ihre Eigenschaft zu rauchen.

Der Phosphor zerlegt in einer hohen Temperatur das

Ammonium. Läßt man letzteres über Phosphor in einer glühenden porcellanenen Röhre streichen, so wird es zersetzt, und es wird phosphorhaltiges Wasserstoffgas und phosphorhaltiges Stickgas gebildet. (Fourcroy Syst. des connoiss. chim. II. 257. Auszug von F. Wolff, B. I. S. 318.)

Mit den Metallen im metallischen Zustande verbindet sich das Ammonium nicht: es verwandelt aber, wenn es tropfbar flüßig ist, einige derselben in Dryden und löset sie alsdann auf. Dieses scheint eine Folge von der Zerlegung des Wassers, welches mit dem Ammonium verbunden ist, zu seyn; denn es wird während dieser Auflösung, Wasserstoffgas entwickelt. Kupfer und Zink werden durch die Einwirkung des Ammoniums oxydirt: dasselbe gilt vom Zinn und Eisen, jedoch wird letzteres nur auf der Oberfläche oxydirt.

Die Dryden mehrerer Metalle werden von dem tropfbarflüssigen Ammonium aufgelöst. Dieses ist der Fall mit den Dryden des Silbers, Kupfers, Eisens, Zinns, Nickels, Zinkes, Wismuthes, Scheeliüms, Tellurs und Kobaltes. Die Dryden des Eisen und Kobaltes werden nur, dann von demselben aufgelöst, wenn sie mit dem Minimum von Sauerstoff verbunden sind.

Das gelbe Dryde des Kobaltes giebt nach Brugnatelli mit dem Ammonium eine Auflösung von gelber, zuweilen von rosenrother Farbe. Sie wird von den Säuren nicht zersetzt; die Salzsäure entfärbt sie; das blausaure Kali verwandelt ihre Farbe in eine graue, und es fällt aus derselben nach und nach ein Niederschlag von derselben Farbe nieder. Das schwefelhaltige Kali macht die Farbe der Auflösung bunkler und nähert sie dem Schwarzen, und es fällt schwefelhaltiges Kobalt zu Boden. Das boraxsaure Natrum wird von ihr zersetzt, und boraxsaures Kobalt, das eine sehr weiße Farbe hat, niedergeschlagen.

Die Auflösung des Kupfers in Ammonium hat eine schön blaue Farbe, und kann krystallisiren. Die Säuren entziehen ihr die dunkelblaue Farbe, und verändern sie in eine himmelblaue. Bei Anwendung der Wärme wird das Ammo-

nium zersezt, und Stickgas entwickelt. Aus der gesättigten Auflösung des Kupfers in Ammonium, schlagen nach Klaproth, sowohl das Zink, als der Phosphor das Kupfer metallisch nieder.

Das Nickeloxyde bildet mit dem Ammonium eine Auflösung von blauer Farbe. Beim Verdunsten der Auflösung fällt ein bräunlichgelbes Pulver zu Boden, dessen Farbe ins Grüne übergeht. Die meisten Metalle scheiden das Nickeloxyde ab; daher bedient man sich des Ammoniums, um das Nickel vom Kobalt zu trennen.

Aus der Auflösung des gelben Scheeloxys im Ammonium, wird nach Klaproth, durch Zink das Scheelium metallisch niedergeschlagen.

Wird Ammonium mit den Dryden des Quecksilbers, Bleies oder Manganesiums digerirt, so wird es zersezt, der im Ammonium enthaltene Wasserstoff verbindet sich mit dem Sauerstoff der Dryden, und es wird Wasser gebildet; der andere Bestandtheil des Ammoniums entweicht als Stickgas. Bei einer sehr erhöhten Temperatur, wird zugleich mit dem Wasser Salpetersäure erzeugt.

Mit den Dryden des Goldes, Silbers, Quecksilbers, die mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden sind, bildet das Ammonium Zusammensetzungen, die, wenn sie erwärmt oder gerieben werden, mit großer Heftigkeit verknallen: von diesen soll umständlicher unter den Artikeln: Knallgold, Knallquecksilber, Knallsilber gehandelt werden.

Mit den Säuren bildet das Ammonium Salze, von denen in den Artikeln, wo von den verschiedenen Säuren gehandelt wird, Erwähnung geschehen soll.

Das Ammonium ist ein aus Wasserstoff und Stickstoff zusammengesetzter Körper. Scheele war der erste, welcher die Zusammensetzung desselben behauptet hat. Er bemerkte, daß wenn er Ammonium durch die Dryden des Manganesiums, Arseniks oder Goldes zersezte, Stickgas entwickelt und das Metall hergestellt werde. (Scheele phys. Chem. Schr. B. I. S. 196, B. II. S. 75.) Hieraus schloß er, es sey aus

Stickgas und Phlogiston zusammengesetzt. Bergmann pflichtete dieser Meinung bei. Priestley bemerkte, daß wenn er den elektrischen Funken durch gasförmiges Ammonium hindurchgehen ließ, das Volumen desselben um das Dreifache vermehrt und Wasserstoffgas gebildet wurde. Er erhitzte ferner die Dryden des Bleies und Quecksilbers in gasförmigem Ammonium. Die Dryden wurden hergestellt, das gasförmige Ammonium verschwand, und es wurde Wasser und Stickgas gebildet.

Die Folgerung aus diesen Versuchen, daß die Bestandtheile des Ammoniums, dem Angeführten zufolge, Wasserstoff und Stickstoff seyn, wurde von Berthollet gemacht, dessen Abhandlung über diesen Gegenstand sich in den Jahrbüchern der französischen Akademie von 1785 befindet.

Er bediente sich zu seinen Versuchen vorzüglich der oxydirten Salzsäure. Läßt man unter eine mit Quecksilber gefüllte Glocke, zwei Theile gasförmige oxydirte Salzsäure und einen Theil gasförmiges Ammonium treten, so entzünden sich die beiden Gasarten und detoniren, so wie sie sich berühren; ihr Volumen wird um zwei Dritttheile vermindert, es wird Wasser und salzsaures Ammonium gebildet, das sich an den Seitenwänden der Glocke ansetzt. Unter der Glocke bleibt Stickgas zurück. Läßt man durch tropfbar flüssiges Ammonium gasförmige oxydirte Salzsäure hindurch gehen, so steigen aus der Flüssigkeit Luftblasen auf, die, wenn sie untersucht werden, Stickgas sind. Werden drei Viertel einer Barometerrohre mit oxydirter Salzsäure, das übrige Viertel hingegen mit tropfbarflüssigem Ammonium angefüllt, und die Rohre umgekehrt; so wird durch die Mischung der beiden Flüssigkeiten ein Gas gebildet, welches sich im obern Theile der Rohre sammelt und Stickgas ist. Die Erscheinungen bei diesen Versuchen lassen sich leicht erklären. Außer dem Stickgas wurden in denselben noch Wasser und Salzsäure gebildet; es müssen demnach Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Salzsäure zugegen seyn. Die Substanzen,

flanzen, welche mit einander vermischt wurden, waren oxydirte Salzsäure und Ammonium: erstere besteht aus Sauerstoff und Salzsäure, mithin müssen die beiden andern Bestandtheile im Ammonium vorhanden seyn.

Auch wenn man gasförmiges Ammonium, durch eine mit Manganesoxyde angefüllte, glühende porcellanene Röhre hindurchgehen läßt, und das Ende der Röhre in eine leere, mit Eis umgebene Flasche leitet, so bemerkt man, daß rothe Dämpfe das Gefäß erfüllen, und sich nach und nach zu einer tropfbaren durchsichtigen Flüssigkeit von durchdringendem Geruche und salzigem Geschmacke verdichten. Wird die Flüssigkeit bis zur Trockene destillirt, so geht in die Vorlage Wasser über, und in der Retorte bleibt ein Salz, das auf Kohlen schmilzt, und aus welchem Kalkerde Ammonium entbindet; kurz ein Salz, das in allen Eigenschaften mit dem salpetersauren Ammonium übereinkommt: aus dem Manganesoxyde entwickelt sich, nach Beendigung des Versuches, bei der Einwirkung des Feuers, kein Sauerstoffgas. Auch in diesem Falle hat sich der Sauerstoff des Manganesoxyde, theils mit dem Stickstoffe des Ammoniums zu Salpetersäure, theils mit dem Wasserstoffe desselben zu Wasser verbunden. Auch dadurch, daß man Ammonium über Kupferoxyde erhitzt, wird es zerlegt.

Zu diesen analytischen Versuchen über die Bestandtheile des Ammoniums, gehören die synthetischen von Austin, der dasselbe aus seinen Bestandtheilen zusammensetzte. Er feuchtete Zinn mit Salpetersäure an, und nachdem sie ein bis zwei Minuten in Berührung gewesen waren, so bemerkte man, bei dem Zusatz von Kali oder Kalkerde, den Geruch nach Ammonium. Unter diesen Umständen wird die Salpetersäure und das mit ihr verbundene Wasser zerlegt; der in beiden befindliche Sauerstoff verbindet sich mit dem Zinn und verwandelt es in ein Oxyde; zugleich verbindet sich der Wasserstoff des Wassers mit dem Stickstoff der Säure, und bildet Ammonium,

welches durch die stärkere Verwandtschaft des Kali oder der Kalterde ausgetrieben wird.

Noch auf einem andern Wege bewirkte Austin die Bildung des Ammoniums. Er ließ in eine mit Quecksilber gefüllte Glasröhre etwas Stickgas treten, und brachte hierauf mit dieser Eisenfeile, die mit Wasser angefeuchtet worden, in Berührung. Das Eisen zerlegte das Wasser, verband sich mit dem Sauerstoff desselben, und der dadurch frei gewordene Wasserstoff trat, so wie er sich entwickelte, an den Stickstoff, und bildete damit Ammonium. Die Natur scheint bei der Bildung des Ammoniums die Bestandtheile einander im gasförmigen Zustande darzubieten.

Berthollet bestimmte das Verhältniß der Bestandtheile, indem er das Ammonium durch Electricität zerlegte, und das erhaltene Gas mit Sauerstoffgas detonirte. Nach ihm sind 121 Theile Stickstoff gegen 29 Theile Wasserstoff in demselben enthalten; folglich sind 100 Theile zusammengesetzt, aus:

80 Stickstoff,
20 Wasserstoff,

---

100.

Hiermit stimmen auch die Versuche von Davy (Davy's Researches p. 56.). Austin giebt das Verhältniß des Stickstoffs zum Wasserstoffe wie 121 zu 32 an. Man sehe Mem. de l'acad. des scienc. 1785. p. 316., desgleichen Crell's Annal. 1791. B. II. S. 169. Phil. Trans. Vol. LXXIX. P. II. p. 300., desgleichen Gren's Journ. d. Physik, B. III. S. 87. Journ. de Physique Tom. XXXVI. p. 447. Annal. de Chim. Vol. VII. p. 293. Gren's Journal der Physik B. I. S. 127.

Man bedient sich des Ammoniums häufig in der Medicin, theils rein, theils mit andern Substanzen verbunden, sowohl innerlich als äußerlich.

Amnische Flüssigkeit. *Liquor Amnii. Liqueur de l'annios.* Haller bemerkt in seiner Physiologie, daß

die amnische Flüssigkeit im menschlichen Körper sich in ihren Eigenschaften, selbst im Geruche, dem Blutwasser nähere. Er führt von derselben an, daß der Alaun, der Alkohol und der Aufguß der Galläpfel sie zum Gerinnen bringen; und daß ihr Geschmack salzig sey. Da andere Physiologen die Meinung hegten, daß sie die Natur zur Nahrung der Frucht bestimmt habe, so vermutheten sie, daß sie eiweißartiger Natur sey.

Im Jahre 1792 machte ein holländischer Chemist, van den Bosch (Hubertus van den Bosch de Natura et Utilitate Liquoris Amnii. Utrecht. 1792.) Versuche über die amnische Flüssigkeit der Kuh und des Weibes bekannt. Er bemerkte, daß die Menge derselben im umgekehrten Verhältnisse mit der Größe der Frucht stehe, und daß in der ersten Periode der Schwangerschaft ihr Gewicht das der Frucht zwanzig bis hundertmal übertreffe. Während der ersten Monate der Schwangerschaft sey sie klar, farbenlos, oder habe einen schwachen Stich ins Gelbe. So wie die Zeit der Geburt näher rückt, werde sie trübe, flockig, und bekomme zuweilen einen Stich ins Rothe. Sie habe einen kaum bemerkbaren Geruch, der dem Dufte ähnele, welchen ein frisch geschlachtetes Thier verbreite. Das specifische Gewicht derselben sey von dem des Wassers nicht sehr verschieden, bei der Geburt sey sie hingegen schwerer, und lasse einen häufigen Niederschlag fallen. Ihr Hauptbestandtheil sey Wasser, und sie enthalte unter allen thierischen Flüssigkeiten die größte Menge desselben; sie lasse sich durch kein Mittel zum Gerinnen bringen; enthalte eine äußerst geringe Menge Kochsalz, feuerbeständiges Alkali und Phosphorsäure; außerdem etwas Erde und rothes Eisenoxyde. Bei der Destillation liefere sie weniger Ammonium und empyreumatisches Del, als irgend eine thierische Flüssigkeit. Die amnische Flüssigkeit der Kuh kam in den ersten Monaten der Trächtigkeit mit der des Weibes kurz vor der Entbindung überein, nur enthielt sie eine größere Menge Wasser.

Aus den angeführten Thatsachen schließt van den

Wosch, daß diese Flüssigkeit nicht von eiweißartiger Natur sey, und auch nicht mit dem Blutwasser übereinkomme, indem sie nicht zum Gerinnen gebracht werden kann; sie ähnele nicht den Molken, indem sie keinen Milchzucker enthalte; auch nicht der thierischen Gallerte, denn sie gerinne nicht in der Kälte, und gehe nicht in die saure Gährung über; auch ähnele sie nicht dem Harne, indem sie kaum eine Spur Ammonium enthalte.

Die vollständigste Untersuchung beider Flüssigkeiten, sowohl der amnischen Flüssigkeit des Weibes als der Kuh, haben Bauquelin und Buniva (Ann. de Chim. Vol. XXXIII. p. 269., übers. in Crell's Annalen 1801. B. I. S. 217. und in Scherer's Journ. der Chemie B. VI. S. 204.) geliefert und gezeigt, daß beide sich wesentlich von einander unterscheiden.

Die amnische Flüssigkeit des Weibes besitzt folgende Eigenschaften:

1. Sie hat einen schwachen, kaum bemerkbaren Geruch, wie die meisten weißen Flüssigkeiten der Thiere.
2. Ihr Geschmack ist schwachsalzig.
3. Ihre Farbe ist etwas milchicht; dieses rührt von einem käsigem Bestandtheile her, welcher in derselben schwimmt.
4. Ihr specifisches Gewicht ist 1,005.
5. Wird sie geschüttelt, so schäumt sie heftig.
6. Bei der Einwirkung der Wärme wird sie undurchsichtig, ähnele Milch, die stark mit Wasser verdünnt worden, und stößt einen Geruch, wie gekochtes Eiweiß aus.
7. Der Weilsensaft wird von ihr stark grün gefärbt, die Lackmüstinctur hingegen schwach geröthet.
8. Das Kali bringt einen flockigen Niederschlag zuwege, der eine thierische Substanz ist, die von einer schwachen Säure aufgelöst zu seyn scheint.
9. Bei einem Zusatze von Säuren wird sie durchsichtiger.
10. Der Alkohol bewirkt einen flockigen Niederschlag,

der, wenn er gesammelt und getrocknet wird, spröde und durchsichtig wie Leim ist.

11. Der Aufguß der Galläpfel bringt einen häufigen, bräunen Niederschlag hervor.

12. Das salpetersaure Silber fällt einen weißen, in Salpetersäure unausfälllichen Niederschlag.

Diesen Erscheinungen zufolge, schließen die genannte Chemisten, daß diese Flüssigkeit folgende Bestandtheile enthalte.

a) Eine eiweißartige Substanz, welche mit der im Blute Ähnlichkeit hat, und die von einer schwachen Säure aufgelöst zu seyn scheint.

b) Salzsaures Natrum.

c) Eine geringe Menge Alkali. Es ist auffallend, daß diese Flüssigkeit zugleich freies Alkali und eine freie Säure enthalten soll: diese Chemisten sagen auch nicht ausdrücklich, daß es eine Säure sey, sondern nur, daß diese Substanz wie eine Säure wirke, indem sie die Lackmüstinktur röthet, durch das kausische Kali gefällt wird, und wenn sie in Gährung übergethet, eine erdige thierische Substanz absetzt, aus welcher Ammonium erhalten wird.

Wird die amnische Flüssigkeit verdunstet, so wird sie schwach milchicht; auf ihrer Oberfläche bildet sich ein durchsichtiges Häutchen, und wenn das Verdunsten weit genug fortgesetzt wird, so bleibt ein Rückstand, der 0,012 vom Gewichte des Ganzen beträgt.

Wurde der Rückstand mit Wasser ausgelaugt, so schoß aus diesem kohlen-saures und salzsaures Natrum an. Die ausgelaugte thierische Substanz verbreitete, als sie verbrannt wurde, einen stinkenden ammoniakalischen Geruch, der mit dem des verbrannten Horns Ähnlichkeit hatte: als Rückstand blieb eine geringe Menge Asche, die aus kohlen-saurem Natrum, phosphorsaurer und kohlen-saurer Kalkerde bestand.

Man sieht aus den angeführten Versuchen, daß der häufigste Bestandtheil der amnischen Flüssigkeit aus dem menschlichen Körper Wasser ist, daß hingegen die festen Be-

standtheile (nur 0,012 des Ganzen) äußerst wenig betragen; und daß diese Eiweißstoff, Natrum, Kochsalz und phosphorsaure Kalkerde sind.

Wird die amnische Flüssigkeit einige Zeit in einer verschlossenen Flasche aufbewahrt, so geht sie nach einigen Wochen in Fäulniß über; sie verliert ihre Durchsichtigkeit, es wird etwas Ammonium entwickelt, allein sie verbreitet keinen übeln Geruch, auch entbindet sich kein Gas, zugleich wird eine weiße, dem Käse ähnliche Substanz abgesetzt.

Diese ist weiß und glänzend, sie fühlt sich weich an und ähnelt frisch bereiteter Seife. Im Wasser ist sie unaufslösllich. Der Alkohol äußert, selbst durch Wärme unterstützt, keine Wirkung auf dieselbe. Die Oele verbinden sich mit ihr nicht. Die kausischen Alkalien lösen einen Theil derselben auf und bilden damit eine Art Seife; wenigstens sprechen dafür ihr Geruch, Geschmack, so wie der Umstand, daß sie von den Säuren gefällt wird. Auf glühenden Kohlen verknistert sie wie Kochsalz, wird trocken, schwärzt sich, und stößt dichte empyreumatische Dämpfe aus, und es bleibt eine beträchtliche Menge Kohle zurück, welche sich schwer einäschern läßt.

Erhitzt man sie in einem Platintiegel, so verknistert sie gleichfalls, und es schwitzt ein Del aus; sie schrumpft wie Horn zusammen, entzündet sich, und läßt eine graue Kohle zurück, die mit Säuren braust und größtentheils aus kohlen-saurer Kalkerde besteht.

Diesen Eigenschaften nach, scheint diese käsige Substanz eine Mischung aus thierischem Schleim und Fett zu seyn; sie ist aber wahrscheinlich eine eigenthümliche Substanz, deren Entstehung diese Chemisten einer Veränderung der eiweißartigen Substanz, die dadurch in eine Art Fett übergeht, zuschreiben: diese Veränderung ist nicht auffallender als die, daß die Frucht, wenn sie über die Zeit in der Gebärmutter verweilt, in eine fettähnliche Substanz verwandelt wird.

Diese käsige Substanz setzt sich auf dem Körper der Frucht, vorzüglich unter den Armhüden, hinter den Ohren,

auch in der Gegend der Dünung, wo man dieselbe zuweilen in großer Menge antrifft, an. Ihre Weiche, Schmierigkeit und die Eigenschaft, daß sie vom Wasser nicht durchdrungen werden kann, macht, indem sie den Körper der Frucht überziehet, daß die amnische Feuchtigkeit keine nachtheilige Wirkung darauf ausüben kann.

Die amnische Flüssigkeit der Kuh unterscheidet sich von der des Weibes durch folgende Eigenschaften. Sie hat eine fahlrothe Farbe, einen sauren mit Bitterkeit gemischten Geschmack, und einen Geruch, der dem einiger Pflanzenextrakte ähnelt. Ihr specifisches Gewicht ist gleich 1,028, und sie ist so klebrig, daß sie einer Auflösung des Gummi gleich.

Sie besitzt folgende Eigenschaften:

1. Sie röthet stark die Lackmustinktur.
2. Die salzsaure Baryterde bringt einen häufigen Niederschlag in derselben zuwege.
3. Der Alkohol scheidet eine beträchtliche Menge einer röthlichen Substanz aus ihr ab.

Wird die amnische Flüssigkeit der Kuh verdunstet, so bilbet sich ein dicker Schaum, der sich leicht hinwegnehmen läßt. Beim Erkalten erblickt man in demselben einige weiße, schwachsaure Krystalle. Sie wird dick, klebrig und gelb wie Honig. Wird sie mit kochendem Alkohol behandelt, so liefert sie eine Säure, die, bei'm Erkalten der Flüssigkeit, in glänzenden Nadeln, die einige Linien lang sind, anschießt: hiervon werden, unter dem Artikel amnische Säure, die nähern Eigenschaften angegeben werden. Da die extraktartige Substanz im Alkohol unauflöslich ist, so bleibt sie in Gestalt eines klebrigen, dichten Peches zurück. Um ihr alle Säure zu entziehen, muß man sie wiederholt in einer reichlichen Menge Alkohol kochen; da dieser die Säure auflöst, ohne auf die extraktartige Substanz zu wirken, so kann jene gänzlich hinweggenommen werden. Da ein Antheil Feuchtigkeit die Auflöslichkeit der extraktartigen Substanz befördert, so muß man ja nicht unterlassen, ehe man den Alkohol anwen-

bet, um die Säure abzuscheiden, die amnische Flüssigkeit durch Verdunsten zu einer gehörig dicken Konsistenz zu bringen.

Ist der amnischen Flüssigkeit alle Säure entzogen worden, und wird das Verdunsten derselben so weit fortgesetzt, bis sie die Dike eines Syrups erhalten hat, so schießen große durchsichtige Krystalle an, die einen bitteren Geschmack haben und in Wasser leicht auflöslich sind; eine genauere Prüfung zeigte, daß sie schwefelsaures Natrum waren. Dieses Salz wird in beträchtlicher Menge in der amnischen Flüssigkeit angetroffen. Um ihm alle fremde Beimischung zu entziehen, wurde die durch Verdunsten zur Trockne gebrachte Flüssigkeit verbrannt, die Asche ausgelaugt, wo dann beim Verdunsten der Flüssigkeit das schwefelsaure Natrum vollkommen rein krystallisirte.

Die extraktartige Substanz, welche außer der Säure und dem schwefelsauren Natrum in der amnischen Flüssigkeit der Ruh angetroffen wird, unterscheidet sich von allen bisher bekannten, und muß demnach als eine Substanz eigener Art angesehen werden. Sie besitzt folgende Eigenschaften:

Ihre Farbe ist braunroth, sie hat einen eigenthümlichen Geschmack, der sich nicht wohl mit einem andern bekannten vergleichen läßt. Vom Wasser wird sie mit Leichtigkeit aufgelöst; im Alkohol ist sie hingegen unauflöslich, und wird von ihm auch aus der Auflösung in Wasser gefällt. Letztere Eigenschaft, so wie die, daß sie das Wasser, in dem sie aufgelöst ist, klebrig macht, und wenn dieses geschüttelt wird, schäumt, scheint sie den schleimigen Substanzen zu nähern; auf der andern Seite unterscheidet sie sich darin vom thierischen Schleime, daß sie sich nicht in eine Gallerte verwandeln läßt, und sich nicht mit dem Gerbestoff verbindet; vom vegetabilischen Schleime hingegen unterscheidet sie die Gegenwart des Ammoniums, der Blausäure, und das empyreumatische Del.

Wird diese Substanz dem Feuer ausgesetzt, so bläht sie

sich beträchtlich auf, stößt zuerst einen Geruch, wie verbranntes Horn, dann nach emphyreumatischen Oele, welcher mit dem nach Ammonium vergesellschaftet ist, aus; zuletzt bemerkt man unverkennbar den Geruch nach Blausäure. Wird sie entzündet, so bleibt eine Kohle von beträchtlichem Umfange zurück, die sich leicht einäschern läßt. Die Asche ist sehr leicht, und von schön weißer Farbe; sie löst sich ohne Aufbrausen in Säuren auf, und besteht aus phosphorsaurer Talkerde und einer geringen Menge phosphorsaurer Kalkerde.

Die extraktartige Substanz wird von der Salpetersäure zersetzt, bildet aber damit keine vegetabilische Säure — wenigstens in keiner beträchtlichen Menge, wie dieses doch bei den meisten andern organischen Substanzen der Fall ist, während der Einwirkung der Säure, werden kohlen-saures Gas und Stickgas in Verbindung mit Salpetergas entwickelt.

Amnische Säure. *Acidum amnioticum. Acide amnique.* Wird die amnische Flüssigkeit der Kuh durch langsames Verdunsten bis auf den vierten Theil ihres Volumens zurückgebracht, so schießen beim Erkalten derselben weiße glänzende Krystalle an, die folgende Eigenschaften besitzen; und demnach von Bauquelin und Buniva, ihren Entdeckern, für eine Säure eigner Art, welche sie amnische Säure genannt haben, erklärt worden sind. Sie haben einen schwach sauren Geschmack, röthten die Lackmuspflanze; sind in kaltem Wasser in nur geringer Menge, hingegen in reichlicherer Menge in kochendem Wasser auflöslich; aus letzterer Auflösung sondert sich beim Erkalten das saure Salz in Krystallen ab. Auch der Alkohol löst, vorzüglich unter Mitwirkung der Wärme, dasselbe auf.

Mit den kausischen Alkalien verbindet es sich leicht, und liefert Zusammensetzungen, die im Wasser sehr auflöslich sind. Schüttet man irgend eine andre Säure in diese Auflösung, so wird die amnische Säure, als ein weißes krystallinisches Pulver gefällt.

Die kohlensauren Alkalien werden von der amnischen Säure, bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, nicht zerlegt, allein unter Mitwirkung der Wärme erfolgt die Zerlegung derselben. Die Auflösung der alkalischen Erden in Wasser, des Silbers, Bleies oder Quecksilbers in Salpetersäure werden von der amnischen Säure nicht verändert.

Setzt man sie einer sehr erhöhten Temperatur aus, so schäumt sie, und stößt den Geruch nach Ammonium und Blausäure aus: als Rückstand bleibt eine Kohle von beträchtlichem Umfange.

Diese Eigenschaften unterscheiden die amnische Säure von jeder bekannten Säure, und berechtigen den Chemisten sie als eine eigene Säure anzuführen. Zwar nähert sie sich in einigen Eigenschaften der Milchsüßersäure, in andern der Blasensteinsäure, allein erstere liefert bei der Destillation kein Ammonium, letztere giebt zwar bei der Destillation sowohl Ammonium als Blausäure, allein sie ist nicht so auflöslich in heißem Wasser als die amnische, krystallisirt nicht in langen, weißen, glänzenden Nadeln, und löst sich auch nicht, wie die amnische Säure, in heißem Alkohol auf. Ann. de Chim. Vol. XXXIII. p. 269., übers. in Crell's Annal. und Scherer's Journ. a. a. D.

#### Analyse, Zergliederung. Analysis chemica.

*Analyse.* Diese Operation, welche als die vorzüglichste des Chemisten angesehen werden muß, bestehet in der Trennung der ungleichartigen Bestandtheile, aus welchen die Körper zusammengesetzt sind. Man muß sie ja nicht mit der Theilung des Körpers in homogene Bestandtheile verwechseln, welche durch mechanische Mittel hervorgebracht wird.

Das Band, welches die heterogenen Bestandtheile der Körper zusammenhält, ist die chemische Anziehung oder Verwandtschaft. Um dasselbe zu lösen, muß man Mittel anwenden, welche die Verwandtschaft schwächen, wie z. B. die Wärme, welche, indem sie die Körper disponirt, einen gasförmigen Zustand anzunehmen, zugleich die Anzie-

hung beträchtlich vermindert, welche sie mit den andern verband; oder man bringt mit dem zu analysirenden Körper einen andern in Berührung, der durch die stärkere Verwandtschaft, die er gegen einen Bestandtheil hat, diesen aus der Verbindung mit den übrigen setzt.

Man unterscheidet einfache und zusammengesetzte Analysen, die man vielleicht richtiger reine und unreine nennen könnte. Eine Analyse ist rein, wenn sie die Bestandtheile vollständig und isolirt liefert. In diesem Falle gelingt es oft, daß man durch Bereinigung derselben den zerlegten Körper wieder darstellen kann. Ein Beispiel hiervon giebt uns die Zerlegung des Zinnober's. Durch schickliche Handgriffe läßt er sich in die beiden Bestandtheile, Schwefel und Quecksilber, trennen, und durch Verbindung derselben sich wieder darstellen.

Nimmt man hingegen die organischen Stoffe, so wird man in den meisten Fällen vergeblich eine reine Analyse erwarten. In diesen Fällen treten die Bestandtheile, so wie sie von dem zusammengesetzten Körper getrennt werden, vermöge der unter ihnen statt findenden Verwandtschaft, zu zwei und zwei, zu drei und drei in verschiedenen Verhältnissen, und in einer ganz andern Ordnung zusammen, als es in dem zerlegten Körper der Fall war: dadurch entstehen neue Zusammensetzungen, welche vorher nicht vorhanden waren. Unter diesen Umständen würde man auch vergeblich versuchen, den Körper aus den erhaltenen Bestandtheilen zusammenzusetzen. ¶ Destillirt man z. B. ein Gummi, so erhält man Wasser, Del, kohlenfaures Gas, Wasserstoffgas u. s. w. Die meisten dieser Bestandtheile sind Produkte, und waren vor der Destillation nicht im Gummi anzutreffen.

Fourcroy unterscheidet noch: nähere und entferntere Analyse. Unter der ersteren versteht man das Verfahren, wenn man aus einem sehr zusammengesetzten Körper, z. B. aus einer Wurzel, den Saft, das Sazmehl u. s. w. abscheidet. Diese erste Analyse liefert immer noch zusam-

mengesezte Körper, nur aber Zusammensetzungen, welche weniger verwickelt sind. Die entferntere Analyse besteht nur in der ferneren Bearbeitung der durch die nähere Analyse erhaltenen Substanzen, und in Zergliederung derselben in ihre einfachen Bestandtheile.

Sieht man auf die der Analyse zu unterwerfenden Gegenstände, so sind diese entweder organische oder nicht organische. Erstere entweder Pflanzen oder Thiere. Es lassen sich freilich sowohl allgemeine als besondere Regeln geben, wie man in den einzelnen Fällen die Analyse einzurichten habe: allein eine solche Anweisung würde ein eignes Buch anfüllen, wenn sie nur einigermaßen ins Einzelne ginge, und nur in sofern, als letzteres geschähe, könnte sie Werth haben. Noch fehlt es auch an einem Werke, der diesen Gegenstand in seinem ganzen Umfange umfaßt, ungeachtet einzelne sehr schätzbare Beiträge geliefert worden sind.

Analcime, f. kubischer Zeolith.

Anatase. Anatase. Diesen Namen hat Haüy einem Fossil gegeben, welches Bournon rechtwinklichten oktaëdrischen Schörl, Romé de Lisle blauen Schörl, Sauffüre Oktaëdrit, Lametherie, Disaphiné angetroffen werden. Bis jetzt ist es nur allein in der Dauphiné angetroffen worden. Es ist stets krystallisirt. Die Krystalle sind gewöhnlich lang ausgezogene Oktaëdern, bei denen die Neigung der beiden Pyramiden  $137^{\circ}$  beträgt, und deren Grundfläche ein Quadrat ist. Zuweilen sind die Endspitzen vollständig, zuweilen abgestumpft. Die Farbe des Fossils ist stahlgrau, allein in einigen Richtungen geht sie in das Bräunlichschwarze, zuweilen in das Indioblau über. Die Seitenflächen der Krystalle sind überzwerch gestreift. Es ist schimmerad, von Glasglanz. Der Bruch ist blättrig. Gewöhnlich ist es undurchsichtig. Es ist hart, leicht zersprengbar. Sein specifisches Gewicht beträgt 3,8571. Schon Haüy vermuthete, aus der Leichtigkeit, mit der es

den elektrischen Funken hindurch gehen läßt, daß es eine metallische Substanz sey. Wauquelin, welcher die Versuche von Es mark über den metallischen Farbenwechsel, welchen dieses Fossil zeigt, wenn es mit Borax vor dem Ldthrohre geschmolzen wird, wiederholte, erklärte es gleichfalls für metallischer Natur: dieses wurde durch die genauere Analyse, die er im Jahre 1802 damit anstellte, außer Zweifel gesetzt. Ihr zufolge ist dieses Fossil ein Titanorhyde. In chemischer Rücksicht scheint es sich vom Titanschörl nicht zu unterscheiden, allein die primitive Gestalt ist bei beiden keinesweges dieselbe. Die des Titanschörls ist ein rechtwinkliches Prisma, dessen Grundflächen Quadrate sind; die des Anatase hingegen ist ein rechtwinkliches verlängertes Oktaeder.

*Animalisation. Animalisatio. Animalisation.*

Unter Animalisation versteht man die Bildung thierischer Substanzen durch das Leben und die organischen Kräfte des Thieres, und die Umwandlung der von demselben genossenen Nahrungsmittel in die Substanz desselben. Ein junges Thier, dessen Gewicht man auf das genaueste bestimmt hat, nimmt, wenn man ihm vegetabilische Nahrungsmittel reicht, an Masse zu; alle Theile desselben werden größer und stärker. Es müssen sich demnach die vegetabilischen Stoffe in animalische, und zwar in animalische von sehr verschiedener Art, als Fleisch, Knochen u. s. w. verwandelt haben.

Da dieser Proceß das Resultat der vereinten Wirkung Chemischer und organischer Kräfte zu seyn scheint, so ist, da wir uns sowohl in Ansehung der Wirkung organischer Kräfte, als auch der durch die Lebenskraft modificirten Chemischen Wirkungen ganz im Dunkeln befinden, es unmöglich, denselben auf eine befriedigende Art aufzuhellen. In den Urtheilen, Verdauung, Nahrungsaft, Lymphe u. s. w. werden übrigen mehrere hieher gehörende Thatsachen erörtert worden.

*Animengummi. Flußharz. Gummi Anime. Resine Animé.* Mit Unrecht wird diese Substanz, welche

allen Eigenschaften nach, sich wie ein Harz verhält, ein Gummi genannt. Sie fließt aus dem Stamme und der Wurzel der *Hymenea Courbaril*, eines in Brasilien wachsenden Baumes: kömmt in Massen von verschiedener Größe zu uns; ist gelb, hat eine staubige Oberfläche, aber einen glänzenden Bruch. Ueberhaupt hat sie im Außern viel Aehnlichkeit mit dem Copal, doch findet in Rücksicht des chemischen Verhaltens ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden statt, indem das Animgummi sich in dem Alkohol gänzlich auflöst, welches bei dem Copal der Fall nicht ist. Das Wasser löst dasselbe nicht auf, in der Wärme erweicht es sich. Nach Brisson ist sein specifisches Gewicht 1,028.

**Anthracit. Kohlenblende. Anthracites. Anthracite.** Dieses Fossil hat, dem ersten Anscheine nach, sehr viel Aehnlichkeit mit der Steinkohle, und lange Zeit hielt man sie für eine Varietät derselben. Man überzeugt sich aber bald bei der Anwendung von ihrer Verschiedenheit: Der Anthracit brennt äußerst schwer, und verbreitet beim Brennen nicht die weiße Flamme, den schwarzen Rauch und bituminösen Geruch, welche das Verbrennen der Steinkohle charakterisiren.

Diese Farbe des Anthracits ist nicht so dunkelschwarz wie die der Steinkohle, sondern nähert sich mehr dem metallischen Schwarzen. Er ist auch zerreiblicher, und schwärzt ungleich leichter die Finger. Auf dem Papier macht er einen matten, schwarzen Strich. Dieses kleine Kennzeichen, so wie sein rauhes Anfühlen, dienen vorzüglich dazu, ihn vom Graphit zu unterscheiden, der einen metallisch glänzenden Strich macht und sich fett anfühlt. Sein Gefüge ist verschieden: blättrig, dicht, körnig. Sein specifisches Gewicht ist 1,8. Es ist kleiner als das des Graphits, in dem Verhältnisse wie 9 zu 14, größer als das der Steinkohle in dem Verhältnisse wie 9 zu 7.

Der Anthracit ist völlig undurchsichtig: der elektrische Funke geht mit Leichtigkeit durch denselben hindurch; er

brennt äußerst schwer, und giebt, auf welche Art man das Verbrennen zu bewerkstelligen sucht (z. B. durch Salpeter) kein andres Produkt als Kohlensäure. Er ist demnach ein Gemenge, oder eine chemische Mischung des Kohlenstoffes, mit Kiesel- und Thonerde in sehr verschiedenen Verhältnissen.

Brogniart unterscheidet zwei Varietäten des Anthracits. 1) Zerreiblichen. Dieser kommt in Massen vor, hat ein körniges nicht blättriges Gefüge, färbt stark die Finger und ist leicht zerreiblich. 2) Schuppigen Anthracit. Von diesen kann man breite feste Schuppen ablösen, deren Oberfläche ungleich, wellenförmig und glänzend ist. Diese Varietät färbt ungleich weniger ab, als die vorhergehende. Brogniart fand diese beiden Varietäten zu Burg Arrache und Macot, in der Nähe von Vesey, im Departement Montblanc. Die dritte und vierte Varietät, den blättrigen und kugelförmigen Anthracit, unterscheidet Haüy. Erstere läßt sich in Blätter theilen, die eine ungleiche, etwas wellenförmige Oberfläche haben: die andre wird im krystallisirten Kalkspathe zu Konsberg in Norwegen angetroffen.

Der Anthracit kommt nicht nur in den uranfänglichen, sondern auch in Fldzgebirgen vor. Letzteres, welches bis jetzt bezweifelt worden ist, ist durch Héricart Thury außer Zweifel gesetzt worden. Er fand in der Gegend von Allemont, unfern des Gipfels vom Gebirge Chalanches, ungefähr zehntausend Fuß über der Oberfläche des Meeres, zwischen zwei Schichten von schwarzem Schiefer mit Pflanzeneindrücken, Anthracit. Derselbe enthielt keine Spur von Bitumen, sondern 91,25 Procent Kohle. Auch der Anthracit, der zu Kouffes, im Angesicht des Gebirges Chalanche, zu Venose, in der Gegend von Dysan, gefunden wird, kommt in Fldzgebirgen vor.

Die Bestandtheile dieses Fossils sind, nach

	Panzenberg		Dolomieu	
			ältere Analyse	neuere Analyse
Kohlenstoff	90	—	72,05	97,25
Kieselerde	4—2	—	13,19	0,95
Thonerde	4—5	—	3,29	0,30
Eisenoxyde	5—3	—	3,47	1,50
Wasser	—	—	8,00	—
	100		100,00	

Fleuriau de Bellevue hat den Anthracit in regelmäßigen sechsseitigen Blättern krystallisirt angetroffen. Man findet ihn auf einem granitartigen Gestein, das in Geschieben auf den Dämmen bei Saardam in Holland vorkommt, und man vermuthet, daß der eigentliche Geburtsort dieses Fossils Norwegen sey.

Die deutschen Mineralogen sehen den Anthracit und die Kohlenblende für ein und dasselbe Fossil an; Brochant will jedoch zwischen beiden noch einige Unterschiede finden, die darin liegen, daß die Kohlenblende eine mehr blaulichgraue Farbe hat, weniger abfärbend und weicher ist, als der Anthracit; sie sind aber keinesweges hinreichend, um die Identität beider Fossilien aufzuheben. Dict. des scienc. nat. T. II. p. 209 et suiv.

Antimonium. Spießglanz, Spießglas. Antimonium, Stibium. *Antimoine*. Man kennt erst seit dem funfzehnten Jahrhunderte diese Substanz im metallischen Zustande. Das *σπιμνι* der Griechen und das Stibium der Römer war theils ein Oxyde dieses Metalles, theils eine Verbindung desselben mit Schwefel. Man bediente sich desselben als eines äußern Mittels bei Augenkrankheiten, farbte sich zur Zierde die Augenbraunen damit u. s. w. In dem *Currus triumphalis Antimonii* des Basilii Valentinus geschieht zuerst des metallischen Antimoniums, unter dem Namen des *Regulus Antimonii*, Erwähnung.

Nicht leicht hat ein Metall so sehr die Aufmerksamkeit der

der Chemisten auf sich gezogen, als dieses. Theils glaubte man in ihm ein allgemeines Heilmittel gegen die Krankheiten zu finden, theils hofften die Alchemisten aus ihm die *primam materiam* für das große Werk zu ziehen. Die meisten Versuche wurden jedoch ohne einen vernünftigen Plan angestellt. Auf der andern Seite wurde es von vielen für ein Gift gehalten, ja der Gebrauch desselben als Heilmittel verboten. Das Parlament zu Paris erließ, auf Ansuchen der medicinischen Fakultät, einen Befehl, durch den die Anwendung des Antimoniums als Heilmittel untersagt wurde, und noch im Jahre 1609 wurde Paumier von Caen, ein geschickter Arzt und Chemist, seines Amtes entsetzt, weil er seinen Kranken Antimonium verordnet hatte.

Lemeri unter den älteren: Bergmann, Berthollet, Proust, Thénard unter den neueren Chemisten, haben vorzüglich zur genauern Kenntniß der Eigenschaften dieses Metalles beigetragen.

Das Antimonium hat eine weiße, sich ins Blaugraue ziehende Farbe. Es hat ein blättriges Gefüge, die Blätter durchkreuzen sich in jeder Richtung, und ertheilen dem Metalle zuweilen den Anschein einer unvollkommenen Krystallisation, wovon der Stern herrührt, den man zuweilen auf der Oberfläche des metallischen Antimoniums erblickt. Hauy hat gezeigt, daß die ursprüngliche Form dieser Krystalle das Oktaeder sey, und daß die integrirenden Theile des Antimoniums Tetraeder sind. Wird das Antimonium mit den Fingern gerieben, so ertheilt es diesen einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack.

Nach Brisson beträgt das specifische Gewicht des Antimoniums 6,702, nach Bergmann 6,86. Es ist hart und ritzt das Blei, Zinn, Wismuth und Silber. Es ist sehr spröde, und kann in einem Mörsel leicht zu Pulver gestoßen werden. Es glühet ehe es schmilzt. Bei einer Temperatur von 809° Fahrenheit kommt es in Fluß; und bei wachsender Temperatur wird es, bei'm Zutritte der Luft, verflüchtigt. Bei einer noch mehr erhöhten Temperatur entzündet

es sich mit Verbreitung eines weißen Dampfes, der beim Erkalten feine nabelförmige, glänzende, durchsichtige Krystalle bildet, die man sonst silberfarbene Blumen des Spießglanzes nannte; welche aber jetzt, da sie eine Verbindung des Antimoniums mit Sauerstoff sind, weißes Antimoniumoxyde genannt werden. Auch der sich ohne Entzündung des Metalles erhebende Dampf ist dieses Dryde.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre wird das Antimonium von der atmosphärischen Luft nicht verändert, so wie es aber im dampfförmigen Zustande mit ihr in Berührung kommt, so zersetzt es dieselbe, und es wird das kurz vorher erwähnte Dryde gebildet.

Nach Lhenard (Ann. de Chim. Tom. XXXII. p. 257 et suiv., übersetzt in Trommsdorfs Journ. der Pharmacie B. IX. S. 174 ff.) kann sich das Antimonium in sechs verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, und sechs verschiedene Dryden darstellen, die sich nur durch ein bis zwei Procente Sauerstoff von einander unterscheiden; und die er das weiße, hellgelbe, orange, braune, schwarze Dryde, nach Verschiedenheit der Farben, welche ihnen eigen sind, nennt. Er erhält sie, indem er das weiße Dryde verschiedenen Graden der Hitze aussetzt, und so nach und nach immer größere Antheile Sauerstoff austreibt. Proust hat übrigens durch neuere Versuche gezeigt (Jour. de Phys. T. LV. p. 325 et suiv., übersetzt im neuen allgemeinen Journ. der Chem. B. V. S. 543 ff.), daß Lhenard's Behauptung ungegründet sey, und daß das Antimonium sich nur, wie die meisten andern Metalle, mit zwei verschiedenen Antheilen Sauerstoff verbinde.

Das oxydulirte, oder mit dem Minimum von Sauerstoff verbundene, Antimonium wird durch folgendes Verfahren erhalten. Man löst das Antimonium in Salzsäure auf, und verdünnt die Auflösung mit Wasser. Es fällt ein weißer Niederschlag zu Boden, der das oxydulirte Antimonium in Verbindung mit etwas Salzsäure ist. In diesem Zustande

wurde es sonst Algaroth-Pulver genannt, von Victor Algarothi, einem Arzte zu Verona, der dasselbe zuerst auf die beschriebene Art aus dem salzsauren Antimonium bereitete.

Der erhaltene Niederschlag wird sorgfältig mit Wasser ausgewaschen, und einige Zeit mit einer Auflösung des kohlensauren Kali gekocht; abermals wohl ausgewaschen und auf dem Filtrum getrocknet.

Die Farbe des durch das angegebene Verfahren bereiteten Dryde ist schmutzigweiß, ohne einigen Glanz. Setzt man es in einer verklebten Retorte einer mäßigen Rothglühhitze aus, so schmilzt es leicht, und kann eine geraume Zeit im Fluß erhalten werden, indem es auf das Glas erst bei einer sehr hohen Temperatur wirkt. Bei'm Erkalten wird die Oberfläche desselben mit kleinen undurchsichtigen, dicht an einander liegenden Krystallen, welche bündelförmig, wie bei den Zeolithen zusammengehäuft sind, belegt, die eine gelblich weiße Farbe haben. Wird dieses Dryde bei'm Zutritte der Luft erhitzt, so wird ein Theil desselben schon bei einer mäßigen Hitze verflüchtigt. Wird es längere Zeit mit metallischem Antimonium im Fluß erhalten, so wird es nicht verändert.

Hundert Theile dieses Antimoniumoxyde enthalten:

81,5 Antimonium,

18,5 Sauerstoff,

---

100,0 (S. Proust a. a. D.)

Das oxydirte, oder mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Antimonium wird erhalten, wenn das Metall unter dem Zutritte der Luft einer heftigen Hitze ausgesetzt wird. Das Metall entzündet sich, es steigt ein weißer Dampf auf, der sich in nadel förmigen Krystallen anlegt. Es ist dasselbe Dryde, welches man sonst silberfarbene Blumen des Antimoniums nannte, und dessen oben Erwähnung geschehen ist. Auch bei der Behandlung des Antimoniums mit Salpetersäure, oder wenn

man Antimonium in rothglühenden Salpeter einträgt, wird dieses Dryde erhalten. Wenn man sich des letzteren Verfahrens bedient, so bleibt im Schmelztiegel eine weiße Masse zurück, welche eine Verbindung des Antimoniums mit dem Kali des Salpeters ist. Wird diese Mischung in Wasser aufgelöst, und eine Säure in die Auflösung gegossen, so fällt das oxydirte Antimonium zu Boden,

Dasselbe hat eine weiße Farbe; es ist in Wasser unauflöslich. Auch die Säuren lösen es nicht mit der Leichtigkeit auf, wie das oxydirte Antimonium. Es erträgt die Rothglühhitze, ohne zu schmelzen; es verflüchtigt sich indessen, und bildet weiße prismatische Krystalle, die Silberglanz haben; auch auf dem Dryde, welches immer die pulvrige Beschaffenheit behält, bilden sich Krystallengruppen, welche die Gestalt und Form der Spießglanzblumen besitzen. Schmilzt man es mit dem vierten Theile metallischen Antimoniums, so wird es ganz in oxydulirtes Antimonium verwandelt.

Hundert Theile des oxydirten Antimoniums enthalten:

77 Antimonium,

23 Sauerstoff,

---

100.

Wird Wasserstoffgas mit dem Antimonium in Berührung gebracht, so wird die Oberfläche desselben schillernd. Werden die Dryden des Antimoniums mit Kohle oder Del erhitzt, so werden sie, wiewohl unvollkommen, reducirt, es sey denn, daß eine andre Substanz, wie z. B. Kali, vorhanden ist, wodurch das Schmelzen des Antimoniums befördert wird. Der größere Theil des Antimoniums bleibt als eine schwarze, schwammige Masse zurück, die sich an der Luft entzündet.

Mit dem Schwefel läßt sich das Antimonium durch gelindes Schmelzen verbinden; auch kommt diese Verbindung in der Natur vor. Man sehe Antimonium, schwefelhaltiges und Antimoniumerze.

Man verbindet den Phosphor mit dem Antimonium, wenn man gleiche Theile Antimonium und Phosphorglas mit dem achten Theile Kohlenpulver in einem Schmelztiegel schmilzt: oder wenn man Phosphor auf geschmolzenes Antimonium wirft. Das phosphorhaltige Antimonium hat eine weiße Farbe, metallischen Glanz, ist spröde, und hat ein krystallinisches Gefüge, das aussieht, als wenn es aus lauter kleinen Würfeln zusammengesetzt wäre. Wird diese Zusammensetzung geschmolzen, so stößt sie eine grüne Flamme aus, und es wird weißes Antimoniumoxyde sublimirt.

Im metallischen Zustande scheint das Antimonium weder von den Erden, noch Alkalien verändert zu werden. Im oxydirten Zustande schmilzt es hingegen mit den Erden zu einer Art von Glase, das eine mehr oder weniger dunkle Drangefarbe hat. Mit dem Kali verbindet sich das oxydirte Antimonium wie eine Säure, und bildet eine Art von unauslöslichem Salze, welches die französischen Chemisten Antimonite genannt haben. Diese Verbindung entsteht bei der Detonation des Antimoniums mit Salpeter.

Die Schwefelsäure greift das Antimonium an. Ist die Säure concentrirt und kochend, so wird das Metall oxydirt, es entweicht schweflichte Säure, und aus der bräunlichen Auflösung fällt beim Erkalten eine weißliche, im Wasser schwerauslösliche Masse zu Boden.

Die Wirkung der Salpetersäure auf das Antimonium ist ungleich lebhafter, als die der Schwefelsäure. Das Metall wird zuweilen so schnell von derselben oxydirt, daß es sich entzündet. Da bei dieser Auflösung sowohl die Säure, als das Wasser zersetzt werden, so verbindet sich der Stickstoff der ersteren mit dem Wasserstoffe der letzteren, und es wird Ammonium gebildet. Das durch die Einwirkung der Salpetersäure auf das Metall gebildete Dryde, ist mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden.

Nur durch anhaltende Digestion löst sich das Antia-

monium in Salzsäure auf. So lange die Säure warm ist, scheint eine vollständige Auflösung statt zu finden, beim Erkalten der Auflösung scheidet sich hingegen ein Theil des Metalles im oxydulirten Zustande aus.

Wird gepulvertes Antimonium in gasförmige oxydirte Salzsäure geschüttet, so entzündet sich das Metall und brennt mit weißer, glänzender Flamme.

Diese verschiedene Auflösungen des Antimoniums in Säuren werden durch Eisen und Zink gefällt. Der Niederschlag, welcher ein schwarzes Pulver ist, zeigt pyrophorische Eigenschaften.

Werden gleiche Theile oxydirt salzsaures Kali und gepulvertes Antimonium vermischt, und auf die Mischung mit einem Hammer geschlagen, so erfolgt eine Detonation.

Mit Weinstein bildet das Antimonium den Brechweinstein.

Das Antimonium verbindet sich mit mehreren Metallen.

Durch Zusammenschmelzen gleicher Theile Antimonium und Blei, erhält man ein poröses, sprödes Metallgemisch. Drei Theile Blei und ein Theil Antimonium geben ein dichtes, streckbares Gemische, das ungleich härter als Blei ist. Zwölf Theile Blei und ein Theil Antimonium geben eine sehr streckbare Zusammensetzung, welche gleichfalls härter als Blei ist. Sechszehn Theile Blei und ein Theil Antimonium geben ein Metallgemisch, das im Aeußern ganz mit dem Blei übereinkommt. Es ist sehr zähe, hat ein größeres specifisches Gewicht, als die Rechnung angiebt, und eine größere Härte als das Blei. Dieser Zusammensetzung bedient man sich zur Verfertigung der Lettern für die Buchdruckerei.

Mit dem Eisen giebt das Antimonium ein sprödes hartes Gemisch, von geringerem specifischem Gewichte als die Rechnung angiebt. Durch einen Zusatz von Antimonium werden die magnetischen Eigenschaften des Eisens mehr gestört, als durch den irgend eines andern Metalles.

Durch Zusammenschmelzen von zwei Theilen schwefelhaltigem Antimonium und einen Theil Eisen bereitete man sonst den sogenannten Regulus martialis.

Antimonium und Gold geben ein sprödes Metallgemisch von gelber Farbe. Hatchett, der 453 Theile Antimonium in 5307 Theile Gold eintrug, bemerkte, daß 93 Theile davon verschwanden. Das übrigbleibende Gemisch bestand aus einem Theile Antimonium und funfzehn Theilen Gold. Seine Farbe war schmutzig blaßgelb, es war spröde, auf dem Bruche war es aschgrau, von feinem Korne und porzellanähnlichem Ansehen. Selbst in dem Falle, wenn die Menge des Antimoniums nicht mehr als  $\frac{7}{1926}$  des Ganzen betrug, war die Mischung spröde. Auch dann, wenn die Dämpfe des schmelzenden Antimoniums das geschmolzene Gold treffen, soll dieses spröde werden.

Mit Kupfer kann man das Antimonium leicht zusammenschmelzen. Nimmt man von beiden Metallen gleiche Theile, so erhält man ein Metallgemisch von schön violetter Farbe, dessen specifisches Gewicht größer ist, als man es durch Rechnung findet.

Mit dem Manganesium verbindet sich das Antimonium nur unvollkommen.

Antimonium und Platin geben ein sprödes Metallgemisch, das ungleich leichter als Platin ist. Beide Metalle verbinden sich leicht mit einander. Man kann in der Folge das Antimonium nicht gänzlich vom Platin abscheiden.

In der Kälte lassen sich Quecksilber und Antimonium nicht amalgamiren. Werden drei Theile Quecksilber mit einem Theile geschmolzenem Antimonium gemischt, so erhält man ein weiches Amalgam, das sich in kurzer Zeit von selbst zersetzt.

Das Gemisch aus Antimonium und Silber ist spröde, und hat nach Gellert ein geringeres specifisches Gewicht, als die Rechnung angiebt.

Wismuth und Antimonium geben ein sprödes Metallgemisch,

Das Gemisch aus Antimonium und Zinn ist hart und spröde, und ähnelt in der Farbe dem Stahl. Das Gewicht desselben ist geringer, als die Rechnung angiebt.

Durch Zusammenschmelzen geben Zinn und Antimonium ein weißes, nicht wie man sonst wähnte, sprödes, sondern dehnbares Gemisch, dessen spezifisches Gewicht geringer ist, als die Rechnung angiebt. Vier Theile Zinn und ein Theil Antimonium geben eine sehr dehnbare Legirung: bei gleichen Theilen beider Metalle besitzt dieselbe auch noch eine gewisse Dehnbarkeit. Enthält aber das Zinn einige Procente Blei, so wird das Gemisch bei beiden Verhältnissen sehr spröde, die Legirungen, welche in Verhältnissen zusammengesetzt sind, die zwischen die erwähnten fallen, besitzen Eigenschaften, welche den Mengen Antimonium und Zinn entsprechen. Nicht alle werden aus ihrer Auflösung in salpetriger Salzsäure vollständig durch Wasser gefällt: soll dieses statt finden, so muß das Antimonium wenigstens Eindrittheit vom Gewichte der Legirung betragen, und die überflüssige Säure durch Verdunsten der Auflösung größtentheils ausgetrieben worden seyn. Auch findet die Fällung bei vorwaltendem Zinn nur nach Verlauf von 24 Stunden vollständig statt: denn alsdann sondern sich erst die letzten Antheile, welche eine Verbindung beider Dryden mit Salzsäure sind nach und nach ab. Man sehe Thenard, Ann. de Chim. T. LV. p. 276 etc., übersetzt im neuen allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. 434 ff.

Dieser Zusammensetzung bedient man sich zu mehreren Zwecken, unter andern verfertiget man die Platten für die Notendruckereien aus derselben.

Antimonium, schwefelhaltiges. Rohes Antimonium, Stibium sulphuratum nigrum, Antimonium crudum. *Sulfure d'Antimoine.* Man trifft diese Verbindung natürlich an, sie läßt sich aber auch (siehe den vorhergehenden Artikel) künstlich darstellen. Ungleich

früher als man das regulinische Antimonium kannte, war man mit dieser Zusammensetzung bekannt, und sie wurde verstanden, wenn vom Antimonium schlechtlin die Rede war: auch betreffen die meisten pharmaceutischen Präparate dieselbe.

Im Verhältniß der Bestandtheile und auch im Aeußern findet zwischen dem künstlichen und natürlichen schwefelhaltigen Antimonium eine große Aehnlichkeit statt. Es hat ein krystallinisches Gefüge, und bestehet aus nadelförmigen Krystallen. Seine Farbe ist blaugrau, der Glanz metallisch. Das Verhältniß seiner Bestandtheile ist nach

Bergmann	Proust	
74	75,1	Antimonium,
26	24,9	Schwefel,
100	100,0	

Das oxydulirte Antimonium läßt sich mit verschiedenen Antheilen des schwefelhaltigen Antimoniums zusammenschmelzen. Die dadurch erhaltene Zusammensetzung ist halbdurchsichtig und hat eine bräunlichrothe Farbe. Je nachdem man beide Substanzen in diesem oder jenem Verhältniß anwendet, hat das Präparat ein verschiedenes äußeres Ansehen. Nimmt man acht Theile Antimoniumoxyde gegen einen Theil schwefelhaltiges Antimonium, so hat dasselbe eine rothe Farbe und ist halbdurchsichtig. In diesem Zustande wird es Spießglangglas, Antimoniumglas genannt. Nimmt man hingegen acht Theile Oxyde gegen zwei Theile schwefelhaltiges Antimonium, so hat die Zusammensetzung eine mehr ins Braune fallende Farbe und ist undurchsichtig, dieß ist der sogenannte Metallsafran (Crocus metallorum). Werden acht Theile Oxyde mit vier Theilen schwefelhaltigem Antimonium zusammengeschmolzen, so erhält man die officinelle Spießglangzleber. Man sehe die Artikel: Metallsafran, Spießglangglas, Spießglangzleber.

Bei dem Spießglangglase und der Spießglangzleber

Das Gemisch aus Antimonium und Zink ist hart und spröde, und ähnelt in der Farbe dem Stahl. Das Gewicht desselben ist geringer, als die Rechnung angiebt.

Durch Zusammenschmelzen geben Zinn und Antimonium ein weißes, nicht wie man sonst wähnte, sprödes, sondern dehnbares Gemisch, dessen specifisches Gewicht geringer ist, als die Rechnung angiebt. Vier Theile Zinn und ein Theil Antimonium geben eine sehr dehnbare Legirung: bei gleichen Theilen beider Metalle besitzt dieselbe auch noch eine gewisse Dehnbarkeit. Enthält aber das Zinn einige Procente Blei, so wird das Gemisch bei beiden Verhältnissen sehr spröde, die Legirungen, welche in Verhältnissen zusammengesetzt sind, die zwischen die erwähnten fallen, besitzen Eigenschaften, welche den Mengen Antimonium und Zinn entsprechen. Nicht alle werden aus ihrer Auflösung in salpetriger Salzsäure vollständig durch Wasser gefällt: soll dieses statt finden, so muß das Antimonium wenigstens Eindrittheit vom Gewichte der Legirung betragen, und die überflüssige Säure durch Verdunsten der Auflösung größtentheils ausgetrieben worden seyn. Auch findet die Fällung bei vorwaltendem Zinn nur nach Verlauf von 24 Stunden vollständig statt: denn alsdann sondern sich erst die letzten Antheile, welche eine Verbindung beider Dryden mit Salzsäure sind nach und nach ab. Man sehe Thenard, Ann. de Chim. T. LV. p. 276 etc., übersetzt im neuen allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. 434 ff.

Dieser Zusammensetzung bedient man sich zu mehreren Zwecken, unter andern verfertigt man die Platten für die Notendruckereien aus derselben.

Antimonium, schwefelhaltiges. Rohes Antimonium. Stibium sulphuratum nigrum, Antimonium crudum. *Sulfure d'Antimoine*. Man trifft diese Verbindung natürlich an, sie läßt sich aber auch (siehe den vorhergehenden Artikel) künstlich darstellen. Ungleich

früher als man das regulinische Antimonium kannte, war man mit dieser Zusammensetzung bekannt, und sie wurde verstanden, wenn vom Antimonium schlechthin die Rede war: auch betreffen die meisten pharmaceutischen Präparate dieselbe.

Im Verhältniß der Bestandtheile und auch im Aeußern findet zwischen dem künstlichen und natürlichen schwefelhaltigen Antimonium eine große Aehnlichkeit statt. Es hat ein krystallinisches Gefüge, und bestehet aus nadelförmigen Krystallen. Seine Farbe ist blaugrau, der Glanz metallisch. Das Verhältniß seiner Bestandtheile ist nach

Bergmann	Proust	
74	75,1	Antimonium,
26	24,9	Schwefel,
100	100,0	

Das oxydulirte Antimonium läßt sich mit verschiedenen Antheilen des schwefelhaltigen Antimoniums zusammenschmelzen. Die dadurch erhaltene Zusammensetzung ist halbdurchsichtig und hat eine bräunlichrothe Farbe. Je nachdem man beide Substanzen in diesem oder jenem Verhältniß anwendet, hat das Präparat ein verschiedenes äußeres Ansehen. Nimmt man acht Theile Antimoniumoxyde gegen einen Theil schwefelhaltiges Antimonium, so hat dasselbe eine rothe Farbe und ist halbdurchsichtig. In diesem Zustande wird es Spießglangglas, Antimoniumglas genannt. Nimmt man hingegen acht Theile Oxyde gegen zwei Theile schwefelhaltiges Antimonium, so hat die Zusammensetzung eine mehr ins Braune fallende Farbe und ist undurchsichtig, dieß ist der sogenannte Metallsafran (Crocus metallorum). Werden acht Theile Oxyde mit vier Theilen schwefelhaltigem Antimonium zusammenschmolzen, so erhält man die officinelle Spießglangzleber. Man sehe die Artikel: Metallsafran, Spießglangglas, Spießglangzleber.

Bei dem Spießglangglase und der Spießglangzleber

Kommt es auf das Verhältniß des Schwefels zum Antimoniumoxyde an. Da nun, wenn das schwefelhaltige Antimonium langsam unter dem Zutritte der Luft erhitzt wird, dieses einen Theil seines Schwefels verliert, so kann man, durch eine schickliche Behandlung, ihm so viel von letzterem entziehen, daß das eine oder andre dieser Präparate erhalten wird.

Man hatte lange geglaubt, daß die Oxyden des Antimoniums mit dem Schwefel eine dauerhafte Verbindung eingehen können: allein die Versuche von Proust (a. a. D.) haben das Irrige dieser Meinung gezeigt. In allen Fällen, in welchen die Oxyden dieses Metalles mit Schwefel in hoher Temperatur zusammentreffen, erfolgt gänzliche Vertreibung des Sauerstoffes, und der Schwefel verbindet sich mit dem desoxydirten Metalle. Das oxydirte Antimonium kann jedoch schwefelhaltiges Antimonium auflösen. Ist nun der Schwefel nicht in hinreichender Menge vorhanden, um eine vollständige Reduktion des Antimoniumoxyde zu bewirken, so wird nur ein Theil desselben desoxydirt, und verbindet sich mit dem Schwefel zu schwefelhaltigem Antimonium. Diese Zusammensetzung vereinigt sich mit dem nicht desoxydirten Theile des Antimoniums, und bildet (da bei diesen Zusammensetzungen die Bestandtheile in mannigfaltigen Verhältnissen zusammentreten können) die verschiedenen pharmaceutischen Präparate. Auch das oxydirte Antimonium kann diese Verbindungen liefern; es muß aber vorher in den Zustand des oxydulirten Antimoniums zurückgeführt worden seyn. Aus dem Angeführten ergibt sich auch der Grund, warum die oben benannten Präparate auf sehr verschiedenen Wegen erhalten werden können.

Das schwefelhaltige Antimonium zersetzt, sogar in der Kälte, das Wasser.

Die Alkalien, die Baryterde, Strontianerde geben, wenn sie mit dem schwefelhaltigen Antimonium verbunden

werden, in dem Falle, daß Feuchtigkeit zugegen ist, Kermes oder Goldschwefel. Man sehe diese Artikel.

Werden schwefelhaltiges Antimonium und Kalkerde gemengt, und in einem verschlossenen Gefäße geglähet, so entsteht spießglanzhaltiger Schwefelkalk, welcher zum Theil in vielem Wasser auflöslich ist.

Die Schwefelsäure wirkt nur wenig auf das schwefelhaltige Antimonium; ungleich lebhafter ist die Wirkung der Salpetersäure: aus der Auflösung in dieser Säure fällt sowohl der Schwefel, als das Antimonium, letzteres im Zustande des weißen Dryde, zu Boden.

Die Salzsäure, vorzüglich aber die salpetrige Salzsäure, lösen das schwefelhaltige Antimonium auf und scheiden den Schwefel ab; während dieser Auflösung entweicht eine beträchtliche Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Wird gepulvertes schwefelhaltiges Antimonium in gasförmige oxydirte Salzsäure geschüttet, so entzündet sich jenes.

Der Salpeter wird von dem schwefelhaltigen Antimonium zersezt. Mischt man einen Theil gepulverten schwefelhaltigen Antimoniums und drei Theile Salpeter, und schüttet man die Mischung (bei größeren Quantitäten jedoch nur löffelweise) in einen glühenden Schmelztiegel, so detonirt sie. Wird hierauf das Feuer so sehr verstärkt, daß die Masse gleichförmig fließt, die geschmolzene Masse in einen reinen eisernen Mörtel gegossen und gepulvert, so wird dieses Präparat: *Antimonium diaphoreticum non ablutum*, *Stibium oxydatum album*, auch *Fondant de Rotrou* genannt. Da dieses Pulver Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, so muß es in mit eingeriebenen Stöpfeln versehenen Gläsern aufbewahrt werden.

Wird dieses Pulver mit kochendem Wasser übergossen, so lösen sich die Salztheile desselben auf, und das Antimoniumoxyde fällt als ein weißes Pulver zu Boden; dieses Präparat wurde *Antimonium diaphoreticum ablutum* genannt.

Das schwefelhaltige Antimonium (*Antimonium mineralisatum, Antimoine sulfuré,*) kommt am häufigsten in der Natur vor. Es bestehet aus Nadeln, die einen sehr lebhaften metallischen Glanz haben. Diese Nadeln sind, wenn sie groß genug sind, um damit man ihre Gestalt bestimmen kann, vierseitige Prismen, die von vierseitigen Pyramiden begrenzt werden. Sie sind äußerst spröde, sie brechen bei dem geringsten Drucke: auch sind sie sehr schmelzbar, indem sie schon in der Lichtflamme in Fluß kommen. Werden sie auf der Kohle mit dem Ldthrohre behandelt, so schmelzen sie und ziehen sich ganz in diese hinein. Die Farbe des Fossils ist grau. Der Glanz metallisch. Der Strich grau, metallisch und glänzender. Das gepülverte Fossil ist schwarz und färbt stark ab. Sein spezifisches Gewicht ist von 4,1327 bis 4,516.

Die deutschen Mineralogen unterscheiden nach Verschiedenheit des Gefüges vier Arten von diesem Fossil: dichtes, blättriges, strahliges und federartiges. Haupttheil es ein in zylinderförmiges, spießiges und haarförmiges, der Eintheilungsgrund ist von der Art, wie die Krystalle zusammengehäuft sind, hergenommen. Zuweilen ist das schwefelhaltige Antimonium mit schönen Regenbogenfarben angelaufen.

Das natürliche Antimoniumoxyde (*Antimonium mineralisatum album, Antimoine oxidé,*), welches von seiner Farbe Weißspießglanzerz genannt worden ist, wird zu Przbiram in Böhmen, zu Braunsdorf in Sachsen, zu Malazka in Ungarn, in der Dauphiné und zu Allemont gefunden. Es kommt zuweilen in vierseitigen Tafeln, zuweilen in spießigen Krystallen, die zeolithartig zusammengehäuft sind, vor. Es ist perlfarben, leichtflüßig, läßt sich mit dem Messer schneiden. Sein Gefüge ist blättrig. Aufsglühenden Kohlen verknüffert es, und vor dem Ldthrohre wird es verflüchtigt.

Mehrere Mineralogen haben dieses Erz für salzsaures Antimonium gehalten, allein Klaproth (*Weitr. III. 183*)

und Bauquelin fanden, daß es reines Antimoniumoxyde sey. Merkwürdig ist es aber, daß, da das künstliche Antimoniumoxyde so strengflüßig ist, das natürliche so leicht schmilzt.

Bauquelin fand in 100 Theilen dieses Erzes aus der ehemaligen Dauphiné, welches in spießigen zusammengehäuften Krystallen vorkommt:

86 Antimoniumoxyde,  
3 Eisenoxyde,  
8 Kieselerde.

97.

(Hayy Traité de Mineral. Vol. IV. p. 274.)

Man unterscheidet noch den Spießglanzocher und das Rothspießglanzerz. (*Antimonium mineralisatum flavum et rubrum. Antimoine hydrosulfuré.*) Erstes hat eine strohgelbe, letzteres eine dunkel- oder ziegelrothe Farbe. Uebergießt man sie mit Salpetersäure, so überziehen sie sich mit einer weißen Rinde: sie brennen oft mit der blauen Flamme des Schwefels und werden vor dem Löthrohre ganz verflüchtigt. Der Spießglanzocher gehdrt zu den seltneren Fossilien. Er kommt theils in Gesellschaft, theils als Ueberzug des schwefelhaltigen Antimoniums vor, und ist zu Braunsdorf, zu Felsobanya in Ungarn, zu Rapnik in Siebenbürgen und im Toskanischen gefunden worden.

Das Rothspießglanzerz kommt gleichfalls zu Braunsdorf, zu Cremnitz in Ungarn und zu Almont vor. Sein spezifisches Gewicht beträgt 4,090. Es hat Gläsglanz, ein safriges Gefüge, und es entweicht aus ihm, wenn man es in Salzsäure auflöst, schwefelhaltiges Wasserstoffgas, und in der Auflösung ist schwefelwasserstoffhaltiges Antimonium befindlich. Wird es bis zum Glühen erhitzt; so entwickelt sich etwas Kohlensäure; es wird eine geringe Menge Spießglanzglas gebildet und der größte Theil bleibt als Antimoniumoxyde zurück. Es giebt

67½ Procent metallisches Antimonium. Diesen Versuchen gemäß, schließt Klaproth, daß es zusammengesetzt sey, aus:

78,3 Antimonium,

19,7 Schwefel.

---

98,0.

(Beitr. III. 182.)

Berthollet und Proust erklären ihren Versuchen zufolge, das Rothspießglanzerz für wasserstoffhaltiges Antimonium, oder für natürlichen Kermes. Hauy siehet den Spießglanzocher und das Rothspießglanzerz für Varietäten einer Gattung an, und führt sie beide als wasserstoffschwefelhaltiges Antimonium in seiner Mineralogie auf. Erwägt man aber, daß nur bei den Versuchen auf nassem Wege sich schwefelhaltiges Wasserstoffgas zeigte; daß hingegen, wenn das Fossil an und für sich, in einer Glasretorte in Verbindung mit dem Quecksilberapparate dem Feuer ausgesetzt wurde, sich keine Spur von jenem Gase zeigte, so wird man wohl mit Klaproth, das auf nassem Wege sich entwickelnde Wasserstoffgas als ein, erst während der Auflösung sich erzeugendes Produkt betrachten müssen.

Die Antimoniumerze kommen sowohl in den uranfänglichen, als in den Flözgebirgen vor. Die Gangarten, welche dieselbe gewöhnlich begleiten, sind: Quarz, Schwefspath und Kalkspath. Das schwefelhaltige Antimonium ist die einzige Gattung dieser Erze, die in größeren Massen, oder in ganzen Gängen vorkommt, die andern Erze kommen in kleinen Quantitäten, häufig als Begleiter des schwefelhaltigen Antimoniums vor.

Man bedient sich, aus dem eben angeführten Grunde, auch nur der letzten Gattung, um das Antimonium im Großen abzuscheiden. Man sucht, theils das schwefelhaltigen Antimonium, von dem man häufigen Gebrauch macht, von der dasselbe begleitenden Gangart zu trennen; theils das Antimonium rein abzuscheiden.

Den ersten Zweck würde man in den meisten Fällen, vorzüglich wenn das schwefelhaltige Antimonium nicht dem Schwerspath (der mit demselben fast von gleichem specifischen Gewicht ist) zur Gangart hat, durch Pochen und Schlemmen erreichen: allein die Leichtflüchtigkeit des schwefelhaltigen Antimoniums giebt ein noch ungleich sicherers und wohlfeileres Verfahren an die Hand, diese Trennung zu bewirken.

Das gebräuchlichste Verfahren ist folgendes: Man füllt irdene Töpfe oder Schmelztiegel, deren Boden durchlöchert ist, mit dem kleingeschlagenen Erze an, und setzt dieselben auf andre, die bis auf die Hälfte in die Erde eingegraben worden sind. Die oberen Gefäße werden mit Brennmaterialien umschüttet, und diese entzündet. Das schwefelhaltige Antimonium kommt in Fluß, verläßt die Gangart und tropft durch die Oeffnungen im Boden in die unteren Töpfe, in denen es beim Erkalten eine feste Masse, welche gewöhnlich ein nadelartiges Gefüge hat, bildet. Nach Beendigung der Arbeit muß man den ganzen Apparat erkalten lassen, ehe man die oberen und unteren Gefäße leeren kann.

Auch bei diesem Verfahren findet ein beträchtlicher Aufwand von Gefäßen, Brennmaterialien und Zeit statt: man hat daher, um sie zu ersparen, folgende Abänderungen vorgeschlagen. Die erste ist von Gensanne. Seiner Vorschrift zufolge legt man die Gefäße, welche das mit seiner Gangart verbundene Erz enthalten, in einen Ofen, außerhalb desselben sind diejenigen Gefäße befindlich, welche als Vorlage dienen sollen. Die Verbindung zwischen beiden wird durch eine irdene Röhre hervorgebracht. Der Ofen wird mit Steinkohlen geheizt. Das geschmolzene Antimonium fließt in die äußeren Gefäße, und wird augenblicklich herausgeschöpft. Aus den im Inneren des Ofens befindlichen Töpfen wird die erschöpfte Gangart herausgenommen und durch frisches Erz ersetzt: so geht die Arbeit ununterbrochen fort.

In dem Bergwerke zu Kamée, unweit Pouzange, im Departement der Vendée, befolgt man folgendes Verfahren: In einem runden Reverberirofen häuft man auf dem mit Kohlengestiebe ausgeschlagenen, ausgehöhlten und geneigten Boden das Erz an. So wie das schwefelhaltige Antimonium schmilzt, fließt es nach der am tiefsten liegenden Stelle des Bodens hin: man macht hierauf eine Oeffnung in den Ofen, und läßt durch diese das geschmolzene Erz in eine in der Nähe des Ofens angebrachte Grube fließen.

Will man das Antimonium aus dem durch das beschriebene Verfahren erhaltenen schwefelhaltigen Antimonium darstellen, so verflüchtigt man zuerst den Schwefel durch eine gelinde Hitze. Zu dem Ende schlägt man es in kleine Stücke, breitet diese auf dem Heerde eines Reverberirofens aus, und giebt ein mäßiges Feuer. Der Schwefel verflüchtigt sich größtentheils, und das Antimonium bleibt als ein graues Dryde, das noch mit etwas Schwefel verbunden ist, zurück. Diesem wird die Hälfte seines Gewichtes an Weinsäure zugesetzt, die Mischung in große Schmelztiegel geschürtet, und diese in einen Schmelzofen gestellt.

Die Weinsäure wird von der Hitze zersetzt, und der Kohlenstoff, welcher einen Bestandtheil derselben ausmacht, bewirkt rasch die Desoxydation des Antimoniums: das Kali verbindet sich mit dem, dem Dryde noch beigemischten Schwefel, befördert das Schmelzen des Metalles, und verhindert, indem es eine Decke auf demselben bildet, die Verflüchtigung des Antimoniums, das sich auf dem Boden der Schmelzgefäße sammelt.

Es ist eine auffallende Thatsache, daß wenn man Kohlenpulver und erdige oder salzige Schmelzmittel bei dieser Operation anwendet; man doch nicht dieselben Resultate erhält. In diesen Fällen wird eine nur geringe Menge Antimonium gewonnen, überdies ist es nicht zu einer Masse geflossen, sondern in kleinen Kügelchen in der verglasten Masse des Schmelzmittels verstreuet. Es scheint, daß der Feuergrad, welcher zum Schmelzen der erdigen Schmelzmittel erforderlich ist, zu intensiv sey, und daß ein Theil des oxy-

birten Metalles verflüchtigt werde, ehe die zugesetzte Kohle die Desoxydation desselben bewirken kann: vielleicht ist auch die feiner zerkleinerte Kohle, welche durch Zersetzung der Weinsäure erhalten wird, geschickter diese Desoxydation zu bewirken, als wenn sie in größeren Theilen angewendet wird.

Das durch die angegebene Operation desoxydirte Antimonium kommt im Handel, unter dem Namen des regulinischen Antimoniums (*Regulus Antimonii*), vor. Es hat die Gestalt von Kuchen, auf deren Oberfläche man eine unvollkommene Krystallisation wahrnimmt, welche einen, oder mehrere große Sterne bildet, deren Strahlen mit den Blättern des Farrenkrauts sehr viele Ähnlichkeit haben.

Für den Chemisten ist das Antimonium in diesem Zustande keinesweges rein genug. Man erhält dasselbe frei von fremden Bestandtheilen, wenn man es in salpetriger Salzsäure auflöst, und durch Verdünnen der Auflösung mit Wasser das Metall im oxydirten Zustande aus derselben fällt. Der Niederschlag wird mit zwei Theilen Weinsäure, dem Gewichte nach, vermischt, in einem Schmelztiegel geschmolzen: wodurch ein reines Metallkorn erhalten wird.

*Antimoniumsalze. Salia Antimonii. Sels d'Antimoine.* Da von den einzelnen Salzen, von welchen das Antimonium die Basis ausmacht, bei Gelegenheit der verschiedenen Säuren geredet werden wird, so können hier nur die Kennzeichen der Gattung angegeben werden.

1. Die Auflösungen derjenigen Salze, welche das Antimonium zur Basis haben, haben gewöhnlich eine bräunlichgelbe Farbe. Werden die Auflösungen mit Wasser verdünnt, so fällt in den meisten Fällen ein weißes Pulver zu Boden.

2. Bringt man eine Auflösung des dreifachen blausauren Kali in die Auflösungen der Antimoniumsalze, so erfolgt ein weißer Niederschlag. Derselbe bestehet allein aus dem Oxyde des Metalls, welches durch das Wasser, in dem das blausaure Kali aufgelöst worden, gefällt worden ist. Wird die Auflösung dieses Salzes sehr concentrirt angewendet, oder

nimmt man es in Krystallengestalt, so findet keine Fällung statt. In dieser Eigenschaft kommt das Antimonium mit dem Platin, Gold und Tellur überein.

3. Das Schwefelwasserstoffhaltige Kali fällt die Auflösungen der Antimoniumsalze oraniengelb.

4. Die Gallussäure und der Aufguß der Galläpfel, erzeugen in den Auflösungen dieser Salze einen weißen Niederschlag, der allein aus dem Dryde des Metalles besteht, welches durch das Wasser, das jenen Fällungsmitteln beige-mischt ist, hervorgebracht wird.

5. Taucht man eine Eisen- oder Zinkplatte in die Auflösung eines Antimoniumsalzes; so fällt eine beträchtliche Menge eines schwarzen Pulvers zu Boden. Wosfern ein Ueberschuß von Säure zugegen und die Auflösung nicht zu concentrirt ist, so erfolgt die Abscheidung mit großer Schnelligkeit.

Apatit, Phosphorit, Chrysolith der Franzosen, Spargelstein. *Calcareus Apatites* Wern. *Apatite*. Werner hat den Namen Apatit, Trügling, vom Griechischen *απαται* (*decipio*) einem Fossil gegeben, welches eine Verbindung der Phosphorsäure mit Kalkerde ist, weil man es lange Zeit mit Substanzen verwechselt hat, welche auf den ersten Anblick demselben ähnlich, allein doch wesentlich von ihm verschieden sind.

Dieses Fossil wird in Spanien, wo es ganze Gebirge ausmacht, an verschiedenen Orten Deutschlands, in Cornwallis u. s. w. gefunden. Es kommt derb und krystallförmig vor. Die primitive Form seiner Krystalle ist das regelmäßige sechsseitige Prisma. Sein integrirendes Molekül ist ein reguläres dreiseitiges Prisma, dessen Höhe sich zu der Seite seiner Grundfläche wie 1 zu  $\sqrt{2}$  verhält. Zuweilen fehlen die Ecken des primitiven sechsseitigen Prisma, und werden durch kleine Flächen ersetzt; zuweilen findet man kleine Flächen statt der Kanten des Prisma; zuweilen findet sowohl die eine, als andere Abänderung statt; zuweilen wird das

Prisma von vierseitigen Pyramiden begränzt. Man unterscheidet drei Arten des Apatits: gemeinen, muschligen und blättrigen.

Die Bestandtheile des gemeinen Apatits, sind nach Pelletier:

59	Kalkerde,
2	Kieselerde,
1	Eisenoxyde,
34	Phosphorsäure,
2,5	Flußsäure,
1	Kohlensäure,
0,5	Salzsäure.

100,0.

(Ann. de Chim. Vol. VII. p. 94.)

Die Bestandtheile des muschligen sind nach Vauquelin:

54,28	Kalkerde,
45,72	Phosphorsäure.

100,00.

(Journ. de Min. XXXVII. p. 26.)

Die Bestandtheile des blättrigen fand Klaproth

55	Kalkerde,
45	Phosphorsäure.

100.

(Klaproth im Bergmänn. Journ. 1788 B. I. S. 294.)

Aplome. Aplome. Aplome. Hauy hat diesen Namen einem noch nicht lange bekannten und auch noch nicht chemisch untersuchten Fossil gegeben.

Dieses Fossil hat Aehnlichkeit mit dem Granat und Idofrase. Man hat es bis jetzt noch in keiner andern Gestalt, als der des Dobekaeders mit rhomboidalen Seitenflächen angetroffen. Die Rhomben sind parallel mit ihrer kleineren Diagonale gestreift. Hieraus würde folgen, daß die primitive Form dieser Krystalle der Würfel, und daß die Bildung

des Dodekaeders das Resultat der Abnahme um 'eine Reihe an allen Kanten des Würfels sey. Dieses Gesetz der Abnahme ist eines der einfachsten, und da kein Fossil so deutlich als dieses die Bildung des Dodekaeders zeigt, so hat es Haupt Aplome, von dem Griechischen ἀπλοῦς, welches so viel als einfach bedeutet, genannt.

Die Farbe der Krystalle ist dunkelbraun, sie geben mit dem Stahle Funken. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 3,444, dasselbe ist mithin weit geringer, als das des Granates. Auch durch den Bruch unterscheiden sich beide Fossilien von einander. Der Bruch des Aplome ist schwachmuschlig und an gewissen Stellen beinahe glasartig; der des Granates blättrig und ungleich glänzender. Endlich schmelzen die Krystalle des Aplome vor dem Löthrohre zu einem schwärzlichen Glase.

Vom Idofrase unterscheidet sich der Aplome durch die primitive Gestalt, die bei ersterem ein rechtwinkliches Prisma ist, dessen Grundflächen Quadrate sind.

Araometer. Senkwage. Araeometrum. *Areometre*. Man belegt mit diesem Namen ein Werkzeug, dessen man sich bedient, um das spezifische Gewicht der Flüssigkeiten zu messen. Gewöhnlich legte man der berühmten Hypatia die Erfindung desselben bei, allein Eusebius Salverte hat aus einer Stelle des Rhemnius Gannius Palamon (des Verfassers des Gedichts de Ponderibus et Mensuris) dargethan, daß Archimedes der Erfinder des Araometers sey. Man sehe: Ann. de Chim. Vol. XXVII. p. 213 etc. übers. in Cress's Annal. 1799, B. II. S. 263 ff.

Die ältere Einrichtung, welche man diesem Werkzeuge gab, war folgende: Man nahm eine zylinderförmige gläserne Röhre, blies an dieselbe zwei kugelförmige Nöhlungen; von denen die eine, welche den größeren Durchmesser hatte, dicht an der Röhre befindlich war, die kleinere aber, in die man etwas Schrot oder Quecksilber (um das senkrechte Ein-

tauchen des Werkzeuges zu bewirken) brachte, mit der größeren durch einen kurzen Hals zusammenhing. Die Höhlungen müssen übrigens so groß seyn, daß beim Einsenken in die Flüssigkeiten, allezeit mehr Flüssigkeit aus der Stelle getrieben wird, als das ganze Instrument wiegt, weil es sonst nicht schwimmen könnte. Man tauchte das so eingerichtete Aräometer in destillirtes Wasser, und bemerkte die Stelle, bis zu welcher sich die Röhre einsenkte; dann theilte man diese in gleiche Theile von beliebiger Länge. In diejenige Flüssigkeit, welche dichter ist, senkt sich das Werkzeug weniger tief; in eine Flüssigkeit, welche ein geringeres specifisches Gewicht hat, senkt es sich tiefer ein.

Man suchte diesem Werkzeuge dadurch eine größere Vollkommenheit zu geben, daß man die Eintheilungen der Röhre nicht auf das Gerathewohl, sondern Versuchen zufolge bestimmte.

Daumè richtete sein Bemühen vorzüglich dahin, Aräometer zu verfertigen, welche in ihren Angaben, ungeachtet der Unterschiede in dem Volumen, korrespondirten. Er suchte, so wie bei den Thermometern, einen Fundamental-Abstand; die eine der beiden Gränzen desselben gab die Stelle an, bis zu welcher sich das Werkzeug in destillirtem Wasser einsenkte; die andre wurde dadurch bestimmt, daß das Aräometer in eine Auflösung getaucht wurde, die aus einem Theile trockenem Kochsalze und neun Theilen Wasser, dem Gewichte nach, bestand. Die Versuche wurden bei einer Temperatur von  $57^{\circ}$  Fahr. gemacht. In destillirtem Wasser sank das Instrument beinahe ganz unter, in der Salzauflösung ragte ein Theil der Röhre hervor: dieser Abstand wurde in 15 gleiche Theile, die Grade genannt wurden, getheilt; und ähnliche Theile auf den Ueberrest der Röhre aufgetragen.

Da zuweilen in französischen Schriften das specifische Gewicht der Flüssigkeiten in Graden des Beaumeschen Aräometers angegeben wird, so wird folgende Tabelle aus Nicholson's Dictionary of Chemistry p. 389 nicht überflüssig seyn.

## Aräometer.

Für geistige Flüssigkeiten.

Grade.	Spec. Gew.	Unterschied.
45	— 0,778	—
40	— 0,798	— 20
35	— 0,819	— 21
30	— 0,841	— 22
25	— 0,863	— 25
20	— 0,888	— 25
15	— 0,913	— 28
10	— 0,941	— 28
5	— 0,969	— 28

Für Salze.

Grade.	Spec. Gew.	Unterschied.
0	— 1,000	
5	— 1,033	— 33
10	— 1,067	— 34
15	— 1,105	— 38
20	— 1,145	— 43
25	— 1,188	— 46
30	— 1,234	— 51
35	— 1,285	— 54
40	— 1,339	— 59
45	— 1,398	— 64
50	— 1,462	— 71
55	— 1,533	— 78
60	— 1,611	— 87
65	— 1,698	— 96
70	— 1,794	— 108
75	— 1,902	— 122
80	— 2,024	

Ueber die Stärke der Säuren hat Bingley in Philosophical Magazine Nro. XLV. p. 36 folgende Tabelle mitgetheilt (die Normal säure war Salpetersäure, deren spe-

eifisches Gewicht 1,435 war); die von der Nicholsonschen etwas abweicht.

Specificisches Gewicht der Säure.	Correspondirende Grade nach Baumé's Aräometer.
1,435	45
1,416	43
1,400	42
1,383	41
1,367	40
1,358	39
1,350	38
1,342	37
1,333	36
1,312	35
1,300	34
1,283	32
1,275	31
1,267	30
1,250	29
1,233	28
1,216	26
1,167	20
1,150	18

Eine größere Genauigkeit suchten einige dem Aräometer dadurch zu geben, daß sie die Stelle bestimmten, bis zu welcher die Röhre sich in destillirtem Wasser einsenkte; dann machte man Aufösungen aus einem, zwei, drei u. s. w. Theilen Salz und 99, 98, 97 u. s. w. Theilen Wasser (wenn man den Salzgehalt von Salzlauge); oder aus einem, zwei, drei u. s. w. Theilen Normalalkohol, Normal Säuren, und 99, 98, 97 u. s. w. Theilen Wasser, wenn man die Mächtigkeit geistiger Flüssigkeiten oder der Säuren bestimmen wollte, senkte nun das Werkzeug in diese Mischungen ein, und bemerkte auf der Röhre genau die Stelle, bis auf welche dasselbe eintauchte. Dadurch erhielt man zwar genauere

Eintheilungen, allein da die verschiedenen Salze, Säuren u. s. w. (bei gleichen Mengen des aufgelösten Körpers und Auflösungsmittele) Auflösungen von verschiedener Dichtigkeit bilden; so müßte man für jedes Salz, jede Säure, für den Alkohol u. s. w. besondere Aräometer anfertigen.

Die Konstruktion dieser Aräometer beruhet übrigens auf dem Satze: daß, wenn man einen festen Körper in mehrere Flüssigkeiten von verschiedenem spezifischem Gewichte eintaucht, sich die Dichten der Flüssigkeiten umgekehrt verhalten, wie die Räume, um welche sich der feste Körper einsenkt.

Fahrenheit gab ein Aräometer an, welches, da es zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes aller bekannten Flüssigkeiten, das Quecksilber ausgenommen, dient, allgemeines Aräometer genannt wurde. Er geht von dem Grundsätze aus, daß, wenn ein Aräometer in mehreren Flüssigkeiten bis zu derselben Tiefe eintaucht, sich die Dichte dieser Flüssigkeiten verhalte, wie die Gewichte, welche man in den verschiedenen Fällen dem Aräometer auslegen muß, um es gleich tief einzusenken.

Dieses Werkzeug bestehet aus einer hohlen messingenen oder gläsernen Kugel, an welcher sich unten eine kleinere, mit etwas Schrot oder Quecksilber beschwerte, befindet. An der Kugel ist ein sehr dünner Hals befindlich, der an seinem oberen Ende eine kleine Schale hat, um mit Leichtigkeit Gewichte auslegen zu können. An der Mitte des Halses ist ein Merkmal (ein feiner Strich) angebracht. Wenn man dieses Werkzeug gebrauchen will, so legt man so lange Gewichte auf die Schale des Aräometers (dessen Gewicht, so wie die Größe des Gewichtes, welches erforderlich ist, damit es sich in destillirtem Wasser bis an das Merkmal einsenke, auf das genaueste bekannt seyn muß), bis es sich, bis an das an demselben angebrachte Zeichen einsenkt. Man schließt: Wie das Gewicht des ganzen Aräometers nebst dem erforderlichen Gewichte, damit es sich in destillirtem Wasser bis an das Merkmal einsenke, zu 1,000 (dem spezifischen Ge-

wichte des Wassers) verhält; so verhält sich das Gewicht des Aräometers nebst dem erforderlichen Gewichte, zu dem gesuchten specifischen Gewichte der Flüssigkeit. Wöge das unbelaste Aräometer 1000 Gran, und müste man ihm 200 Gran auflegen, damit es in destillirtem Wasser sich bis an das Merkmal eintauche, so würden 1200 Gran das Gewicht einer Wassermasse seyn, welche mit dem eingetauchten Theile gleiches Volumen hat. Würde nun der Apparat in eine Flüssigkeit, welche dichter als Wasser ist, gebracht, und müste man 800 Gran auflegen, damit sich das Aräometer bis an das Merkmal eintauche, so würde man schließen:  $1200 : 1,000 = 1800 : x$ ; wo dann für  $x$  1,500 gefunden wird.

Auf denselben Gründen beruhet das Aräometer von Nicholson; nur unterscheidet es sich von dem kurz vorher beschriebenen durch eine vortheilhaftere Einrichtung. Es bestehet aus einem Zylinder von Blech, welcher an seinem obern Theile mit einer kurzen Röhre, versehen ist. Die Schale ist an dem Werkzeuge mittelst eines kleinen Zylinders von weißem Blech befestigt, in den der am Aräometer befindliche Stiel genau und mit Reibung einpaßt. Gewöhnlich hat man noch eine zweite weitere Schale, welche man auf die erstere aufsetzt, in deren Hohlung sie mit ihrer erhabenen Seite paßt. Man kann diese zweite Schale nach Belieben abheben, und so die Gewichte, mit denen sie belastet worden, leichter wegnehmen. Ungefähr in der Mitte des kleinen als Hülse dienenden Zylinders ist ein Zeichen befindlich. An dem untern Theile des Zylinders ist ein umgekehrter hohler Kegell angebracht, in welchem ein Kegelein aus Blei enthalten ist. Das Gewicht dieses Instruments muß so beschaffen seyn, daß wenn man dasselbe in Wasser taucht, ein Theil des Zylinders aus der Flüssigkeit herausragt.

Will man sich dieses Werkzeuges bedienen; so legt man in die obere Schale so viel Gewicht, daß das an dem Stiel befindliche Zeichen genau in der Wasserfläche steht. Nachdem das Gewicht herausgenommen worden, welches die erste

Last genannt werden soll, legt man in die Schale den zu dem Versuche bestimmten Körper (der hier dichter als Wasser angenommen wird), legt hierauf so viel Gewicht hinzu, (die zweite Last) als erforderlich ist, damit der Aerometer bis an das am Stiele befindliche Zeichen eintauche. Die zweite Last zieht man von der ersten ab, so giebt die Differenz das Gewicht des Körpers an der Luft. Man hebt alsdann das Aerometer aus der Flüssigkeit heraus, legt den Körper in den unten befindlichen hohlen Kegel; taucht das Instrument wieder ein, und legt aufs Neue so viel Gewicht in die Schale, bis das Aerometer sich bis an das am Stiele befindliche Zeichen einsenkt. Dieses jetzt aufgelegte Gewicht, heißt die dritte Last; von dieser subtrahire man die zweite: so giebt die Differenz den Verlust an, welchen das Gewicht des Körpers im Wasser erlitten hat, oder das Gewicht einer Wassermenge, welche mit dem Körper gleiches Volumen hat. Dadurch dividirt man das Gewicht des Körpers an der Luft, so giebt der Quotient das spezifische Gewicht desselben an.

Wählt man eine Substanz zum Gegenstande des Versuches, welche ein geringeres spezifisches Gewicht als Wasser hat, so muß man sie, wenn sie in den kegelförmigen Raum gelegt wird, auf irgend eine Weise befestigen. In diesem Falle muß der Körper, welcher zur Befestigung dient, als ein Stück des Aerometers angesehen werden. Im Uebrigen wird wie im Vorhergehenden operirt.

Gewisse Körper saugen, wenn sie in Wasser eingetaucht werden, Feuchtigkeit ein. Dieses bemerkt man daran, daß das Aerometer, wenn der Körper in dem kegelförmigen Behältniß liegt, nach und nach tiefer sinkt, als es anfänglich gestanden hatte, obgleich die obere Schale mit demselben Gewichte belastet bleibt. In diesem Falle läßt man den Körper so viel Wasser einziehen, als er in seine Zwischenräume aufzunehmen vermag. Daß der Körper dieses Maximum von Feuchtigkeit angenommen habe, schließt man daraus, wenn das Aerometer seinen Stand unwandelbar behält.

Hierauf bringt man dasselbe bis an das am Stiele befindliche Zeichen zum Eintauchen, sucht wie gewöhnlich den Verlust, welchen das Gewicht des Körpers im Wasser erlitten hat. Alsdann bestimmt man das Gewicht der eingezogenen Wassermenge dadurch, daß man den Körper so schnell als möglich an der Luft wiegt, und sein erstes Gewicht an der Luft von diesem abzieht. Die erhaltene Differenz addirt man zu dem vorher gefundenen Verluste hinzu; die Summe giebt den wahren Verlust, oder denjenigen an, welcher statt gefunden hätte, wenn der Körper keine Feuchtigkeit einzusaugen vermögend gewesen wäre. Nachher wird so verfahren, wie oben angegeben wurde.

Dieses Instrument besitzt eine doppelte Eigenschaft, indem es sowohl als eigentliches Aräometer, als auch als hydrostatische Waage gebraucht werden kann. Mehrere Nachrichten über diesen Gegenstand haben gegeben: Gehler und Fischer's physikal. Wörterbücher, Artikel Aräometer; Richter über die neuern Gegenst. der Chemie St. XI. S. 130 ff. Schmidt und Ciarcy in Gren's Journ. der Physik, B. VII. S. 186 ff.; Morveau in den Ann. de Chim. Vol. XXI. p. 3. etc. , übersetzt in Crell's chem. Annal. 1798 B. I. S. 335 u. f. w.

Da der Wärmestoff alle Körper ausdehnt, so wird man bei den Versuchen mit dem Aräometer auch auf die Unterschiede in der Temperatur Rücksicht nehmen müssen. Bei trägt der Unterschied nur wenige Grade, so wird die Verschiedenheit in den Angaben des Aräometers bei ein und derselben Flüssigkeit nur in dem Falle sehr merklich seyn, wenn dieselbe ein beträchtlich geringeres specifisches Gewicht als Wasser hat.

Man sehe die Artikel: Specifisches Gewicht und hydrostatische Waage.

Arragonit. Arragonites. *Arragonite*. Mit diesem Namen belegt man ein zur kohlen-sauren Kalkordnung gehörendes Fossil, das man, nach seinem Fundorte, Arragonien

benannt hat. In der Folge ist es jedoch auch in den Pyrenäen und dem Salzburgerischen gefunden worden.

Die Farbe des Arragonits ist grau oder grünlich weiß, in der Mitte oft violett oder röthlichbraun. Es ist stets in regelmäßigen, sechsseitigen Prismen krystallisirt, bei denen die beiden entgegengesetzten Seitenflächen breiter sind. Die Krystalle sind der Länge nach gestreift. Er hat Glasganz und einen blättrigen Bruch. Der Durchgang der Blätter ist doppelt; der eine ist parallel mit der Axe, der andre macht mit dem ersten einen Winkel von  $160,5^\circ$ . Er bestehet aus kleinen schuppenförmigen Theilen, wodurch er ein körniges Ansehn erhält. Er ist spröde, härter als Kalkspath, dieser wird nehmlich von ihm geritzt. Sein specifisches Gewicht beträgt 2,778 bis 2,9468. Klaproth erklärte den Arragonit für kohlen-saure Kalkerde, dieses haben Bauquelin, Thenard und Buchholz (Neues allgem. Jour. d. Chem. B. III. S. 80.) bestätigt. Letzterer fand in 100 Theilen desselben:

Kohlensäure	41 bis 42
Kalkerde	54 — 55
Wasser	3 — 4

Dieses Fossil ist noch aus einer andern Rücksicht merkwürdig. Es ist die einzige bekannte Anomalie, welche bis jetzt gegen Hauy's Theorie der Krystallisation aufgestoßen ist, indem sich die primitive Form desselben nicht auf die des Kalkspatthes zurücke führen läßt, ungeachtet die Bestandtheile beider Fossilien dieselben sind.

Arsenik. *Arsenicum regulinum. Arsenic.*  
Im metallischen Zustande kennt man das Arsenik noch nicht seit sehr langer Zeit. Man belegt mit dem Namen Arsenik in älteren Schriftstellern, die Verbindung dieses Metalles mit Schwefel, deren man sich in der Arzneikunde und der Malerei bediente, welche von Aristoteles *Sandarach* genannt wird. Später führte diesen Namen das weiße Arsenikoxyde.

In Schröders Pharmacopöe, welche im Jahre 1694 erschienen ist, befindet sich ein Proceß, das Arsenik metallisch darzustellen (Bergm. Opusc. Vol. II. p. 278.). Vorzüglich trugen aber die Versuche von Brandt 1733 (Act. Litt. et Sc. Suec. ad ann. 1733. Vol. III. Upsal. 1738. p. 59., in Crell's neuem Arch. B. I. S. 275.) dazu bei, daß man das Arsenik, als eine eigenthümliche metallische Substanz anerkannte. In der Folge haben die Erfahrungen von Macquer 1746 (Mem. de l'Academ. Roy. des Sc. 1746 p. 326. und 1748 p. 49 etc., übers. in Crell's neuen Archiv B. VI. S. 78 ff. und 160 ff.), von Monnet 1777 (Dissert. sur l'Arseenic Berlin 1774. Uebersetzung Ebendas.), von Bergmann 1777 (Dissert. de Arsenico Upsal. 1777. und Opusc. Vol. II. p. 272 etc.) und Scheele uns die Eigenschaften dieses Metalles genauer kennen gelehrt.

Dieses Metall hat eine bläulich weiße Farbe, die der des Stahls nicht unähnlich ist, und ziemlich viel Glanz. Weide verliert es aber an der Luft; es wird matt und die Farbe schwärzlich. Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre bemerkt man kaum einen Geruch an demselben; so wie man es hingegen erwärmt, verbreitet es einen starken Geruch nach Knoblauch, der als ein vorzügliches Unterscheidungszeichen dieses Metalles dient.

Es ist nicht sonderlich hart, und wird vom Messer angegriffen. Sein specifisches Gewicht beträgt 8,31.

Die Sprödigkeit des Arseniks ist außerordentlich groß. Schon durch einen mäßigen Hammerschlag springt es in Stücken, und es kann in einem Mörtel leicht zu Pulver gestossen werden.

Dieses Metall ist sehr flüchtig, und wird in verschlossenen Gefäßen bei einer Temperatur von 540° verflüchtigt. Wird es langsam sublimirt, so krystallisirt es in Tetraedern, welche, nach Hauy, auch die Grundgestalt seiner integrierenden Theilchen sind. Bei sehr verstärkter Hitze entzündet es sich, und brennt mit dunkelbläulicher

Flamme. Die Temperatur, bei welcher es in Fluß kommt, ist noch nicht gehörig ausgemittelt worden. Es ist gleichfalls sehr entzündlich, brennt mit einer violetten Flamme und einem dicken weißen Rauche, und verbreitet während des Brennens einen sehr lebhaften Geruch nach Phosphor oder Knoblauch.

An der freien Luft verliert das Arsenik in kurzer Zeit seinen metallischen Glanz, wird schwarz und zerfällt in Pulver. Das Wasser äußert keine Wirkung auf dieses Metall.

Es verbindet sich mit zwei Antheilen Sauerstoff: mit dem Minimum desselben bildet es Arsenikoryde, mit dem Maximum Arseniksäure. Man sehe diese Artikel.

Das Arsenik verbindet sich mit dem gasförmigen Wasserstoffe, wie Scheele zuerst bemerkte, als er Arseniksäure mit Zink digerirte (Scheele, phys. chem. Schr. B. II. S. 136.). Die nähere Eigenschaften dieser Zusammensetzung findet man in dem Artikel arsenikhaltiges Wasserstoffgas.

Der Schwefel läßt sich leicht mit dem Arsenik vereinigen, und bildet Zusammensetzungen, die von ihrer Farbe rothes und gelbes schwefelhaltiges Arsenik genannt worden sind. Beide bietet uns die Natur dar. Man sehe den Artikel Arsenikerze. Künstlich bereitet man das rothe schwefelhaltige Arsenik, wenn man eine Mischung aus Schwefel und Arsenik in einem Schmelztiegel so stark erhitzt, bis sie zu einer rothen glasigen Masse schmilzt, oder wenn man weißes Arsenikoryde, oder Arseniksäure, in Verbindung mit Schwefel, der Einwirkung des Feuers aussetzt. In diesem Falle absorbirt ein Theil des Schwefels den Sauerstoff des Arseniks, und entweicht als gasförmige schweflichte Säure.

Das gelbe schwefelhaltige Arsenik wird erhalten, wenn weißes Arsenikoryde in Salzsäure aufgelöst, und eine Auflösung des schwefelhaltigen Wasserstoffes in Wasser, in die Flüssigkeit gegossen wird. Das gelbe Pulver, welches un-

ter diesen Umständen zu Boden fällt, ist diese Verbindung. Man erhält sie auch dann, wenn eine Mischung aus Arsenik und Schwefel, bei einem Feuersgrade, der zum Schmelzen dieser Bestandtheile nicht hinreicht, sublimirt wird.

Im Großen bereitet man in denen Fabriken, in welchen das weiße Arsenikoryde sublimirt wird, auch diese Zusammensetzung. Man mischt einen Theil Schwefel mit zwei Theilen Arsenikoryde, und verfährt ganz wie bei der Sublimation des Arsenikoryde im Großen.

Die Verbindung des Phosphors mit dem Arsenik bewerkstelligt man, indem man eine Mischung aus beiden, zu gleichen Theilen, bei einem mäßigen Feuer destillirt. Das phosphorhaltige Arsenik ist schwarz und glänzend, und muß unter Wasser aufbewahrt werden. Diese Zusammensetzung wird gleichfalls erhalten, wenn man Phosphor und Arsenik in eine hinreichende Menge Wasser schüttet, und die Mischung einige Zeit mäßig erwärmt.

Das Arsenik verbindet sich fast mit allen Metallen. In der Regel werden die Metalle dadurch spröder und leichtflüssiger.

Das Metallgemisch aus Arsenik und Antimonium ist äußerst hart, spröde und leichtflüssig. Es enthält nach Bergmann sieben Theile Antimonium gegen einen Theil Arsenik.

Arsenik und Blei bilden ein Metallgemisch von dunkler Farbe und blättrigem Gefüge; das Arsenik macht, nach Bergmann, ein Sechstheil der Mischung aus.

Die Natur bietet uns die Verbindung zwischen Eisen und Arsenik häufig dar. Sie wird von den Mineralogen *Mispickel* genannt. Allein auch durch Kunst läßt sie sich bewerkstelligen, indem sich Eisen und Arsenik zusammenschmelzen lassen. Das Eisen verbindet sich mit mehr als der Hälfte Arsenik, dem Gewichte nach. Das Gemisch ist weiß, spröde und krystallisirbar.

Den Versuchen von Bergmann zufolge, verbindet sich das Gold mit Einsechzigtheil Arsenik zu einem sprö-

den, das gelben Metallgemische, welches ungleich härter als Gold ist.

Hatchett, welcher neuere Versuche über die Verbindungen des Goldes mit andern Metallen angestellt hat, fand, wenn er 453 Theile Arsenik in 5307 Theile im Fluß stehendes Gold warf, daß das Arsenik bis auf sechs Theile versüchtigt wurde: folglich enthielt das Gemisch ungefähr einen Theil Arsenik gegen 900 Theile Gold. Es hatte die Farbe des Goldes, war spröder, bog sich aber vorher doch etwas, ehe es zersprang. Wird Gold bei der Rothglühhitze den Dämpfen des Arseniks ausgesetzt, so verbinden sich beide Metalle, und es entstehet ein sehr schmelzbares Gemisch, das, so wie es gebildet wird, herabtröpfelt. Dasselbe hat eine graue Farbe, ist sehr spröde, und bestehet aus ungefähr 240 Theilen Gold gegen einen Theil Arsenik. Letzterer haftet sehr hartnäckig am Golde, und läßt sich durch Hitze nicht leicht von demselben trennen.

Die Natur bietet uns die Verbindung des Kobaltes mit Arsenik äußerst häufig dar, und es möchte wohl wenig Kobalterze geben, die ganz frei vom Arsenik wären. Die künstliche Verbindung beider Metalle läßt sich zwar bewerkstelligen, ist aber noch nicht gehörig untersucht worden.

Um das Arsenik mit Kupfer durch Schmelzen zu vereinigen, muß man beide Metalle in einem Schmelztiegel unter einer Decke von Kochsalz dem Feuer aussetzen, weil man sonst besorgen muß, daß das Arsenik durch den Zutritt der Luft oxydirt werde. Dieses Metallgemisch, welches weiß und spröde ist, führt den Namen weißes Kupfer oder weißer Tomback, und wird zu mancherlei Zwecken verarbeitet, Gewöhnlich setzt man ihm noch etwas Zinn oder Wismuth zu.

Arsenik und Nickel gehen leicht eine Verbindung mit einander ein. Man findet sogar das Nickel selten in der Natur, ohne daß ihm nicht ein mehr oder weniger

großer Antheil Arsenik beigemischt sey. Dieses Metallgemisch hat eine röthliche Farbe, ist beträchtlich hart, und hat ein specifisches Gewicht, das geringer ist, als die Rechnung es angiebt. Es wird vom Magnete nicht gezogen, indem das Arsenik die Eigenschaft besitzt, die magnetische Eigenschaft der Metalle, welchen es beigemischt ist, aufzuheben.

**Arsenik und Platin.** Scheffer hat zuerst eine Verbindung dieser beiden Metalle gemacht. Dieses Metallgemisch ist spröde, sehr leichtflüchtig, und wenn es einer sehr erhöhten Temperatur ausgesetzt wird, so wird das Arsenik verflüchtigt. Mit dem weißen Arsenikoxyde wird das Platin zusammenschmolzen, um es leichter bearbeiten zu können, und ihm mehrere fremdartige Beimischungen zu entziehen, welche das Arsenik, indem es durch die Hitze verflüchtigt wird, mit hinwegnimmt.

**Arsenik und Quecksilber.** Man kann dadurch eine Verbindung zwischen diesen beiden Metallen bewirken, daß man eine Mischung aus beiden einige Zeit lang unter stetem Umrühren der Wirkung des Feuers aussetzt. Dieses Amalgam hat eine graue Farbe, und bestehet aus einem Theil Arsenik und fünf Theilen Quecksilber.

**Arsenik und Silber.** Wird Arsenik in fließendes Silber geschüttet, so nimmt letzteres Einvierzehnthel von ersterem in sich: das dadurch gebildete Gemisch ist spröde und hat eine gelbe Farbe.

**Arsenik und Wismuth.** Durch Zusammenschmelzen kann man ungefähr einen Theil Arsenik mit funfzehn Theilen (dem Gewichte nach) Wismuth verbinden: das dadurch entstehende Metallgemisch ist noch nicht genauer untersucht worden.

**Arsenik und Zink.** Unterwirft man eine Mischung aus Zink und weißem Arsenikoxyde der Destillation, so verbinden sich beide Metalle. Nach Bergmann enthält dieses Metallgemisch vier Theile Zink gegen einen Theil Arsenik.

Arsenik und Zinn. Diese beiden Metalle liefern ein Metallgemisch, welches spröde, weißer, härter und klingender als reines Zinn ist; es sey denn, daß die Menge des Arseniks äußerst unbeträchtlich wäre. Ein Gemisch aus 15 Theilen Zinn und einem Theile Arsenik, krystallisirt wie das Wismuth in breiten Blättern, und ist spröder als Zink, strengflüssiger als Zinn. Wird dasselbe lange Zeit unter dem Zutritte der Luft erhitzt, so wird das Arsenik zum Theil abgeschieden.

Die ägenden Alkalien lösen das metallische Arsenik nicht auf; auch die Erden sind ohne Wirkung auf dasselbe. Die Säuren wirken sowohl auf das metallische, als auf das oxydirte Arsenik. In den meisten Fällen werden bei dieser Behandlung weißes Arsenikoxyde und Arseniksäure, welche sich mit der angewandten Säure verbinden, gebildet. Die Krystalle, welche aus der Flüssigkeit anschießen, sind krystallisirtes weißes Arsenikoxyde. Dieses findet statt, wenn Arsenik mit Schwefelsäure, Salpetersäure oder Salzsäure behandelt wird. Die Essigsäure, Weinsäure, Sauerkleesäure u. a. m. lösen sowohl das Arsenik, als das weiße Arsenikoxyde auf; allein die dadurch gebildeten Verbindungen sind sehr wenig gekannt.

Die concentrirte Schwefelsäure oxydirt das Arsenik, verbindet sich aber nicht mit demselben. Unter Mitwirkung der Wärme löst die Salpetersäure das Arsenik auf, und bildet damit ein Salz, welches noch nicht gehörig untersucht worden ist. Die Salzsäure äußert in der Kälte keine Wirkung auf das Arsenik; wird hingegen Wärme angewendet, so erfolgt ein Angriff.

Wird gepulvertes Arsenik in gasförmige oxydirte Salzsäure geworfen, so entzündet es sich und brennt mit weißer Flamme.

Wird Arsenik mit überoxydirtsalzsaurem Kali vermischt und mit einem Hammer geschlagen; so erfolgt eine Detonation. Proust machte die Bemerkung, daß ein Gemenge aus einem überoxydirtsalzsauren Salze und Arsenik sich

wie ein Blitz entzündet. Die Wirkung dieses Pulvers ist so heftig, daß Proust die größte Vorsicht empfiehlt, wenn man irgend einen Versuch damit anstellen will (Neues allgem. Jour. d. Chem. B. I. S. 468.).

Das salpetersaure Kali verpufft mit dem Arsenik in der Glühhitze, und verwandelt es in Arseniksäure, welche mit einem Ueberschuß der alkalischen Basis verbunden zurückbleibt; jedoch wird ein Theil des Arseniks im Zustande des Dryde mit fortgerissen.

Die fetten Oele lösen in der Siedhitze das Arsenik unter Entwicklung eines sehr stinkenden Geruches auf, und bilden damit schwarze, pflasterartige Massen.

**Arsenikerze. Mineræ Arsenici. Mines d'Arse-  
nic.** Das Arsenik kommt unter verschiedenen Zuständen in der Natur vor. Man findet es gediegen, oxydirt, und mit Schwefel verbunden. Das gediegene Arsenik kommt unter mannigfaltigen Gestalten vor; traubenförmig, nierenförmig, ohne bestimmte äußere Gestalt u. s. w. Noch hat man es nicht krystallisirt angetroffen. In seinen äußern Eigenschaften kommt es mit dem durch Kunst bereiteten Arsenik überein, nur scheint sein Gefüge weniger dicht zu seyn, auch ist sein specifisches Gewicht nicht so beträchtlich, indem Brissou es nur 5,72 bis 5,76 fand.

Selten ist das gediegene Arsenik rein: fast immer ist es mit etwas Eisen verbunden, das, wenn das Arsenik verflüchtigt wird, als Schlacke zurückbleibt.

Das gediegene Arsenik bildet fast nie eigne Gänge: gewöhnlich kommt es in Gesellschaft des schwefelhaltigen Silbers, des Speiskobaltes, des rothen Kobalterzes, des Graukupfererzes, des Spatheisensteins u. s. w. vor. Man findet es in Frankreich, Sachsen, Böhmen, England, Sizilien, aber immer nur in den uranfänglichen Gebirgen.

Das natürliche oxydirte Arsenik, Karstens Arsenikblüthe, kommt in vierseitigen Prismen krystal-

liefert (zu Joachimsthal in Böhmen auf Schwerspath); in Nadeln, die gewöhnlich auseinander laufen, und in staubartigen Theilen vor. Dieses Dryde hat eine weiße Farbe, welche zuweilen ins Graue übergeht, oft auch einen Stich ins Rothe, Gelbe, Grüne oder Schwarze. Es läßt sich gänzlich verflüchtigen, wobei es einen Geruch nach Knoblauch verbreitet. Im Wasser ist es auflöslich. Sein spezifisches Gewicht beträgt 3,70; nach Vorn sogar 5,00. Die krystallisirten Arten sind durchsichtig.

Das künstliche Arsenikoryde krystallisirt in Oktaedern, diese Krystalle beschlagen aber an der Luft, die des natürlichen bleiben hingegen durchsichtig.

Man findet das oxydirte Arsenik zu Andreasberg, Raschau, Schemnitz und in den spanischen Pyrenäen. Das staubartige oxydirte Arsenik kommt vorzüglich selten vor. Man findet es theils als Beschlag, theils in den Spalten vulkanischer Gebirge, wo es durch das unterirdische Feuer sublimirt worden ist.

Das schwefelhaltige Arsenik läßt sich in drei Gattungen theilen, den Arsenikkies, das rothe schwefelhaltige Arsenik und das gelbe schwefelhaltige Arsenik.

Der Arsenikkies wird an vielen Orten in beträchtlicher Menge angetroffen. Er wird derb, eingesprengt, häufig krystallisirt gefunden. Die primitive Form der Krystalle ist ein rhomboidales Prisma, bei dem die Winkel an der Grundfläche  $103^{\circ} 20'$  und  $76^{\circ} 40'$  betragen. In dieser Gestalt wird es auch krystallisirt angetroffen. Zuweilen hat das Prisma vierseitige Zuspitzungen. Manchmal sind die Seitenflächen konver, und die Oberfläche nähert sich der eines Zylinders. Man findet den Arsenikkies auch in Linsen krystallisirt.

Die Seitenflächen des Prismas sind glatt, die der Zuspitzungen überzwerch gestreift. Auf dem frischen Bruche ist die Farbe des Fossils silberweiß. Auf der Oberfläche ist sie gewöhnlich grau, blau oder gelb. Sein Glanz ist

metallisch. Der Bruch ist uneben. Es ist sehr schwer zersprengbar. Wird es gerieben, so verbreitet es einen knoblauchartigen Geruch. Nach Haüy beträgt sein specifisches Gewicht 6,5223. Vor dem LÖthrohre wird es zum Theil als ein weißer Dampf verflüchtigt, und es bleibt ein weißes Pulver zurück. Der Analyse von Bauquelin zufolge, enthalten 100 Theile dieses Fossils:

53,0	Arsenik,
19,7	Eisen,
15,3	Schwefel,
12,0	Kieselerde,

---

100,0.

(Journ. des Min. XIX. 3.)

Das rothe schwefelhaltige Arsenik hat eine schönrothe, sich etwas ins Orangengelbe ziehende Farbe. Es giebt ein orangengelbes Pulver. Dieses dient zugleich, um es von dem natürlichen Zinnober zu unterscheiden, dessen Pulver lebhaft roth ist. Es ist sehr weich, und läßt sich durch den Druck mit dem Nagel zerbrechen. Sein Bruch ist muschlig.

Vor dem LÖthrohre wird das rothe schwefelhaltige Arsenik ganz verflüchtigt; zugleich bemerkt man einen schwefel-knoblauchartigen Geruch; die Salpetersäure entzieht diesem Fossil die Farbe.

Es ist ein an und für sich elektrischer Körper, und erhält durch Reiben die Harzelektricität. Sein specifisches Gewicht dient dazu, es augenblicklich vom chromsauren Blei, mit dem es sonst in der Farbe übereinkommt, zu unterscheiden.

Das rothe schwefelhaltige Arsenik kommt auch krystallförmig vor. Seine Grundgestalt scheint mit der des Schwefels übereinzukommen, die ein Oktaeder ist, das ungleichseitige Dreiecke zu Seitenflächen hat. Die sekundäre Gestalt bietet mannigfaltige Varietäten dar; sie nähern

sich jedoch alle der prismatischen Form mit pyramidalen Zuspitzungen.

Man trifft dieses Fossil gewöhnlich in vulkanischen Gegenden an, wo es in den Spalten der Laven und an den Mündungen der Vulkane gefunden wird. So findet man es z. B. zu Solfatara, auf dem Aetna, dem Vesuv, in dem Lavaström von 1794, wo es krystallisirt ist u. s. w.

Auch in den uranfänglichen Gebirgen wird es in dicken Massen, in Adern, in Krystallen und als Beschlag an den Orten, an welchen das gediegene Arsenik vorkommt, angetroffen. So ist es von Dolomieu auf dem Gotthard im Dolomit, den man sonst mit dem uranfänglichen Kalksteine verwechselte; in den Goldbergwerken zu Nagayag; zu Joachimsthal in Böhmen, zu Marienberg in Sachsen u. s. w. gefunden worden.

Die Bestandtheile dieses Fossils sind Schwefel und Arsenikoxyde. Nach Bergmann enthält es 90 Theile Arsenikoxyde und 10 Theile Schwefel. Es hat verschiedene Namen erhalten: Realgar, rothes Spermant, Arsenikrubin, Sandarak u. s. w. Auf Guadeloupe, wo es auch gefunden wird, wird es rother Schwefel genannt.

Wegen seiner schönen orangengelben Farbe wird es als Mahlerfarbe gebraucht. Die Chinesen verfertigen Pagoden und Gefäße aus demselben, die sie mit sauren Flüssigkeiten anfüllen, welche sie, nachdem sie einige Zeit in denselben gestanden haben, als Abführungsmittel ausleeren. In Sibirien wird es bei Wechselfiebern innerlich gegeben. Da es, wenn auch nicht in dem hohen Grade, wie das Arsenikoxyde, giftige Eigenschaften besitzt, so kann man, bei der Anwendung desselben, nicht vorsichtig genug zu Werke gehen.

Das gelbe schwefelhaltige Arsenik, welches auch Spermant, gelber Realgar u. s. w. genannt wird, hat eine zitronengelbe Farbe, die oft sehr lebhaft

und glänzend ist. Wenn es ein blättriges Gefüge hat, so werfen die Blättchen einen goldgelben Schein zurück. Diese Blättchen sind halbdurchsichtig, sehr weich und sogar biegsam, und lassen sich sehr leicht trennen.

Vor dem Löthrohre wird es, unter Verbreitung eines Geruches nach Knoblauch und Schwefel, verflüchtigt. Durch Reiben erhält es Harzelektricität. Sein specifisches Gewicht ist von 3,048 bis 3,521.

Noch hat man es nicht, außer in einem Falle, dem Born anführt, dem zufolge es zu Thajobe unweit Neusohl in unordentlichen Okaedern vorkommen soll, krystallisirt angetroffen. Die Varietäten, welche es darbietet, sind, daß man es in großen und kleinen Blättern findet.

Das gelbe schwefelhaltige Arsenik scheint mehr den Fldzgebirgen, als den uranfänglichen Gebirgen anzugehören. Es begleitet häufig das rothe schwefelhaltige Arsenik. Man findet es in Ungarn, der Moldau, dem Banat, mehreren Gegenden des Orients u. s. w. Das im Handel vorkommende Sperment wird größtentheils aus der Levante eingeführt.

Noch ist man nicht einig, worin der eigentliche Unterschied zwischen dem rothen und gelben schwefelhaltigen Arsenik bestehe. Nach Kirwan und Westrumb enthält das rothe weniger Schwefel als das gelbe. Nach letzterem besteht das gelbe schwefelhaltige Arsenik aus 80 Theilen Schwefel und 20 Theilen Arsenik, bei dem rothen findet hingegen das umgekehrte Verhältniß statt. Bauquelin und andere suchen den Unterschied in dem verschiedenen Verhältnisse des Sauerstoffes, und nehmen an, daß das Metall im gelben stärker oxydirt sey, als im rothen.

Man bedient sich des gelben schwefelhaltigen Arseniks als Mahlerfarbe. Es macht ferner einen Bestandtheil derjenigen Zusammensetzung aus, welche die Türken *Rusma*

nennen, und deren sie sich zum Enthaaren des Körpers bedienen.

Die Arsenikerze werden keinesweges dazu benutzt, um das Arsenik metallisch aus ihnen darzustellen. Geschieht dieses ja, so thut es der Chemist zum Behuf seiner Versuche.

Man erreicht diesen Zweck, wenn man das weiße Dryde des Arseniks in Salzsäure auflöst, die Auflösung mit Wasser verdünnt, wodurch das Dryde gefällt wird. Dieses wird aufs neue aufgelöst, und ein Zinkstäbchen in die Auflösung, welcher etwas Alkohol zugesetzt worden, gestellt. Das Arsenik fällt metallisch nieder, und wird mit einem Zusatz von etwas Seife oder Baumöl sublimirt, um es als eine zusammenhängende Masse zu erhalten.

Arsenikoxyde, weißer Arsenik. *Fourcrop's arsenichte Säure. Arsenicum, Arsenicum oxydulatum album. Oxyde d'arsenic. Acide arsenieux.* Diese Substanz, welche häufig, wenn Arsenik schlecht hin gesagt wird, verstanden wird, kommt zwar hin und wieder in der Natur vor, man erhält sie auch, wenn Arsenik bei dem Zutritte der Luft erhitzt wird; allein, die größte Menge derselben erhält man dadurch, daß man die Arsenikfliese unmittelbar auf dieses Produkt benutzt, welches z. B. zu Reichenstein und Rudelstadt in Schlesien der Fall ist: oder daß man sie als Nebenprodukt beim Rösten der Kobalterze sammelt. Nachdem die Kobalterze trocken gepocht und durch das Sieb gesetzt, d. i. gewaschen worden sind, werden sie in Reverberiröfen getragen. Der Rauchfang dieser Öfen steigt nicht senkrecht auf, sondern wird auf eine große Strecke horizontal fortgeführt. Hundert Fuß ist er gemauert, und dann ist er noch mit einem 150 bis 200 Fuß langen hölzernen Aufsatz, den sogenannten Giftfängen, versehen. Diese sind, damit sich das Arsenikoxyde besser ansetzen könne, alle fünfzig Fuß einmal gekrümmt, ruhen auf steinernen oder

hölzernen Stützen, und sind mit Thüren versehen. In diesem langen Kanal verdichtet sich das Arsenikoryde, welches beim Rosten der Kobalterze, das sechs bis acht Stunden dauert, verflüchtigt worden. Nachdem der Ofen gehörig erkaltet ist, werden die Thüren geöffnet, und das Giftmehl, welches sich angefezt hat, wird herausgenommen. Bei den Arsenikkiesen bedient man sich eines, dem beschriebenen ganz ähnlichen Verfahrens.

Das durch diese erste Sublimation erhaltene Arsenikoryde hat eine graue Farbe, ist unrein und wird zum zweiten Male sublimirt. Man bedient sich auf der Moritzzeche unweit Abergdam in Böhmen folgendes Verfahrens.

Ein aus Mauerwerk errichteter länglicher, viereckiger Ofen, ist mit zwei Feuerherden versehen, von denen sich an jedem Ende einer befindet. Die Rauchfänge laufen in eine gemeinschaftliche Wölbung zusammen, welche dem Rauch den Ausgang gestattet. Auf jeden Feuerherd dieses Ofens stellt man fünf, aus Gußeisen gefertigte, Sublimirgefäße, von denen jedes aus einem Kolben, der mit einem konischen Helme versehen ist, bestehet. Die Fugen welche da, wo der Helm auf den Kolben aufgesetzt ist, entstehen, sind durch Thon verstrichen. Erst wenn die Kolben glühend sind, wird das Arsenikoryde eingetragen. Zu dem Ende ist jeder Helm mit einem Loche versehen, das augenblicklich, so wie das Dryde hineingeschüttet worden, verschlossen wird. Der Antheil, welcher auf einmal eingetragen wird, beträgt funfzehn Pfund, welche ungefähr zwei Stunden zur Sublimation erforderlich. Nach Beendigung dieser Operation werden durch dieselbe Oeffnung aufs neue funfzehn Pfund eingetragen, und dieses so oft wiederholt, bis die Menge in jedem Gefäße hundert funfzig Pfund beträgt. Man läßt, ehe man das Dryde aus den Helmen herausnimmt, die Gefäße gehörig erkalten.

Die Arbeit soll auf die Gesundheit der Arbeiter keinen nachtheiligen Einfluß haben. Sie bedienen sich allein der Vorsicht, daß, wenn sie das Arsenikoryde eintragen, und

es aus dem Helme nach beendigter Sublimation herausnehmen, sie sich den Mund mit einem Tuche verbinden.

Der Chemist nimmt mit diesem Dryde, da es etwas Arseniksäure, auch wohl Schwefel, enthalten kann, noch eine Reinigung vor, und sublimirt es noch einmal mit einem Zusatze von Kali.

Das durch die angegebene Verfahrensarten erhaltene Arsenikoxyde ist eine weiße, spröde, dichte Substanz, die ein glasiges Ansehn hat, und anfänglich auch wie Glas durchsichtig ist; allein diese Durchsichtigkeit bald beim Zutritte der Luft verliert. Durch abermaliges Erhitzen in verschlossenen Gefäßen kann man ihm die Durchsichtigkeit wiedergeben, die aber beim Zutritte der Luft aufs neue verloren gehet.

Auf glühende Kohlen gestreuet, verflüchtigt sich das Arsenikoxyde mit Verbreitung weißer, dicker Dämpfe, welche einen sinkenden, knoblauchartigen Geruch verbreiten. In verschlossenen Gefäßen wird es bei einer Temperatur von  $383^{\circ}$  Fahr. sublimirt, ohne eine Veränderung zu erleiden.

Der Geschmack desselben ist anfänglich scharf, herbe und metallisch, zuletzt bleibt aber ein süßlicher Nachgeschmack zurück. Sein Geruch ist knoblauchartig. Das spezifische Gewicht des glasartigen ist nach Bergmann 5,000, das des pulvertichten 3,766. Bei einer Temperatur von  $60^{\circ}$  lösen nach Bergmann 80 Theile Wasser einen Theil dieses Dryde auf, von kochendem Wasser sind nur 15 Theile erforderlich. Nach Hahnemanns Versuchen sind bei  $96^{\circ}$  Fahr. 96 Theile Wasser erforderlich, um einen Theil von diesem Dryde aufzulösen. Es verdient bemerkt zu werden, daß das vermittelst einer erhöhten Temperatur in größerer Menge aufgelöste Arsenikoxyde, beim Erkalten der Auflösung, in weit größerer Menge darin zurückbleibt, als das Wasser bei dieser Temperatur davon aufzulösen vermagend ist.

Die Auflösung des Arsenikoxyde ist klar und farblos. Wird sie langsam verdunstet, so krystallisirt das Dryde in Tetraedern. Der Geschmack dieser Auflösung ist herbe und röthet die blauen Pflanzenfarben.

Der Alkohol löst gleichfalls dieses Dryde auf. In der Siedhitze nehmen ungefähr 80 Theile der Flüssigkeit einen Theil des Dryde in sich. Die Auflösung ist farblos, herbe, und röthet die blauen Pflanzenfarben.

Die Bestandtheile dieses Dryde sind den Versuchen von Proust zufolge, im Hundert:

75,2 Arsenik,  
24,8 Sauerstoff,

---

100,0.

(Journ. de Phys. LIII. p. 94.)

Richter giebt das Verhältniß folgendermaßen an:

86,86 Arsenik,  
13,14 Sauerstoff,

---

100,00.

Das von Proust angegebene Verhältniß ist durch die Versuche von Rose bestätigt worden.

Wird dieses Dryde mit Kohle erhitzt, so wird ihm der Sauerstoff entzogen, und es wird in den metallischen Zustand versetzt. Dasselbe bewirkt der Wasserstoff.

Werden Phosphor und Schwefel mit Arsenikoxyde erhitzt, so entziehen sie demselben Sauerstoff und nähern es dem metallischen Zustande, in welchem sie sich mit ihm zu phosphorhaltigem und schwefelhaltigen Arsenik verbinden. Der schwefelhaltige Wasserstoff verbindet sich mit dem weißen Arsenikoxyde, welches in Wasser aufgelöst worden. Die Flüssigkeit nimmt eine gelbe Farbe an, es erfolgt aber kein Niederschlag. Bergmann empfiehlt daher dieses Dryde, als Reagens bei schwefelwasserstoffhaltigem Wasser (Opusc. I. 106 und 240.). Das schwefelwasserstoffhaltige Arsenik ist demnach, wenigstens in dem Falle, wenn ein Ueberschuß von schwefelhaltigem Wasserstoffe vorhanden ist, ausfälllich. Im Außern kommt das schwefelwasserstoffhaltige Arsenik vollkommen mit dem gelben schwefelhaltigen Arsenik überein.

Mit den Alkalien und Erden verbindet sich das weiße Arsenikoxyde, und bildet damit Zusammensetzungen, welche

ehemals Arseniklebern genannt wurden, weil man wähn-  
te, daß eine gewisse Aehnlichkeit zwischen dem Arsenik und  
Schwefel statt finde. Fourcroy, der das weiße Arsenikoxyd  
de, weil es einige schwache blaue Pflanzenfarben röthet, einen  
scharfen Geschmack hat, und sich mit den salzfähigen Grund-  
lagen verbindet, als eine Säure betrachtet, die er arse-  
nichte Säure (acide arsenieux) nennt, weil sie durch  
einen stärkeren Grad der Oxydation in Arseniksäure über-  
gehet, nennt diese Verbindungen arsenichte Salze  
(sels arsenieux).

Man erhält sie, wenn man weißes Arsenikoxyde in Auf-  
sungen, welche diese Grundlagen enthalten, bringt. Die Ver-  
bindungen des weißen Arsenikoxyde mit den Alkalien, stellen  
eine klebrige, dicke, gelbgefärbte, nicht krystallisirbare Flüssigkeit  
dar, welche einen starken, Ekel erregenden Geruch verbreitet.  
Enthält die Verbindung des Arsenikoxyde mit Natrum einen  
Ueberschuß von Natrum; so erhält man sie in ansehnlichen  
Krystallen. Die Hitze zerlegt diese Zusammensetzungen, in-  
dem sie das Arsenikoxyde verflüchtigt. Fast alle Säuren fällen  
das Arsenikoxyde aus diesen Verbindungen in Gestalt eines  
weißen Pulvers.

Die Zusammensetzungen aus Erden und dem weißen Ar-  
senikoxyde sind, so weit dieser Gegenstand bis jetzt untersucht  
worden, unauflöbliche Pulver: daher erfolgt ein Niederschlag,  
wenn weißes Arsenikoxyde in Kalkwasser, Barytwasser oder  
Strontianwasser geschüttet wird. Das Kalkwasser dient vor-  
züglich dazu, die Gegenwart dieses Oxyde auszumitteln.  
Schüttet man Kalkwasser in eine Auflösung, welche eine auch  
noch so kleine Menge des weißen Arsenikoxyde enthält; so  
erfolgt ein weißer Niederschlag. Diese Verbindungen müssen  
jedoch noch sorgfältiger geprüft werden.

Man kann das Arsenikoxyde noch auf einem andern  
Bege, nemlich durch Verglasung mit den Erden verbind-  
en. Bei der hiezu erforderlichen Temperatur wird zwar ein  
Theil des Oxyde verflüchtigt, allein ein anderer Theil verbind-  
et sich mit der verglasten Substanz.

Die kochende Schwefelsäure löst eine geringe Menge vom weißen Arsenikoryde auf, fällt aber beim Erkalten der Flüssigkeit wieder zu Boden. Die Salpetersäure löst davon nichts auf, wird aber durch die Mitwirkung der Wärme zerfetzt, und das Arsenikoryde wird in Arseniksäure verwandelt. Die Salzsäure löst das Arsenikoryde unter Mitwirkung der Wärme auf, und bildet eine Zusammensetzung, welche sich überdestilliren läßt, und durch Wasser gefällt wird. Die oxydirte Salzsäure verwandelt es in Arseniksäure.

Mit der Benzoesäure bildet das weiße Arsenikoryde nach Trommsdorff ein Salz in kleinen federähnlichen Krystallen, die im Wasser auflöslich sind und beim Erkalten krystallisiren. Mit der Keesäure giebt es sehr kleine prismatische, leicht schmelzbare Krystalle, die sich leicht verflüchtigen lassen, und durch die Wärme zerfetzt werden. Mit der Phosphorsäure und Boraxsäure verglast es sich im Feuer.

Von den Salzen äußern nur die salpetersauren und überoxydirte-salzsäuren Salze eine ausgezeichnetere Wirkung auf das Arsenikoryde. Werden salpetersaure Salze mit demselben erhitzt, so werden erstere zerfetzt, ein Theil des Sauerstoffes der Salpetersäure verbindet sich mit dem Arsenikoryde, und verwandelt dasselbe in Arseniksäure, die sich mit der Basis des salpetersauren Salzes verbindet; die eines Theiles des Sauerstoffes beraubte Salpetersäure entweicht als salpetrige Säure. Eben diese Erscheinungen finden statt, wenn salpetersaure Salze mit Arsenikoryde detonirt werden. Auf diesem Wege bereitete man ehemals den fixen Arsenik, der arseniksaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure ist. Das oxydirte-salzsäure Kali giebt gleichfalls einen Theil seines Sauerstoffes an das Arsenikoryde ab, dieses, welches dadurch in Arseniksäure verwandelt wird, zerfetzt mit Hülfe der Wärme das übrigbleibende salzsäure Kali.

Die kohlen-sauren Salze werden mit Hülfe der Wärme von dem Arsenikoryde zerlegt, die Kohlen-säure wird ausgetrieben, und das Dryde bemächtigt sich der Grundlagen des Salzes. Die borax-sauren Salze werden äußerst schwer von

dem Arsenikoxyde zersezt. Werden salzsaures Natrum und Arsenikoxyde zusammen erhitzt, so wird ein Theil der Salzsäure ausgetrieben. Das salpetersaure Ammonium wird von dem Arsenikoxyde zersezt, und es wird arseniksaures Ammonium gebildet.

Wird essigsaures Kali mit weißem Arsenikoxyde destillirt, so erhält man ein flüchtiges, rauchendes Produkt, welches einen unerträglichen Gestank verbreitet, sich von selbst an der Luft mit einer rothen Flamme entzündet und einen heftigen Dampf ausstößt. Dieser Versuch wurde zuerst von Cadet (Mem. des Scav. etrang. T. III. p. 635.) angestellt, von den Dijoner Akademisten wiederholt (Anfangsgründe der theor. und prakt. Chemie von Morveau, Maret und Dürande, übersetzt von C. E. Weigel B. III. S. 30.). Lhenard, welcher sich gleichfalls mit diesem Gegenstande beschäftigte, fand, daß bei dieser Destillation ein Theil des Arsenikoxyde reducirt, ein anderer dem metallischen Zustande genähert werde: daß das essigsaure Kali, so wie auch fast alle Essigsäure selbst, zerlegt werde; und daß aus diesen verschiedenen Zersezungen Wasser, kohlenstoffhaltiges und arsenikalisches Wasserstoffgas, Kohlenäure, ein besonderes Del, Arsenikoxyde, Arsenik und Kali hervorgehe. Das Kali bildet einen weißen Rückstand nach der Destillation; das Arsenik sublimirt sich im Halse der Retorte, die verschiedenen Gasarten können vermischet aufgefangen werden. Das Wasser, das Del, die Essigsäure und das Arsenikoxyde verdichten sich endlich in der Vorlage, und die drei letzteren bilden, indem sie sich in gewissen Verhältnissen vereinigen, das bei der Destillation übergehende schwerere flüssige Produkt, welches, da es im Wasser nur wenig auflöslich ist, sich von einer andern wäßrigeren Flüssigkeit, die besonders durch etwas überflüssige Essigsäure einen Theil des ersteren ausstößt, absondert. Die schwerere Flüssigkeit stieß dicke Dämpfe aus, welche einen fürchterlich stinkenden und so durchdringenden Geruch verbreiteten, daß die Kleider mehrere Tage nachher zum Uebelwerden rochen. Am Arbeitsort erhielt sich der Geruch einige

einige Monat lang. Die Wirkung dieser Dämpfe auf die thierische Oekonomie war so stark, daß Thénard sich unmbglich länger als eine Stunde des Tages, mit diesen Versuchen beschäftigen konnte. Die Luft wird von dieser Flüssigkeit stark zersetzt. Sie fängt übrigens bei Annäherung eines brennenden Körpers nicht Feuer, wenn sie rein und klar ist; entzündet sich aber freiwillig, und zwar ging diese Entzündung von den in derselben schwimmenden schwarzen Punkten aus, welche fein zertheiltes Arsenik waren. (Neues allg. Journ. der Chem. B. IV. S. 291.)

Die schwefelhaltigen Alkalien und Erden bringen in den Auflösungen, welche Arsenikoxyde enthalten, einen Niederschlag zuwege. Das schwefelhaltige Ammonium gehört mit zu denen Reagenzien, deren man sich zur Entdeckung dieses Oxyde bedient. Es verursacht, wenn letzteres in einer Flüssigkeit enthalten ist, einen gelben Niederschlag, der eine Verbindung des Schwefels mit dem weißen Arsenikoxyde ist. Damit er niederfalle, müssen der Mischung oft noch einige Tropfen Säure zugesetzt werden.

Mit den metallischen Substanzen wird das weiße Arsenikoxyde häufig verbunden, allein da es in den meisten Fällen in metallisches Arsenik verwandelt wird, und sich als solches mit den Metallen verbindet, so ist hierüber der Artikel Arsenik nachzusehen.

In dem Versuche von Junker und Wallerius, die bei dem Zusammenschmelzen von Blei und Arsenikoxyde ein hyacinthfarbened Glas erhielten, scheint das Arsenik sich im oxydirten Zustande zu befinden.

Mit dem Kupfer verbindet sich das weiße Arsenikoxyde, und bildet ein grünes Pulver, welches als Mahlerfarbe gebraucht wird, und das nach seinem Erfinder, Scheele, Scheellesches Grün auch schwedisches Grün genannt worden ist. Man bereitet es, indem man acht Loth schwefelsaures Kupfer in einem kupfernen Kessel mit anderthalb Pfund siedendem Wasser auflöst, die Auflösung filtrirt, und dieselbe hierauf mit einer andern Auflösung,

welche aus 8 Loth Potasche,  $2\frac{3}{4}$  Loth weißem Arsenikoxyde und 2 Pfunden Wasser bereitet worden ist, vermischt, alles wohl untereinander rührt, den entstehenden graßgrünen Niederschlag mit Wasser auswäscht und trocknet.

Die Verbindung des Kupfers mit Ammonium verunsacht in einer Flüssigkeit, in welcher Arsenikoxyde enthalten ist, einen gelbgrünen Niederschlag, der mit dem Scheelschen Grün von derselben Beschaffenheit ist.

Wird weißes Arsenikoxyde in eine alkalische Auflösung des Manganesiums gebracht, so entfärbt es dieselbe, indem es ihr den Sauerstoff entziehet.

Sowohl fette als flüchtige Oele verbinden sich, unter Verbreitung eines äußerst widrigen Geruches, bei der Siedehitze mit diesem Oxyde.

Die organischen Stoffe scheinen, den Versuchen der Dijoner Akademisten zufolge, wenn sie in eine Auflösung dieses Oxyde getaucht werden, gegen Fäulniß geschützt zu werden. Rindfleisch, das einen Monat hindurch in einer Auflösung des Arsenikmittelsalzes aufbewahrt wurde, zeigte keine Spur von Fäulniß, ungeachtet Fleisch, das, um einen vergleichenden Versuch zu haben, in reines Wasser gelegt worden war, nach zwei Tagen weggeworfen werden mußte (a. a. D. B. II. S. 246.). Selbst auf Leichname hat man in unsern Tagen die fäulnißwidrige Kraft des weißen Arsenikoxyde ausdehnen, und aus der Unverweslichkeit derselben, auf eine Vergiftung durch Arsenik schließen wollen.

Das weiße Arsenikoxyde gehört zu den heftigsten Giften, und zerstört das thierische Leben in kurzer Zeit. Das sicherste Gegenmittel bei einer Vergiftung durch Arsenikoxyde sind Auflösungen der schwefelhaltigen Alkalien in Wasser. In diesem Falle verbindet sich der Schwefel mit dem Arsenikoxyde zu schwefelhaltigem Arsenikoxyde, wodurch die giftigen Eigenschaften desselben zwar nicht gänzlich aufgehoben, allein doch in einem hohen Grade gemildert werden.

Man macht sehr mannigfaltige Anwendungen von dem weißen Arsenikoxyde. Es wird den Glasfritten zugesetzt,

die dadurch leichtflüssiger und weißer werden: Man wendet es zur Bereitung mehrerer Metallgemische an; in den Färbereien und Druckereien ist es ein wichtiger Gegenstand u. s. w.

**Arseniksäure.** Acidum arsenicum. *Acide arsenique.* Werden drei Theile weißes Arsenikoryde in sieben Theilen Salzsäure aufgelöst, der Auflösung fünf Theile Salpetersäure zugesetzt, und dann die Mischung aus einer Retorte destillirt, bis alle Flüssigkeit übergegangen ist: so stellt die in der Retorte zurückbleibende Masse, nachdem sie bis zum Rothglühen erhitzt worden, die Arseniksäure im trocknen Zustande dar.

Dieses Verfahren, welches von Scheele (phys. chem. Schr. B. II. S. 101 ff.) angegeben worden, ist kürzlich von Buchholz abgeändert worden, indem eine größere Menge Salzsäure, als zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes erforderlich ist, nach der angeführten Vorschrift verbraucht wird. Nach Buchholz macht man eine Mischung aus zwei Theilen Salzsäure, deren specifisches Gewicht 1,200 ist; acht Theilen weißem Arsenikoryde und vier und zwanzig Theilen Salpetersäure, die ein specifisches Gewicht gleich 1,25 hat. Die Mischung wird gekocht, bis alles Dryde aufgelöst ist, und sich kein Salpetergas ferner entwickelt, alsdann wird sie in einem Schmelztiigel bis zur Trockene verdunstet, und die trockene Masse wenige Minuten schwach geglühet, worauf die Arseniksäure in trockenem Zustande zurückbleibt (Allgem. Journ. der Chem. B. IX. S. 397 ff.). Der Umstand, daß die Arseniksäure kurze Zeit schwach geglühet werde, um ihr den etwanigen Wassergehalt zu entziehen, darf nicht übersehen werden, indem durch lange anhaltendes starkes Glühen ein Theil Arseniksäure zersetzt, und in weißes Arsenikoryde verwandelt werden kann.

Durch dieses Verfahren hat sich das Arsenikoryde mit einer ungleich größeren Menge Sauerstoff verbunden, und hundert Theile dieser Substanz enthalten nach Proust

(Journ. de Phys. LIII. 94.), womit die Versuche von Rose übereinstimmen:

65,4	Arsenik,
34,6	Sauerstoff,

---

100,0.

Oder 86,97 Theile weißes Arsenikoryde, eignen sich noch 13,03 Theile Sauerstoff zu, um 100 Theile Arseniksäure zu bilden.

Nach Richter, enthalten 100 Theile Arseniksäure: 74,09 Arsenik, 25,91 Sauerstoff (Ueber d. neueren Gegenst. d. Chem. St. X. S. 143.).

Die durch die beschriebenen Verfahungsarten bereite Arseniksäure ist eine weiße, feste, beinahe geschmacklose Masse. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 3,391. Sie ist ausnehmend feuerbeständig, und übertrifft hierin das metallische Arsenik und weiße Arsenikoryde bei weitem. In einer sehr erhöhten Temperatur schmilzt sie, und bildet eine durchsichtige, dem Glase ähnliche Masse, welche die Gefäße, deren man sich zum Versuche bedient, stark angreift. Aus der Luft ziehet diese glasähnliche Substanz Feuchtigkeit an. Wird die Temperatur noch mehr verstärkt, so läßt die Arseniksäure Sauerstoff fahren, und ein Theil derselben wird in weißes Arsenikoryde verwandelt.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre lösen sechs Theile Wasser, wiewohl langsam, einen Theil Arseniksäure auf. Von kochendem Wasser sind nur zwei Theile erforderlich, die Auflösung erfolgt mit Schnelligkeit, und die Säure bleibt aufgelöst, wenn auch ein beträchtlicher Theil des Wassers verdunstet wird. Wird die Auflösung so weit verdunstet, daß sie gleiche Theile Arseniksäure und Wasser enthält, so hat sie die Konsistenz eines Syrups: wird das Verdunsten fortgesetzt, so scheiden sich Krystalle in Gestalt von Körnern ab. Die tropfbarflüssige Säure hat einen sauren, kauftischen, metallischen Geschmack.

Sie verbindet sich mit dem Schwefel: wird sie damit

in einem Sublimirgefäße erhitzt, so wird sehr schndes Realsgar erhalten.

Das Schwefelsaure Kali, Schwefelsaure Natrum, salpetersaure Kali, salzsaure Ammonium und salzsaure Natrum, werden unter Mitwirkung der Wärme von der Arseniksäure zersetzt. Die Auflösung des Kupfers wird von ihr mit schön grüner Farbe gefällt.

Mit den salzfähigen Grundlagen verbindet sich die Arseniksäure und bildet damit Neutralsalze. Die Kalkerde und Baryterde gehen, in Ansehung der Verwandtschaft zu dieser Säure, den Alkalien vor. Das allgemeine Kennzeichen der arseniksauren Salze ist, daß sie, wenn man sie mit Kohlenpulver erhitzt, zersetzt werden, und daß Arsenik sublimirt wird. Durch Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure werden sie zerlegt.

### I. Arseniksäure und Alkalien.

Arseniksaures Ammonium. Sättigt man Arseniksäure mit Ammonium, oder zersetzt man salpetersaures Ammonium durch weißes Arsenikoryde, so erhält man das arseniksaure Ammonium in Krystallen, die Prismen mit rhomboidalen Seitenflächen sind. Es färbt den Veilchensyrup grün. In einer mäßigen Hitze verliert es seine Durchsichtigkeit und einen Theil seiner Basis. Bei einem mehr verstärkten Feuersgrade wird ein Theil des Ammoniums zersetzt, es wird Wasser gebildet, Stickgas entwickelt und Arsenik sublimirt. Dieser Versuch von Scheele bereitete die Entdeckung der Bestandtheile des Ammoniums vor (Phys. chem. Schr. B. II. S. III.).

Die Baryterde, Strontianerde, Kalkerde, das Kali und Natrum zersetzen dieses Salz, sie bemächtigen sich der Säure desselben und das Ammonium entweicht. Die Kalkerde zersetzt dieses Salz gleichfalls, und bildet mit einem Theile Ammonium, der zurückbleibt, ein dreifaches Salz.

Dieses Salz kann sich mit einem größeren Antheile

Säure verbinden, es gehet dann in arsenikſaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure über. Dasselbe kryſtalliſirt in nadelförmigen Kryſtallen, die an der Luft zerfließen.

Arsenikſaures Kali. Die mit Kali geſättigte Arsenikſäure bildet ein nicht kryſtalliſirbares Salz. Wird es bis zur Trockene verdunstet, so zerfließt es an der Luft. Den Weichensyrup färbt es grün, die Lackmuſtinktur läßt es hingegen unverändert. Wird es in einem irdenen Schmelztiegel erhitzt, so schmilzt es zum Theil zu einem weißen Glaſe, zum Theil wird es in arsenikſaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure verwandelt. Erhitzt man es mit dem achten Theile Kohlenpulver dem Gewichte nach, und deſtillirt man die Miſchung, so schwillt ſie auf und wirft Blaſen, zu gleicher Zeit wird metalliſches Arsenik ſublimirt. Das entweichende Gas iſt kohlenſaures Gas. Als Rückſtand bleibt kohlenſaures Kali und Kohle.

Dieſes Salz wird von der Schwefelſäure, der ſalpeterſauren, ſalzſauren und eſſigſauren Baryterde, der ſalzſauren, ſalpeterſauren und eſſigſauren Kalkerde und Talkerde zerſetzt.

Setzt man dieſem Salze ſo lange Arsenikſäure zu, bis es den Weichensyrup nicht mehr verändert und die Lackmuſtinktur roth färbt, so erhält man beim Verdunſten ein in vierſeitigen Priſmen, mit vierſeitigen pyramidalen Zuſpitzungen, deren Kanten mit denen des Priſma korreſpondiren, kryſtalliſirtes Salz. Es löſt ſich in Waſſer auf, und röthet die blauen Pflanzenfarben. Dieſes Salz iſt arsenikſaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure. Es wird nicht, wie das vorhergehende, von Salzen, die Talkerde oder Kalkerde zur Baſis haben, zerſetzt. Durch einen Zuſatz von Kali wird es in das vorhergehende Salz umgeändert. Beide Salze werden von der Baryterde, Strontianerde, Kalkerde und Talkerde zerſetzt.

Macquer erhielt dieſes Salz zuerſt, als er eine Miſchung aus gleichen Theilen weißem Arsenikoxyde und Salpeter deſtillirte, den in der Retorte befindlichen Rückſtand in

heißem Wasser aufblühte, und die filtrirte Auflösung verdunstete (Mem. de l'acad. des sc. 1746 p. 326 et suiv. et 1748 p. 49 et suiv., und in Crell's neuem Arch. B. VI. S. 78 ff. 160 ff.); daher es auch sonst Macquer's arsenikalisches Mittelsalz genannt wurde. Scheele hat die Bestandtheile dieses Salzes ausgemittelt und gezeigt, daß man es durch das oben beschriebene Verfahren erhalten könne (a. a. D. S. 109.).

Arseniksaures Natrum. Bei der Sättigung der Arsenikssäure durch Natrum, erhält man ein Salz, das nach Pelletier (Romé de l'Isle Cryst. I. p. 457.) in sechsseitige Prismen krystallisirt ist, deren Grundflächen senkrecht auf der Arse stehen; nach Scheele ähneln diese Krystalle, denen des arseniksauren Kali mit einem Ueberschuß von Säure vollkommen (a. a. D. S. 100.). In Rücksicht der chemischen Eigenschaften unterscheidet sich dieses Salz von dem arseniksauren Kali wenig; der Hauptunterschied ist, daß, wenn ihm ein Ueberschuß von Säure zugesetzt wird, es nicht krystallisirt, und daß, wenn man es in diesem Zustande bis zur Trockene verdunstet, es an der Luft zerfließt.

## II. Arsenikssäure und Erden.

Arseniksaure Alaunerde. Die Erscheinung, daß wenn Arsenikssäure in irdenen Gefäßen erhitzt wird, diese angegriffen werden, mußte zu der Bemerkung führen, daß eine Verbindung zwischen der Alaunerde und Arsenikssäure statt finde. Man bereitet dieses Salz gewöhnlich dadurch, daß man frisch gefällte Alaunerde in Arsenikssäure auflöst. Es wird gleichfalls erhalten, wenn ein arseniksaures Alkali mit schwefelsaurer, salpetersaurer, salzsaurer oder essigsaurer Alaunerde vermischt wird.

Dieses Salz krystallisirt nicht, es ist in Wasser unauflöslich; die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure, so wie alle alkalisches und erdige Grundlagen zersetzen dasselbe.

**Arsenikſaure Baryterde.** Man erhält dieſes Salz, wenn Baryterde in Arſenikſäure aufgelöſt wird. Wenn die Sättigung beinahe beendigt iſt, ſo fällt das Salz als ein unauflösliches Pulver zu Boden. Auch dann wird es erhalten, wenn eine Auflöſung des arſenikſauren Kali mit den Auflöſungen der ſalpeterſauren oder ſalzſauren Baryterde vermiſcht wird. Dieſes Salz iſt in Waſſer unauflöslich, iſt aber ein Ueberfluß von Arſenikſäure vorhanden, ſo wird es aufgelöſt. Bei einem heftigen Feuergrade zeigt es eine Neigung zu ſchmelzen, wird aber nicht zerſetzt. Die Schwefelſäure zerſetzt dieſes Salz, und es wird ſchwefelſaure Baryterde gebildet.

**Arsenikſaure Kalkerde.** Wird kohlenſaure Kalkerde durch Arſenikſäure zerſetzt, oder in Kalkwaſſer eine Auflöſung der Arſenikſäure getrüpfelt, ſo wird arſenikſaure Kalkerde erhalten. Dieſes Salz iſt in Waſſer unauflöslich; wird aber ein Ueberſchuß von Säure zugeſetzt, ſo wird es aufgelöſt, und es ſchießen bei'm Verdunſten kleine Kryſtalle an, die arſenikſaure Kalkerde mit einem Ueberſchuß von Säure ſind. In dieſem Zuſtande wird es vom Waſſer aufgelöſt. Die Schwefelſäure und Kleesäure zerſetzen die arſenikſaure Kalkerde. Bei der Einwirkung der Hitze verhält ſich dieſes Salz wie die arſenikſaure Baryterde. Die Natur bietet uns dieſe Verbindung im Pharnakolith dar.

Man erhält dieſes Salz auch, wenn man ſalpeterſaure, ſalzſaure oder effigſaure Kalkerde, durch ein arſenikſaures Alkali zerſetzt.

**Arsenikſaure Talkerde.** Die Arſenikſäure löſt die Talkerde auf, allein dieſes Salz kryſtalliſirt nicht, ſondern wird bei'm Verdunſten der Auflöſung in eine Gallerte verwandelt. Man erhält dieſes Salz gleichfalls, wenn ein arſenikſaures, feuerbeſtändiges Alkali mit ſalpeterſaurer, ſalzſaurer oder effigſaurer Talkerde vermiſcht wird.

**Arsenikſaure Ottererde.** Wird Ottererde in Arſenikſäure aufgelöſt, und die Auflöſung gekocht, ſo fällt die

arseniksaure Ottererde als ein weißes Pulver zu Boden. Nach Klaproth wird die Ottererde aus ihren Auflösungen in Säuren durch das arseniksaure Kali gefällt.

Die Verbindungen der Arseniksäure mit den übrigen Erden sind noch nicht untersucht.

### III. Arseniksäure und Metalle.

**Arseniksaures Antimonium.** Digerirt man Arseniksäure mit Antimonium, so scheidet sich das arseniksaure Antimonium als ein weißes Pulver ab. Es löst sich in Salzsäure auf, fällt aber, wenn der Auflösung Wasser zugesetzt wird, wieder zu Boden. Die arseniksauren Alkalien fallen aus den Auflösungen des Antimoniums in Salzsäure, Weinsäure oder Essigsäure dasselbe Salz. Destillirt man eine Mischung aus sieben Theilen schwefelhaltigem Antimonium und drei Theilen Arseniksäure aus einer Retorte; so schmilzt sie, entzündet sich hierauf, es wird Arsenik und eine rothe Masse sublimirt, und es entweicht schweflichte Säure. Diese Verbindung ist von den Chemisten Lapis Pyrmieson genannt worden.

**Arseniksäure und Arsenik.** Die Arseniksäure löst das weiße Arsenikoxyde auf, und es bilden sich krystallinische Körner, die im Wasser kaum auflöslich sind.

**Arseniksaures Blei.** Man erhält diese Verbindung, wenn man salzsaures, salpetersaures oder essigsaures Blei durch Arseniksäure zersetzt; in diesen Fällen schlägt sich ein weißes Pulver nieder, welches arseniksaures Blei ist; oder indem man eine Mischung aus Blei und Arseniksäure destillirt. Bedient man sich des zuletzt angegebenen Verfahrens, so wird ein milchichtes Glas erhalten, aus dem, wenn es ausgelaugt wird, das arseniksaure Blei sich gleichfalls als ein weißes Pulver ausscheidet.

Wird das arseniksaure Blei erhitzt, so schmilzt es. Wird Kohle in die schmelzende Masse geschüttet, so wird das Arsenik verflüchtigt und das Blei wieder hergestellt, denn die

Kohle entzieht ſowohl der Arsenikſäure, als dem Blei Sauerſtoff. Im Waſſer iſt es völig unauflöſlich.

Man hat die Verbindung der Arsenikſäure mit dem Blei auch in der Natur angetroffen. Hundert Theile des natürlichen arsenikſauren Bleies enthalten, der Analyſe von Chenevix zuſolge:

33 Arsenikſäure,  
63 Bleiorxyde,  
4 Waſſer,

---

100.

Arsenikſaures Eiſen. Scheele machte die Bemerkung, daß wenn er Eiſen mit Arsenikſäure digerirte, das Metall angegriffen wurde. Wird der Verſuch in einem offenen Gefäße angeſtellt, ſo nimmt die Auflöſung zuletzt die Geſtalt einer Gallerte an, in verſchloſſenen Gefäßen findet hingegen dieſes nicht ſtatt. Werden vier Theile Arsenikſäure mit einem Theile Eiſenſeile bis zur Trockene deſtillirt, ſo entzündet ſich die Miſchung, es wird arsenikſaures Eiſen gebildet, und es wird zu gleicher Zeit ſowohl Arsenik als weißes Arsenikoryde ſublimirt. Auch wenn man ein arsenikſaures Salz, mit alkalischer oder erdiger Grundlage, in Auflöſungen des Eiſens ſchüttet, wird eine Verbindung der Arsenikſäure mit Eiſen erhalten: Dieſe Verbindung hat anfänglich eine weiße Farbe, dieſe geht aber an der Luſt in die gelbe und rothe über.

Aus den angeführten Erſcheinungen erſieht man, daß die Arsenikſäure ſich ſowohl mit dem oxydulirten als oxydirten Eiſen verbindet. Beide Verbindungen ſind auch in der Natur unter den Fossilien von Cornwallis gefunden, von Bournon beſchrieben und von Chenevix analyſirt worden.

Arsenikſaures oxydulirtes Eiſen. Man erhält dieſe Verbindung, wenn man arsenikſaures Ammonium in eine Auflöſung des ſchweflichtſauren Eiſens ſchüttet. Das arsenikſaure oxydulirte Eiſen fällt als ein im Waſſer unauflöſlich.

Iſſliches Pulver zu Boden. Hundert Theile deſſelben enthalten nach Chenevix:

38	Arsenikſäure,
43	Eiſenoxyde,
19	Waffer,

100.

Das natürliche, arſenikſaure, oxydulirte Eiſen kommt in Würfeln kryſtalliſirt vor, an denen in einigen Fällen die abwechſelnden Winkel abgeſtumpft ſind. Die Kryſtalle haben gewöhnlich eine dunkelgrüne Farbe, und ihr ſpecificiſches Gewicht iſt gleich 3. Werden ſie erhitzt, ſo zieht das Eiſen Sauerſtoff von der Säure an, und geht in den Zuſtand des rothen Dryde über, während weißes Arſenikoxyde ſublimirt wird. Gewöhnlich enthält das natürliche arſenikſaure Eiſen etwas Kupfer.

Hundert Theile des natürlichen, oxydulirten Eiſens beſtehen (die Unreinigkeiten abgerechnet) aus:

36	Arsenikſäure,
52	Eiſenoxyde,
12	Waffer,

100.

Arsenikſaures oxydirtes Eiſen. Dieſes Salz wird gebildet, wenn man ſchwefelſaures oxydirtes Eiſen durch arſenikſaures Ammonium fällt, oder arſenikſaures Eiſen mit Salpeterſäure kocht. Zuweilen geht das natürliche, arſenikſaure oxydulirte Eiſen, dadurch, daß es Sauerſtoff aus der Atmoſphäre abſorbirt in dieſe Varietät über. Die Farbe dieſes Salzes iſt bräunlichroth. Hundert Theile des künstlich arſenikſauren oxydirten Eiſens enthalten nach Chenevix:

42,4	Arsenikſäure,
37,2	Eiſenoxyde,
20,4	Waffer,

100,0.

(Phil. Transact. for. 1801, übers. im neuen allg. Journ. der Chem. B. II. S. 159 ff.)

**Arseniksaures Kobalt.** Wird tropfbarflüssige Arseniksäure mit Kobalt digerirt, so nimmt die Säure eine rothe Farbe an, das Metall wird aber nicht vollständig aufgelöst. Das Kobalt wird von der Arseniksäure aus seinen Auflösungen nicht gefällt. Vermischt man hingegen salpetersaures Kobalt mit arseniksaurem Kali oder Natrum, so erfolgt eine wechselseitige Zersetzung; in der Flüssigkeit ist salpetersaures Kali oder Natrum enthalten, und es fällt arseniksaures Kobalt zu Boden. Es hat eine sehr glänzend rosenrothe Farbe. Man findet es zuweilen natürlich in den Kobaltbergwerken; theils als einen feinen rothen Anflug, theils in vierseitigen Prismen oder Tafeln krystallisirt.

**Arseniksaures Kupfer.** Dieses Salz wird auf mancherlei Art bereitet. Läßt man tropfbarflüssige Arseniksäure mit Kupfer digeriren, so nimmt die Flüssigkeit eine grüne Farbe an, und das arseniksaure Kupfer fällt als ein bläulichweißes Pulver zu Boden. Schmilzt man einen Theil Kupferfeile mit zwei Theilen Arseniksäure, so erhält man eine blaue, im Wasser auflöbliche Masse, aus welcher arseniksaures Kupfer als ein blauweißes Pulver zu Boden fällt. Dieses Salz wird auch erhalten, wenn man Arseniksäure in essigsaures Kupfer schüttet, oder salpetersaures Kupfer durch ein arseniksaures Alkali fällt.

Man hat vor kurzem eine beträchtliche Menge des arseniksauren Kupfers in der Grube von Huel Gorland in der Parochie Gwennap in Cornwallis gefunden. Der Graf Bournon hat eine Beschreibung der äußern Kennzeichen, und *Chenevix* eine Analyse dieser Erze geliefert.

Man fand überhaupt fünf Varietäten, die sich durch die verhältnismäßige Menge des Wassers, der Säure und des Dryde unterscheiden. Von diesen sind vier in der Natur angetroffen worden, die fünfte ist bis jetzt nur allein künstlich dargestellt worden. Sie sind alle, mit Ausnahme der künstlichen, im Wasser unauflöblich. Die auflöbliche scheint arseniksaures Kupfer mit einem Ueberschuß von Säure zu seyn.

Die Farben dieser Erze sind verschieden, sie gehen vom Dunkelblauen ins Grüne über, kommen aber auch von brauner, gelber und schwarzer Farbe vor. Diese Abweichungen der Farbe scheinen durch die Menge des in den Erzen enthaltenen Wassers bestimmt zu werden. Die blauen und grünen Arten enthalten die größte, die braunen die kleinste Menge Wasser.

Erste Varietät. Stumpfwinkliches, oktaëdrisches, arseniksaures Kupfer. Diese Varietät krystallisirt in stumpfwinklichen Oktaëdern, welche aus zwei, mit ihren Grundflächen an einander gefügten, vierseitigen Pyramiden bestehen, deren Seitenflächen gleichschenklige Dreiecke sind, von welchen zwei der gegenüberstehenden mehr geneigt, als die beiden andern sind. Diese stoßen an der Spitze unter einem Winkel von  $130^{\circ}$ , an der Grundfläche unter einem Winkel von  $50^{\circ}$  zusammen. Die Pyramiden endigen sich oft in Zuschärfungen. Die Farbe dieser Krystalle ist gewöhnlich dunkel himmelblau, zuweilen schön grasgrün. Ihr spezifisches Gewicht ist 2,881. Hundert Theile dieser Varietät enthalten, der Analyse von Chevenix zufolge:

14,3 Arseniksäure,  
50,0 braunes Kupferoxyde,  
35,7 Wasser,

---

100,0.

Zweite Varietät. Sechseitiges, arseniksaures Kupfer. Gewöhnlich findet man diese Varietät in sehr dünnen sechseitigen Blättern: sie läßt sich, wie der Glimmer, in dünne Schuppen theilen. Sie hat eine dunkel smaragdgrüne Farbe, und ein spezifisches Gewicht von 2,548. Hundert Theile derselben enthalten:

43 Arseniksäure,  
39 Kupferoxyde,  
18 Wasser,

---

100.

Wird tropfbarflüssiges Ammonium in eine Auflösung des salpetersauren Kupfers gegossen, so fällt dieses Salz in Gestalt sehr kleiner blauer Krystalle nieder.

Dritte Varietät. Spitzwinkliches, arseniksaures Kupfer. Diese Varietät bestehet aus zwei vierseitigen, mit ihren Grundflächen an einander gefügten Pyramiden. Zwei Seitenflächen, welche stärker geneigt sind, stoßen an der Spitze, unter einem Winkel von  $84^\circ$ , an der Grundfläche unter einem Winkel von  $96^\circ$  zusammen. Die beiden andern bilden an der Spitze einen Winkel von  $68^\circ$ , an der Grundfläche einen Winkel von  $112^\circ$ . Statt der Spitze an den Pyramiden findet man oft eine Zuschärfung der Seitenflächen. Häufig geht dieser Krystall in ein Prisma mit rhomboidalen Seitenflächen über, das diebrische Endspitzen hat, und in mehreren Fällen sind die Winkel von  $96^\circ$  abgestumpft. Die gewöhnliche Farbe dieser Varietät ist braun oder dunkel bouteillengrün. Das specifische Gewicht beträgt 4,280. Hundert Theile dieser Art enthalten:

29 Arseniksäure,  
50 Kupferoxyde,  
21 Wasser,

---

100.

Zuweilen enthält diese Varietät kein Wasser.

Zu dieser Varietät scheint das von Klaproth (Beitr. III. S. 188 ff.) untersuchte nadel förmige Olivenerz zu gehören; nur weicht das von ihm gefundene Verhältniß der Bestandtheile von dem von *Chenevir* angegebenen, beträchtlich ab. Klaproth fand in hundert Theilen desselben:

45 Arseniksäure,  
50,62 Kupferoxyde,  
3,50 Wasser,

---

99,12.

Eine Beschreibung der äußern Kennzeichen des von Klaproth untersuchten Fossils hat der G. D. B. K. Karsten

im dritten Bande der neuen Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, S. 249—296. geliefert.

**Vierte Varietät.** Triëdrisches arseniksaures Kupfer. Die primitive Form dieser Varietät ist ein dreiseitiges Prisma, dessen Grundflächen gleichseitige Dreiecke sind. Man findet sie aber außerdem in Gestalten, welcher von dieser sehr abweichen, krystallisirt, die Graf Bournon mit großer Sorgfalt beschrieben hat. Gewöhnlich ist die Farbe dieser Krystalle blaugrün. Ihr specifisches Gewicht kommt mit dem der vorhergehenden Art überein. Sind die Krystalle undurchsichtig, so sind sie beinahe ganz schwarz. Nach Chenevix enthalten hundert Theile dieser Varietät:

30 Arseniksäure,  
54 Kupferoxyde,  
16 Wasser,

---

100.

**Fünfte Varietät.** Arseniksaures Kupfer mit einem Ueberschuß von Säure. Bis jetzt ist diese Varietät nur künstlich dargestellt worden. Chenevix erhielt sie auf folgendem Wege. Er schüttete arseniksaures Ammonium in eine Auflösung des Kupfers in Salpetersäure, worauf ein Niederschlag entstand, welcher die zweite der beschriebenen Varietäten war. Die Auflösung, welche zum Theil ihre blaue Farbe beibehielt, wurde verdunstet, und hierauf Alkohol zugesüttet. Es zeigte sich abermals ein Niederschlag, der, wenn die Auflösung einige Zeit ruhig hingestellt wurde, beträchtlich an Menge zunahm. Dieser Niederschlag bestand aus Krystallen, welche Rhomboëder waren. Die Bestandtheile dieser Krystalle sind nach Chenevix:

40,1 Arseniksäure,  
35,5 Kupferoxyde,  
24,4 Wasser,

---

100,0.

Nächstehende Tabelle enthält, den Analysen von Ches-

nevir zufolge, die Menge von Dryde und Wasser, welche in jeder dieser Varietäten mit 1,00 Säure verbunden ist.

Varietät.	Säure.	Dryde.	Wasser.
1	1,00	3,70	2,50
2	1,00	2,76	1,00
3	1,00	1,72	0,70
4	1,00	1,80	0,53
5	1,00	0,88	0,60

(Phil. Transact. 1801. Uebers. im neuen allg. Journ. der Chem. B. II. S. 131 ff.)

**Arseniksaures Manganesium.** Das weiße Manganesiumoxyde wird von der Arseniksäure mit Leichtigkeit aufgelöst. So wie sich die Auflösung dem Sättigungspunkte nähert, wird sie dick wie eine Gallerte, und es scheiden sich kleine Krystalle ab, welche arseniksaures Manganesium sind. Man erhält dieses Salz gleichfalls, wenn man ein arseniksaures Alkali in eine Auflösung des Manganesiums in einer der Säuren schüttet. Werden die Krystalle des arseniksauren Manganesiums erhitzt; so schmelzen sie nicht, und es sublimirt sich nur in dem Falle Arsenik, wenn sie mit Kohle vermischt wurden.

**Arseniksaures Nickel.** Wird Nickel mit Arseniksäure digerirt, so wird das Metall zum Theil oxydirt, und das arseniksaure Nickel scheidet sich als ein grünliches, im Wasser kaum auflösbliches Pulver ab. Dieselbe Zusammensetzung wird bewirkt, wenn man ein arseniksaures Alkali mit einer Auflösung des Nickels vermischt. Die Arseniksäure fällt das Nickel aus seinen Auflösungen nicht.

**Arseniksaures Quecksilber.** Wird ein arseniksaures Salz mit erdiger oder alkalischer Grundlage in eine Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure geschüttet, oder Quecksilber mit Arseniksäure aus einer Retorte destillirt, oder Arseniksäure in eine Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure oder Schwefelsäure geschüttet, so wird das arseniksaure Quecksilber als ein gelbes unaufslösbliches Pulver erhalten,

ten, deſſen Eigenſchaften noch nicht näher unterſucht worden ſind.

**Arsenikſaures Silber.** Die tropfbarflüſſige Arſenikſäure greift das Silber nicht an; werden aber Arſenikſäure und Silberoxyde einer ſehr erhöheten Temperatur ausgeſetzt, ſo ſchmilzt die Maſſe zu einem durchſichtigen Glaſe, zugleich wird etwas Arſenik ſublimirt. Wird dieſes Glaſ mit Waſſer übergoffen, ſo entzieht letzteres demſelben Arſenikſäure, welche Silber aufgelöſt enthält, nimmt davon eine rothe Farbe an, und es bleibt ein braunes Pulver zurück, welches arſenikſaures Silber iſt. Eben dieſe Zuſammenſetzung wird erhalten, wenn man in eine Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure, Arſenikſäure, oder ein arſenikſaures Alkali bringt.

Wird das arſenikſaure Silber einer Temperatur ausgeſetzt, bei welcher das Silber ſchmilzt, ſo wird dieſes im metalliſchen Zuſtande erhalten. Die Salzfäure zerſetzt das arſenikſaure Silber, und entzieht ihm die Baſis.

Eine Miſchung aus Salzfäure und Arſenikſäure, oxydirt, der Bemerkung von Scheele zuſolge, das Silber in der Diſtillationswärme, und verwandelt daſſelbe in ſalzfäures Silber, ungeachtet keine dieſer Säuren, an und für ſich, eine Wirkung darauf äußert. Während dieſes Prozeſſes verliert die Arſenikſäure einen Theil ihres Sauerſtoffes, und wird in Arſenik verwandelt.

**Arsenikſaures Uran.** Zerſetzt man das ſalpeterſaure Uran durch ein arſenikſaures Alkali, ſo fällt das arſenikſaure Uran als ein gelbes Pulver zu Boden.

**Arsenikſaures Wiſmuth.** Wird tropfbarflüſſige Arſenikſäure mit Wiſmuth digerirt, ſo wird letzteres oxydirt, und das Metall überzieht ſich mit einem weißen Pulver, welches arſenikſaures Wiſmuth iſt. Ein Theil des arſenikſauren Wiſmuthes bleibt in der Flüſſigkeit, ſo wie ſie aber mit Waſſer verdünnt wird, fällt das Wiſmuthoxyde zu Boden. Auch wenn Arſenikſäure in eine

Auflösung des Wismuths in Salpetersäure geschüttet wird, wird dieses Salz gebildet.

Das arseniksaure Wismuth ist ein äußerst strengflüssiges Pulver: erhitzt man es mit Kohle, so wird Arsenik sublimirt, und das Wismuth in den metallischen Zustand zurückgeführt.

**Arseniksaures Zink.** Wird salpetersaures oder schwefelsaures Zink mit einem arseniksauren Alkali vermischt, so fällt arseniksaures Zink, als ein weißer unauf löslicher Niederschlag, zu Boden. Eben dieses Salz wird erhalten, wenn man Arsenikssäure in essigsaures Zink gießt. Wird Arsenikssäure auf Zink geschüttet, so erfolgt ein Aufbrausen, es entweicht arsenikhaltiges Wasserstoffgas und es fällt metallisches Arsenik, als ein schwarzes Pulver zu Boden. Das Zink entzieht demnach sowohl dem Wasser als der Arsenikssäure einen Theil des Sauerstoffes. Wird eine Mischung aus einem Theile Zinkfeile und zwei Theilen trockner, feingeriebner Arsenikssäure der Destillation unterworfen, so erfolgt, wenn die Retorte anfängt zu glühen, eine sehr heftige Detonation, welche durch die plötzliche Absorption des Sauerstoffes der Arsenikssäure, von Seiten des Zinks, veranlaßt wird.

**Arseniksaures Zinn.** Wird Zinn mit Arsenikssäure digerirt, so erfolgt eine langsame Drydation desselben, wozu die Säure den Sauerstoff hergiebt. Die Auflösung bildet zuletzt eine gallertartige Masse. Die Arsenikssäure fällt das Zinn aus seiner Auflösung in Essigsäure. Schüttet man in eine Auflösung des Zinnes in Salzsäure ein arseniksaures Alkali, so fällt arseniksaures Zinn als ein unauf lösliches Pulver, das noch nicht näher untersucht worden ist, zu Boden.

Nach Bergmann folgen sich die salzfähigen Grundlagen in ihrer Verwandtschaft zur Arsenikssäure in folgender Ordnung: Kalkerde, Baryterde, Talkerde, Kali, Natrium, Ammonium, Alaunerde, oxydulirte Metalle, oxydirte Metalle.

Asand, stinkender, Teufelsdreck. *Assa foetida*.  
 Ein röthlich gelbes Gummiharz, in dem man weiße Flecken bemerkt. Es hat einen scharfen, bitteren Geschmack, und einen unerträglichen Geruch nach Knoblauch. Man bringt es aus Persien, wo es aus der Wurzel einer Schirm- pflanze, die Linné *Ferula Assa foetida* genannt hat, gewonnen wird. Kämpfer beschreibt die Art, wie man es einsammelt, folgendermaßen. Im Frühlinge verlassen die Perser ihre Wohnorte und begeben sich haufenweise nach den Gebürgen, wo diese Pflanze in großer Menge wächst. Sie nehmen die unteren Blätter, welche verwelkt sind, hinweg, und entblößen den oberen Theil der Wurzel, welche die Dicke eines Armes hat. Nachdem diese vorläufige Arbeiten gemacht worden, kehren sie nach ihren Wohnungen zurück, und kommen erst nach vierzig Tagen wieder, wo sie Querschnitte in den obern Theil der Wurzel machen. Die Oefnung füllt sich bald mit einem milchichten Saft; dieser wird gesammelt. Man macht einen neuen Einschnitt, und sammelt aufs neue den ausfließenden Saft; mit dieser Operation fährt man fort, bis die Wurzel gänzlich erschöpft ist. An der Sonne erhärtet der Saft zu einer festen Masse.

Diese Substanz scheint auf die Geruchs- und Geschmackorgane der Europäer und Asiaten eine ganz verschiedene Wirkung zu haben. Jene finden Geruch und Geschmack derselben so widrig, daß sie ihr den Namen Teufelsdreck gegeben haben. Die Asiaten hingegen, welche den stinkenden Asand *Hingh* nennen, finden ihn äußerst angenehm, bedienen sich seiner um den Appetit zu reizen, und nennen ihn *Götterkost*. In der *Histoire des Voyages* Vol. IX. p. 44. findet man die auffallende Nachricht, daß der Gebrauch desselben zu *Surate* so allgemein sey, daß die Luft von dem Geruche angesteckt wird.

Das specifische Gewicht des stinkenden Asands beträgt 1,327. Er löst sich sowohl im Wasser als Alkohol nur

unvollkommen auf. Trommsdorf hat eine Analyse desselben geliefert. Durch die Destillation des Asands mit Wasser wurde ein ätherisches Del erhalten. Von diesem kommt aller Geruch her, den der stinkende Asand besitzt. Vier Unzen stinkender Asand gaben 33 Gran eines ätherischen Oels, welches auf der in der Vorlage übergegangenen Flüssigkeit schwamm. Auf dem Boden des Gefäßes befanden sich 15 bis 20 Gran eines ebenfalls ätherischen Oeles. Aus dem Rückstande in der Retorte ließ sich durch Alkohol ein hellbraunes Harz abscheiden, welches bei der angegebenen Menge Asand 7 Dr. 12 Gr. betrug; ferner ein braunes, ekelhaft bitterliches, doch kaum lauchartig schmeckendes Extract; an Gewicht  $2\frac{1}{2}$  Unze. Als zufällige Beimengung sind die Holzfasern anzusehen, welche nach dieser Behandlung zurückbleiben. Trommsdorf's Journ. der Pharmacie B. I. St. II. S. 137 ff.

Asbest. Talcum asbestus Wern. *Asbeste.*

Die Alten waren mit diesem Fossil wohl bekannt, und verfertigten aus demselben ein Zeug, welches seiner Unverbrennlichkeit wegen berühmt war. Da ihre mineralogischen Kenntnisse sehr mangelhaft waren, und sie sich durch sehr unvollkommene Aehnlichkeiten bestimmen ließen, so wähnten sie, daß es ein wahrer fossiler Flachs sey, der durch die Sonnenhitze erhärtet worden.

Der Asbest kommt derb vor. Sein Gefüge ist faserig, und er läßt sich in äußerst feine Fäden theilen, welche meistentheils biegsam und stets etwas elastisch sind. Sie sind nicht hart genug, um Glas zu ritzen, und geben ein Pulver, welches sich sanft anfühlen läßt. Zuweilen ist der Asbest ohne Glanz, zuweilen ist er glänzend, von Eisbenglanz, in einigen Fällen nähert sich der Glanz auch wohl dem metallischen. Er ist undurchsichtig, zuweilen durchscheinend. Sein specifisches Gewicht ist von 0,6806 bis 2,995. Wird er in Wasser getaucht, so absorbirt er,

nach Verschiedenheit seines Gefüges, dasselbe mehr oder weniger: er schwillt auf und erweicht sich etwas.

Ungeachtet der Asbest in Masse äußerst schwer zu schmelzen ist, so schmilzt er doch, wenn man einzelne Fasern vor dem Löthrobre behandelt, sehr leicht; ja wenn die Fasern fein genug sind, so ist die einfache Lichtflamme zum Schmelzen desselben hinreichend. Er schmilzt zu einem grünlichen Glase.

Man hat den Asbest bis jetzt noch nicht in deutlichen Krystallen angetroffen; die Fasern des gemeinen Asbestes sind jedoch groß genug, um, wie Hauy glaubt, sie für Prismen mit rhomboidalen Flächen erklären zu können.

Er kommt von verschiedenen Farben, von schön weißer, seidenartiger Farbe, von grauer, selten von brauner, grüner oder schwarzer Farbe vor.

Man unterscheidet mehrere Arten des Asbestes; diese Unterschiede beruhen vorzüglich auf dem Gefüge desselben.

**Gemeiner Asbest.** Er ist schimmernd oder wenig glänzend; nur an den Ranten durchscheinend. Unter allen Arten des Asbestes hat diese das größte spezifische Gewicht, es geht von 2,547 bis 2,995. Der gemeine Asbest bestehet aus feinen kurzen Fäden, die jedoch etwas elastisch sind. Er ist schmelzbarer als die andern Arten. Seine Farbe ist lauchgrün, zuweilen olivengrün oder berggrün, zuweilen grünlich oder gelblichgrau. Der Strich und das Pulver sind grau.

Hundert Theile dieser Art enthalten nach Bergmann:

63,9	Kieselerde,
16,0	kohlensaure Kalkerde,
12,8	kohlensaure Kalkerde,
6,0	Eisenoxyde,
1,1	Alaunerde,

99,8.

(Opusc. IV. 175.)

Nach Wiegleb:

46,66	Kieselerde,
48,45	Talkerde,
4,79	Eisen,

---

99,90.

(Crell's Annal. 1784 B. I. S. 521.)

Biegsamer Asbest. Besteht aus Bündeln von langen, einzelnen, sehr biegsamen, schwach zusammenhängenden Fäden. Er hat fast immer ein seidenartiges Ansehen, und zuweilen glänzt er wie weiße Seide. Sein specifisches Gewicht geht von 0,9088 bis 2,3134; nachdem er Wasser absorbirt hat, von 1,5662 bis 2,3803. Hundert Theile desselben enthalten nach Chenevix:

Kieselerde	—	59
Talkerde	—	25
Kalkerde	—	9
Mauenerde	—	3
Eisen		1 bis 3

---

99.

Nach Bergmann:

Kieselerde	—	64,00
Talkerde	—	18,60
Mauenerde	—	3,30
Kalkerde	—	6,90
Baryterde	—	6,00
Eisenoxyde	—	1,20

---

100,00

(Opusc. IV. p. 163.)

Elastischer Asbest. Die Fasern desselben laufen nicht neben einander, sondern sind mit einander verschlungen, daher nennt ihn Hauy Asbeste entrelacé. Sein specifisches Gewicht geht von 0,68 bis 0,99, nachdem er Wasser absorbirt hat, von 1,2492 bis 1,3492. Er ist weicher als die übrigen Arten. Zuweilen kommt er in

dicken, schwammigen Stücken vor, dann nennt man ihn Bergfleisch; zuweilen hat er ein holzähnliches Gefüge, dann wird er Bergkork genannt. Zuweilen ist er hautartig und hart, in diesem Falle wird er Bergleder genannt; zuweilen ist er hautartig, sehr dünne und biegsam, dann nennt man ihn fossiles Papier. Diese Art ist gewöhnlich ohne Glanz und undurchsichtig. Bergmann fand in hundert Theilen derselben:

Kieselerde	—	56,2
Kohlensaure Kalkerde		26,1
Kohlensaure Kalkerde		12,7
Eisen	—	3,0
Mauererde	—	2,0

---

100,0

(Opusc. Vol. IV. p. 170.)

Holzartiger Asbest, Bergholz. Die Fasern dieses Fossils sind fest aneinander gefittet, und wenn man die Massen, welche sie bilden, zerbricht, so erhält man Stücke, welche Holzsplittern nicht unähnlich sind. Die herrschende Farbe dieser Varietät ist die holzbraune, welche ins Gelbe übergeht.

Man findet den Asbest sehr häufig, und zwar in den uranfänglichen Gebirgen, jedoch scheint er von den Fossilien, welche denselben angehören, mit am spätesten gebildet worden zu seyn. In den eigentlichen Flözgebirgen scheint er nicht vorzukommen. Savoyen, Corsica, die Pyrenäen, Sachsen, Frankreich, Sibirien, Schweden u. s. w. sind die Länder, welche ihn liefern.

Die Alten verfertigten aus dem Asbest, wie schon oben erinnert wurde, eine Art unverbrennlicher Leinwand, die sie als Hülle brauchten, um die Asche der zu verbrennenden Leichen unvermischt zu erhalten. Man hat auch Papier aus demselben verfertigt. Die unverbrennlichen Lampendochte der Alten scheinen gleichfalls aus Asbest verfertigt worden zu seyn. Kircher will sich eines sol-

den Daches zwei Jahre lang, ohne daß es zerstört wurde, bedient haben. Rozier hingegen, welcher diesen Versuch wiederholt hat, fand diese Dachte keinesweges so unzerstörbar. Die Fasern sinterten bald zusammen, es bildete sich eine Schnuppe, und ein Docht aus Asbest, der mit aller möglichen Sorgfalt gefertigt worden war, konnte von ihm nicht länger als 20 Stunden gebraucht werden.

Dolomieu erzählt, daß man auf Corsica den Asbest unter den Thon mischt, und daß die aus dieser Mischung bereiteten Gefäße weniger zerbrechlich wären als andere, und besser dem Feuer widerständen. In China gefertigt man Deseu aus diesem Fossil.

Asche. *Cinis. Cendre.* So nennt man das mehr oder weniger grauweiße Pulver, welches beim Verbrennen der vegetabilischen Stoffe an der freien Luft zurückbleibt. Es enthält alle diejenigen Bestandtheile des verbrannten Körpers, welche sich nicht verflüchtigen lassen.

Die hauptsächlichsten Bestandtheile der Pflanzenasche sind die feuerbeständigen Alkalien. Das Kali macht einen Bestandtheil der Asche aller derjenigen Pflanzen aus, welche in einiger Entfernung von der See wachsen, das Natrium hingegen wird in der Asche beinahe aller in der Nachbarschaft des Meeres wachsenden Pflanzen angetroffen. Von den Erden macht die Kalkerde gewöhnlich den vorzüglichsten Bestandtheil der Asche aus, und wird auch in der Asche der meisten Pflanzen angetroffen. Auch die Kiesel Erde kommt in mehreren Pflanzen vor, vorzüglich in den Grasarten und mehreren Arten des Randelwisches (*Equisetum*). Nach Davy macht die Kiesel Erde einen Bestandtheil der äußersten Rinde (*Epidermis*) mehrerer Pflanzen aus, und bei einigen besteht beinahe die ganze *Epidermis* aus Kiesel Erde. Nach ihm enthalten 100 Theile der *Epidermis* des Kolbenrohres 90; des Bambusrohres 71,4; des gemeinen Rohres 48,1; der Kornstängel 6,5 Theile Kiesel Erde.

Von den Konkretionen, welche zuweilen im Bambusrohre gefunden werden (die man Tabascher nennt), und welche denen ähneln, die Humboldt in mehreren riesenmäßigen Grabarten von Südamerika angetroffen hat, macht die Kieselerde, welche mit etwas Kali verbunden ist, den vorzüglichsten Bestandtheil aus.

Die Talkerde kommt gleichfalls als Bestandtheil in der Asche mehrerer Pflanzen vor. In beträchtlicherer Menge findet man sie in der Asche mehrerer Seepflanzen, vorzüglich in den Langarten. Unter allen bekannten und bisher untersuchten Pflanzen enthält die Salsola Soda die größte Menge Talkerde, indem in der Asche, welche aus 100 Theilen dieser Pflanze erhalten worden, 17,929 Theile von dieser Erde gefunden wurden.

Am seltensten wird die Alaunerde in der Pflanzenasche angetroffen.

Bergmann fand in jeder Getreideart alle diese vier verschiedene Erden.

Von den Metallen hat man bis jetzt nur Eisen und Manganesium als Bestandtheile der Pflanzenasche angetroffen. Das Eisen kommt am häufigsten vor; in vorzüglicher Menge fand es Bauquelin in der Asche der Salsola Soda. Das Manganesium ist von Scheele in den Pflanzen entdeckt worden. Proust fand es in der Asche der Kiefer, der Ringelblumen, der Weinreben, des Eichenholzes und Feigenholzes.

Kunkel und Sage führen auch Gold als Bestandtheil der Pflanzenasche an; allein die Versuche anderer Chemisten sind dieser Behauptung nicht günstig; es entsteht daher die gegründete Vermuthung, daß ein Irrthum bei diesen Versuchen obgewaltet habe, und daß es ein Oxyd aus dem Blei, dessen sich diese Chemisten zu ihren Versuchen bedienten, war.

Von den Säuren trifft man zuweilen Schwefelsäure, Salzsäure und Phosphorsäure in der Asche an, die mit ei-

nem Theile jener salzfähigen Grundlagen zu Salzen verbunden sind.

Im Allgemeinen erhält man dreimal so viel Asche aus Sträuchern und fünfmal so viel Asche aus Kräutern als aus Bäumen. Die Zweige geben mehr Asche, als ein gleiches Gewicht Holz vom Stamme; die Blätter liefern eine noch größere Menge Asche, als die Zweige. Kräuter, welche zur Reife gelangt sind, geben eine um gleich größere Menge Asche, als in jeder andern Periode des Wachstums. Frische Pflanzen liefern mehr Asche als trockene.

Folgende Tabelle enthält die Menge Asche und Kali, welche aus hundert Theilen mehrerer Pflanzen erhalten worden.

			Asche	Kali
Saalweide	—	—	2,8	— 0,285
Rüster	—	—	2,36727	— 0,39
Eiche	—	—	1,35185	— 0,15343
Pappel	—	—	1,23476	— 0,07481
Spindelbaum	—	—	1,1283	— 0,1254
Buche	—	—	0,58432	— 0,14572
Lanne	—	—	0,34133	
Weinreben	—	—	3,379	— 0,55
Gemeine Nessel	—	—	10,67186	— 2,5033
Gemeine oder hängende Distel			4,04265	— 0,53734
Farrenkraut	—	—	5,00781	— 0,6259
Krause Distel	—	—	10,5	— 1,96603
Große Linse	—	—	3,85395	— 0,72234
Kleine Linse	—	—	4,33593	— 0,50811
Stängel des türkischen Weizens			8,86	— 1,75
Bermuth	—	—	9,744	— 7,3
Erbrauch	—	—	21,9	— 7,9
Gemeiner Wiesenkle (Trifolium pratense)				— 0,078
Wicken	—	—	—	— 2,75
Bohnen mit ihren Stängeln	—	—	—	— 2,0

Hundert Theile Salsola Soda geben 19,921 Asche, und diese enthalten 1,992 Natrum.

Ueber die Menge von Erden, welche in den verschiedenen Pflanzen angetroffen wird, liefert nachstehende Tabelle einige hieher gehörige Bestimmungen:

Hundert Theile	Eiche	enthalten an Erden	
—	Buche	—	1,03
—	Tanne	—	0,453
—	Türkischer Weizen	—	0,003
—	Sonnenblumen	—	7,11
—	Weinreben	—	3,72
—	Buxbaum	—	2,85
—	Weide	—	2,674
—	Rüster	—	2,515
—	Esche	—	1,96
—	Farrenkraut	—	1,146
—	Bermuth	—	3,221
—	Erdbrauch	—	2,444
			14,000

Etwas Allgemeines läßt sich übrigens über die Bestandtheile der Asche nicht festsetzen; indem die Asche jeder Pflanze Verschiedenheiten darbietet, ja die Asche aus verschiedenen Theilen derselben Pflanze, wie Bauquelin gezeigt hat, verschiedene Bestandtheile enthält.

Die Asche thierischer Körper enthält gewöhnlich etwas Blausäure, welche an Kalkerde gebunden ist, und phosphorsaure Salze mit alkalischer oder erdiger Basis. Die Knochenasche ist nichts anders als phosphorsaure Kalkerde, kohlen saure Kalkerde und etwas blausaure Kalkerde: oft findet man auch phosphorsaure Talkerde als Bestandtheil derselben.

Die Pflanzenasche wird zu manchen Anwendungen in den Künsten und im gemeinen Leben benutzt. Sie wird ausgelaugt, und die erhaltene Lauge zum Bleichen, zur Gewinnung des Kali und Natrums und zu mehreren Anwendungen als zum Seifekochen u. s. w., wozu die beiden zuletzt genannten Bestandtheile sie geschickt machen,

verwendet. Higgins mischt die ausgelaugte und von Alkali gänzlich erschöpfte Asche unter den Mörtel: er fand, daß derselbe dadurch schwammiger wurde, leichter trocknete, erhärtete, und nicht so leicht Risse bekam. Auch zum Düngen der Aecker, zur Verfertigung der Kupellen und zum Heerdschlagen in den Treiböfen bedient man sich der ausgelaugten Asche.

Asphalt. Bitumen Asphaltum Wern. *Asphalte*. Der Asphalt ist eine Art des Bitumens. Er bildet feste Massen, ist aber dabei zerbrechlich, so daß man ihn mit dem Nagel des Fingers in Pulver verwandeln kann. Sein Bruch ist muschlig und glänzend, zuweilen aber auch matt und uneben. Seine Farbe ist schwarz oder bräunlich-schwarz.

Gewöhnlich ist dieses Fossil undurchsichtig, zuweilen ist es jedoch an den Kanten durchscheinend, und läßt in diesem Falle die rothen Lichtstrahlen durch. Es hat wenig oder gar keinen Geruch, es sey denn, daß man es reibt oder erwärmt: in letzterem Falle verbreitet es den, den Erdharzen eigenthümlichen Geruch, und zeigt zugleich Harzelektricität. Sein specifisches Gewicht ist etwas größer, als das des Wassers; indem er von 1,104 bis 1,205 gehet. Es ist leicht entzündlich, brennt mit Flamme und stößt einen dicken Rauch aus, welcher einen scharfen, durchbringenden Geruch verbreitet; als Rückstand bleiben ungefähr 15 Procent, welche Erden sind.

Durch Schmelzen läßt es sich mit Schwefel, Phosphor, Harzen und flüchtigen Oele verbinden. In Alkohol ist es unauflöslich. Bei der Destillation liefert es ein dem Steindl ähnliches Del und eine Spur von Ammonium.

Wird es mit Schwefelsäure behandelt, der Rückstand gehörig mit Wasser ausgewaschen, und hierauf mit Alkohol digerirt, dieser durch Destillation abgeschieden, und der trockene Rückstand mit kaltem destillirten Wasser übergos-

fen, so zeigen nach Hatchett die Reagenzien in diesem, die Gegenwart des Gerbestoffes an; als Rückstand bleiben 40 Procent Kohle. Wurde Asphalt mit Salpetersäure digerirt und die Digestion nicht zu lange fortgesetzt, so wurde gleichfalls Gerbestoff erzeugt. Nach Hinzunehmung desselben blieb ein Rückstand, welcher 37 Procent betrug. Dieses Residuum hatte eine blaßbraune, dem spanischen Taback ähnliche Farbe. Im Innern war die Farbe auf dem Bruche dunkelbraun, und hatte beträchtlichen Harzglanz. Der Wärme ausgesetzt, schmolz sie nicht leicht, wurde sie aber entzündet, so stieß sie einen Geruch aus, der ein Gemisch aus dem eines Harzes und eines fetten Oeles war. Es blieb eine sehr leichte Kohle zurück, die an Umfang den ursprünglichen dieser Substanz bei weitem übertraf. (A third series of an artificial substance which possesses the principal characteristic property of Tannin. By Charles Hatchett, London 1806.)

Klaproth, welcher den Asphalt von Avlona in Albanien untersucht hat, erhielt aus 100 Granen desselben folgende Bestandtheile, welche theils Edukte, theils Produkte sind:

- 36 Kubikzoll Kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas.
- 32 Gran bituminöses Del.
- 6 Gran schwach ammonisches Wasser.
- 30 Gran Kohle.
- 7,5 Gran Kieselerde.
- 4,5 Gran Alaunerde.
- 0,75 Gran Kalkerde.
- 1,25 Gran Eisenoxyde.
- 0,5 Gran Manganesumoxyde.

(Klaproths Beitr. B. III. S. 318.)

Man findet den Asphalt in beträchtlicher Menge auf der Oberfläche des todten Meeres. Er wird durch Quellen, welche in diesem Meere befindlich sind, erzeugt, häuft sich auf der Oberfläche des Meeres an und erhärtet. Die Winde treiben ihn an das Ufer, wo er von den Einwohnern

nern eingesammelt wird. Man findet ihn ferner zu Morfeld, Zberg, Neuschatel, zu Avlona u. s. w. Pallas beschreibt eine Asphaltquelle, welche sich im Gebiete der Eschumawasischen Tartaren befindet, wo der Asphalt auf der Oberfläche des Wassers einer kleinen Quelle schwimmt.

Man bedient sich des Asphaltes in Frankreich, nach vorhergegangener Bearbeitung, zum Schmieren der Wagenräder und zum Theeren der Schiffe. Er soll einen Bestandtheil des schwarzen Firnisses der Chinesen ausmachen, auch sollen dieselben die Feuerwerke, welche auf dem Wasser zu brennen bestimmt sind, damit überziehen.

*Assimilation. Assimilatio. Assimilation.* Mit diesem Namen belegt man die vereinte Wirkung chemischer und organischer Kräfte, wodurch die Nahrungsmittel, welche das organische Wesen in sich genommen hat, in die Bestandtheile, sowohl feste als flüssige, desselben verwandelt werden. Gewöhnlich nimmt man dieses Wort in einer eingeschränkten Bedeutung, und versteht darunter die Nahrungsmittel, welche das Thier zu sich nimmt und verarbeitet; es kann aber mit Recht auf die organischen Wesen überhaupt ausgedehnt werden, indem bei den Pflanzen ein dem thierischen ganz ähnlicher Proceß vorgehet. Die nährenden Theile, so verschieden sie von den Theilen des organischen Wesens sind, werden von diesem aufgenommen, und in die Bestandtheile desselben verwandelt.

Das organische Wesen befindet sich in keiner Periode seines Daseyns in dem Zustande der Beharrung, sondern ist stetigen Veränderungen unterworfen. Die Organe sind ununterbrochen thätig, sie werden nicht allein gebraucht, sondern auch verbraucht; sie müssen daher, wenn ihre Funktionen nicht endlich aufhören sollen, von Zeit zu Zeit erneuert werden.

Die Natur der Assimilation ist übrigens in das tiefste Dunkel gehüllt. Jedes bei der Assimilation thätige Organ hat seine eigenthümliche Verrichtung; sie findet

statt, sobald Materialien vorhanden sind, wenn auch das Resultat dieser Thätigkeit, dem Wohlbefinden des organischen Wesens nachtheilig ist. So verwandelt der Magen die Nahrung stets in Nahrungsbrei, wenn auch die Speise von der Beschaffenheit seyn sollte, daß der Prozeß der Verdauung durch diese Veränderung eher verhindert als befördert wird.

Auf der andern Seite wird, wosfern eine Substanz, mit einem bei der Assimilation thätigen Organe in Berührung gebracht wird, diese nicht verändert, wenn sie schon die Veränderung erfahren hat, welche durch dieses bestimmte Organ hervorgebracht wird. Bringt man Milch, eine Flüssigkeit, welche mit dem Nahrungsaft die größte Aehnlichkeit hat, in das Jejunum, so wird sie von den Milchgefäßen unverändert absorhirt.

Fourcroy ist geneigt, die Assimilation für einen rein chemischen Prozeß zu erklären, allein man versuche nur, außer dem organischen Körper durch chemische Kunst, mit den verschiedenen Substanzen Veränderungen vorzunehmen, die denjenigen ähnlich sind, welche im organischen Körper erfolgen. Ja was noch auffallender ist, der Magen selbst wird während der Verdauung nicht angegriffen, da aber der Magen der Thiere, eben so wie andre Theile derselben, zur Nahrung dienen kann, so müßte, wosfern rein chemische Kräfte hier thätig wären, der Magensaft eben so auf ihn wirken und ihn zersetzen können, wie dieses der Fall bei andern Substanzen ist, welche in denselben gebracht werden. Hunter hat sogar gezeigt, daß der Magensaft, welcher im lebenden Zustande ohne Wirkung auf den Magen ist, diesen nach dem Tode oft auflöst.

Die vorwaltenden letzten Bestandtheile der von den Thieren genossenen Nahrungsmittel sind Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff, die Nahrungsmittel, welche die Pflanzen in sich nehmen, bestehen vorzüglich aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff. Wie aus diesen

Säuren, Oele, kurz Zusammensetzungen, von denen jede gleichfalls als letzte Bestandtheile anzusehen sind, gebildet werden, läßt sich allenfalls begreifen. Woher kommt aber die Kalkerde, das Eisen, der Schwefel, Phosphor, das Natrium, die wir gleichfalls als Hauptbestandtheile des thierischen Körpers antreffen, die wir aber in den genossenen Nahrungsmitteln, wenigstens nicht in der Menge, in welcher sie im thierischen Körper vorkommen, antreffen. Das Schalthier ersetzt und erneuert sein Gehäuse in ganz reinem Wasser. Roggen, welcher in destillirtem Wasser vegetirte, enthielt, den Versuchen von Schrader zufolge, eine ungleich größere Menge Erden und Metalloxyden als vor der Vegetation: mithin Bestandtheile, welche man in dem Boden und den nährenden Theilen vergebens sucht.

Bauquelin fand bei seinen Versuchen über die Exkremente und Nahrungsmittel der Henne, daß man sowohl die Bildung der Kalkerde als Phosphorsäure in den Körper des Thieres annehmen müsse. Diese Data führen uns auf die höchst wahrscheinliche Vermuthung, daß diese Substanzen, ungeachtet sie bei dem jetzigen Zustande unserer chemischen Kenntnisse, für uns unzerlegbar sind, doch keinesweges absolut einfache Substanzen sind; sondern auf eine, uns bis jetzt freilich verborgene Art, durch organische und chemische Kräfte zusammengesetzt werden.

Atacamit. Grüner Kupfersand aus Peru. Atacamites. *Atacamite*. Dieses Fossil wurde zuerst von Dombey aus Peru nach Europa gebracht. Es ist ein grasgrünes mit Quarzkrünnern vermisches Pulver. Wird es auf Kohlen gestreuet, so entstehet eine schön blaue und grüne Flamme. Es wird sowohl von der Salpetersäure als Salzsäure, ohne Aufbrausen aufgelöst. Die Farbe der Auflösung ist grün. Berthollet war der erste, welcher die Gegenwart des Kupfers und der Salzsäure in diesem Fossil zeigte. Späterhin wurde dasselbe von Proust und Bauquelin

quellen untersucht. Ersterer erklärte es, wie Berthollet, für eine Verbindung des Kupfers mit Salzsäure: letzterer hingegen hielt es anfänglich für eine Mischung aus Kupferoxyde und Kochsalz, überzeugete sich aber in der Folge von seinem Irrthume, und pflichtete der Meinung der beiden andern Chemisten bei.

Klaproth hat durch seine Analyse die Behauptung von Proust nicht nur bestätigt; sondern auch das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Fossil bestimmt. Er fand in 100 Theilen desselben:

73,0 Kupferoxyde,  
10,1 Salzsäure,  
16,9 Wasser,

100,0.

(Beitr. III. S. 200.)

#### Athmen, Athemholen. *Respiratio. Respiration.*

Das Athmen ist eine der wichtigsten Funktionen des thierischen Körpers; durch sie wird das Leben des Thieres erhalten. Es bestehet aus zwei Verrichtungen, dem Einathmen und Ausathmen. Durch die eine wird die Luft in die Lungen, oder das die Lungen vertretende Organ aufgenommen: durch die andere wird die eingeathmete Luft, nachdem sie chemische Veränderungen im thierischen Körper erlitten hat, wieder aus demselben fortgeschafft.

Es gehöret der Physiologie an, eine genauere Beschreibung der bei der Respiration thätigen Organe zu liefern, und die Verschiedenheiten zu bemerken, welche bei den verschiedenen Thierklassen in dieser Rücksicht statt finden; hier kann nur von den Erscheinungen bei dieser Funktion geredet werden, welche sich auf chemische Principien zurückführen lassen.

Bis auf Mayow, welcher in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts lebte, hatte man über die Verrichtung des Athemholens, und über die Veränderungen, welche

dadurch im thierischen Körper bewirkt werden, äußerst mangelhafte Begriffe. Mayow anticipirte gleichsam, wie Beddoes richtig bemerkt, das, was die Versuche der Neuern erst völlig aufgeklärt haben. Er bemerkte, daß das Blut einen Theil (den er das Lebenbewirkende Princip nannte) von der eingeathmeten Luft absorbire; daß davon die Entstehung der thierischen Wärme, die rothe Farbe des arteriellen Blutes u. s. w. abhängt. Mayow's Ansicht dieses Gegenstandes fand übrigens bei seinem Zeitgenossen, und bei denen, welche nach ihm Hypothesen über die Respiration entwarfen, nicht den Eingang und die Aufnahme, welche man zu erwarten berechtigt gewesen wäre. Noch verdient unter den ältern Naturforschern Hales einer dankbaren Erwähnung.

Unter den Neuern bahnten Priestley und Scheele, durch die Analyse der atmosphärischen Luft, durch die Entdeckung des Sauerstoffgases, durch Anerkennung, daß dasselbe einen Bestandtheil der atmosphärischen Luft ausmache u. s. w. Lavoisier'n den Weg, der umfassender als alle seine Vorgänger, diesen Gegenstand untersuchte. Seine Theorie wurde von den meisten spätern Naturforschern, wenige Veränderungen abgerechnet, angenommen, in manchen Stücken berichtigt und erweitert.

Das Athembolen geschieht bei den meisten Thieren mittelst der Lungen. Dieses Organ bestehet aus einer außerordentlich dünnen Zellenhaut, deren Dicke nach Hales kaum  $\frac{1}{1000}$  eines Zolles beträgt. Von dieser Zellenhaut werden eine unzählige Menge Zellen gebildet, welche alle mit Luft angefüllt sind. Die Zellen werden von den feinsten Zweigen der Arterien durchweht, welche das aus der rechten Kammer des Herzens kommende Blut enthalten; sie kommen mit der in diesen Zellen enthaltenen Luft in Berührung, und nachdem das Blut dadurch gewisse Modifikationen erlitten hat, so nehmen die äußerst zarten Enden, die Lungenvenen, dasselbe wiederum auf, und führen es in die linke Herzkammer zurück.

Es kommt nun darauf an, zu untersuchen: 1) von welcher Beschaffenheit die zur Respiration taugliche Luft seyn müsse. 2) Welche Veränderungen diese Luft, und 3) welche das Blut erleidet.

Die zum Athmen taugliche Luft muß Sauerstoff enthalten, jedoch ist es nicht gleichgültig, in welcher Verbindung: mehrere Gasarten enthalten gleichfalls Sauerstoff, allein sie wirken entweder tödtlich, oder dienen doch nur unvollkommen zur Erhaltung des Lebens; dieses letztere gilt sogar von dem reinen Sauerstoffgase. Die atmosphärische Luft allein besitzt die Eigenschaft, anhaltend zum Athmen der Thiere dienen zu können, ohne daß daraus nachtheilige Folgen für dieselben entstehen.

Die Menge der Luft, welche die Menschen beim Athmen in die Lunge aufnehmen, ist nach Beschaffenheit der Individuen, größer oder kleiner. Goodwyn fand, daß nach dem natürlichen Tode, im Zustande des völligen Ausathmens, die Lungen eines Erwachsenen im Durchschnitte 109 Kubikzoll Luft enthalten. Setzt man die Menge der bei jedem Athemzuge eingeathmeten Luft mit Menzies auf 40 Kubikzoll, so werden die Lungen nach dem Einathmen 149 Kubikzoll Luft enthalten; mithin würde die Ausdehnung dieses Organs, nach dem Ausathmen, zu seiner Ausdehnung nach dem Einathmen in dem Verhältnisse wie 109 zu 149 stehen. Nach Menzies beträgt die nach dem Ausathmen in den Lungen zurückbleibende Luft nicht 109, sondern 179 Kubikzoll. Das Volumen der Lunge nach dem Einathmen würde sich demnach zu dem nach dem Ausathmen verhalten, wie 219 zu 179.

Auch die Zahl der Athemzüge ist bei verschiedenen Menschen in einer bestimmten Zeit verschieden. Hales bemerkte, daß er im Durchschnitte zwanzigmal in einer Minute athmete; dieses möchte auch wohl bei den meisten Individuen der Fall seyn. Ein Mann, dessen sich Menzies bei seinen Versuchen bediente, athmete nur vierzehnmal in einer Minute. Davy erzählt von sich, daß er

20 bis 27 mal in einer Minute athme. Von der Zahl der Athemzüge hängt gleichfalls die Menge der Luft ab, welche in einer gegebenen Zeit in die Lungen aufgenommen wird.

Die Veränderungen, welche die Luft durch das Athmen erleidet, bestehen in Folgendem. Die Menge der ausgeathmeten Luft ist niemals ganz der Menge der eingeathmeten Luft gleich. Den Versuchen von Menzies zufolge, mit denen auch die Versuche von Lavoisier, mit welchen er in den letzten Tagen seines Lebens beschäftigt war, so wie die von Davy (denen zufolge  $\frac{1}{9}$  von der eingeathmeten Luft verschwindet) stimmen, wird die eingeathmete Luft um  $\frac{1}{20}$  in den Lungen vermindert. Nach Pfaff (Neues Journ. der Chem. B. V. S. 103.) beträgt die Totalverminderung des Luftvolumens durch einmaliges Einathmen, nach einem Durchschnitte von mehreren Versuchen  $\frac{1}{30}$  ihres Volumens; durch zweimaliges Einathmen  $\frac{1}{18}$ , durch dreimaliges Einathmen  $\frac{1}{12}$ : jedoch kommt hiebei vieles auf die Zeit an, welche auf jeden Athemzug verwendet wird.

Diese Verminderung geschieht auf Kosten beider Bestandtheile der Luft, sowohl des Sauerstoffgases als des Stickgases. Nach den neuesten Versuchen von Lavoisier und Seguin verbraucht ein Mann in einer Mittelzahl in 24 Stunden bei'm Athmen 32,48437 Unzen (Troygewicht) Sauerstoffgas. Nach Davy verschwinden bei jedem Einathmen im Durchschnitte 1,4 Kubitzoll Luft. Von diesen sind 0,2 Kubitzoll Stickgas, 1,2 Kubitzoll Sauerstoffgas. Nimmt man nun in einer Minute 26 Athemzüge an, welches bei Davy, der mit sich selbst experimentirte, der Fall war, so würde die ganze Menge der verschwundenen Luft in 24 Stunden ungefähr 38 Unzen, oder richtiger: 4,68 Unzen Stickgas und 33,54 Unzen Sauerstoffgas betragen.

Untersucht man die aus den Lungen ausgehauchte Luft; so findet man, daß sie eine beträchtliche Menge koh-

lenensaures Gas enthält, welches durch die bekannten Mittel abgeschieden werden kann. Nach Lavoisier haucht ein Mensch in 24 Stunden aus seinen Lungen im Durchschnitt 18 Unzen (Tromgewicht) kohlensaures Gas aus; nach Davy, in derselben Zeit, 37 Unzen. Beide Angaben weichen, wenn man auch voraussetzen will, daß bei verschiedenen Individuen diese Mengen nicht gleich sind, so sehr von einander ab, daß dieser Gegenstand aufs neue untersucht werden muß.

Außer dem kohlensauren Gase enthält die ausgeathmete Luft auch Wasserdämpfe. Ihre Menge beträgt nach Hales (Veg. Stat. II. p. 327.) in 24 Stunden 20,4 Unzen; nach Lavoisier beinahe 29,2 Unzen.

Die Veränderungen, welche das Blut durch das Aethmen erleidet, bestehen in Folgendem: Ein Theil der eingeathmeten Luft wird vom Blute absorbirt. Schon Lagrange behauptete dieses: nach ihm wird jedoch nur der eine Bestandtheil der atmosphärischen Luft, das Sauerstoffgas, vom Blute bei seinem Durchgange durch die Lungen absorbirt, und in dem Augenblicke, da dieses erfolgt, aus dem Blute kohlensaures Gas und Wasser abgeschieden. Er wurde zu dieser Behauptung durch die Betrachtung veranlaßt, daß, wosern alle Wärme, welche sich durch den ganzen Körper vertheilt, in den Lungen entwickelt würde, die Temperatur derselben so ausnehmend von der Temperatur der übrigen Theile des Körpers verschieden seyn würde, daß man dieses längst müßte bemerkt haben; ja die Lungen würden diese Temperatur nicht ertragen können und würden zerstört werden. Es ist ihm daher ungleich wahrscheinlicher, daß die thierische Wärme, nicht in den Lungen allein, sondern in allen Theilen des menschlichen Körpers, welche das Blut durchströmt, entwickelt werde. Er nimmt in dieser Hinsicht an, daß das Blut bei seinem Durchgange durch die Lungen das Sauerstoffgas aus der eingeathmeten Luft absorbire; daß dasselbe zugleich mit dem Blute in die Arterien, und aus

diesen in die Venen geleitet werde; daß auf diesem Wege der Sauerstoff nach und nach den Zustand der Auflösung verlasse, und sich zum Theil mit dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe des Blutes verbinde, wodurch Wasser und Kohlen säure gebildet werden, welche aus dem Blute in dem Augenblicke entweichen, wenn sich das venöse Blut aus dem Herzen in die Lungen ergießt. Während dieser Verbindung des Sauerstoffes mit den genannten Stoffen, wird aber ununterbrochen Wärme frei, und da dieses an allen Orten, welche das Blut durchströmt, stetig erfolgt; so giebt dieses einen Erklärungsgrund, wie der Wärmestoff in den Theilen des Körpers, welche sich in der größten Entfernung von den Lungen befinden, entbunden werden könne. Diese Meinung wurde gleichfalls von Hassenfratz angenommen.

Davy hat es übrigens äußerst wahrscheinlich gemacht, daß das Blut die Luft unverändert absorbire; daß sie in der Folge durch jene Flüssigkeit zersetzt, und daß derjenige Antheil Stickstoff, welcher nicht verbraucht wird, wieder abgeschieden, und mit der in den Lungen befindlichen Luft vermischt werde. Folgende Thatsachen werden von ihm zur Unterstützung dieser Meinung angeführt. Wird Wasserstoffgas eingeathmet, so erfolgt keine Verminderung desselben, auch im Blute verursacht es keine positiven Veränderungen. Bläht man hingegen zum Einathmen oxydirtes Stickgas; so verschwindet ein Theil desselben, zu gleicher Zeit wird, wie gewöhnlich, kohlenfaures Gas entwickelt, und es kommt eine beträchtliche Menge Stickgas zum Vorschein. Letzteres war in dem Gase, ehe dasselbe eingeathmet wurde, keinesweges im isolirten Zustande enthalten; folglich muß es durch Zersetzung des oxydirten Stickgases hervorgebracht worden seyn. Die Menge des ausgehauchten Stickgases war jedoch geringer, als die, welche das Quantum des oxydirten Stickgases, welches verschwunden war, enthielt, mithin muß ein Theil desselben absorbiert worden seyn. Kann aber ein Theil absor-

birt werden, so fragt Davy, warum nicht das Ganze könne absorbirt worden seyn? findet aber letzteres statt; so muß das Stickgas, durch die darauf folgende Zersetzung des absorbirten oxydirten Stickgases, welche durch das Blut bewirkt worden, entwickelt worden seyn.

Da nun die atmosphärische Luft dieselben Bestandtheile, nur in einem abgeänderten Verhältnisse als im oxydirten Stickgase, enthält, und da man bei'm Einathmen der atmosphärischen Luft gleichfalls ein Verschwinden beider Bestandtheile derselben bemerkt; so kann man der Analogie nach schließen, daß auch die atmosphärische Luft unzersezt vom Blute absorbirt werde; und daß das Stickgas, welches entwickelt wird, in Folge der durch das Blut bewirkten Zersetzung derselben abgeschieden werde.

Spallanzani und Pfaff bemerkten bei ihren Versuchen über die Respiration gleichfalls das Verschwinden eines Theiles des Stickgases. Nach letzterem beträgt die Menge des Stickgases, welche bei einem einmaligen Athmen absorbirt wird, 0,808 eines Parises Duodecimal-Kubikzollens. In einem andern Versuche betrug diese Absorption, wenn 60 bis 80 Kubikzoll atmosphärische Luft eingeathmet wurden, 0,852 Par. Duod. Kubikz. Bei einem dreimaligen Einathmen von 30 Kubikzoll atmosphärischer Luft während 16 Sekunden, wurden 1,2705 Par. Duod. Kubikz. absorbirt.

Noch einen Beweis, daß die ganze Luft zur Respiration erforderlich sey, findet Davy darin, daß das Sauerstoffgas keinesweges so tauglich zum Einathmen sey, als atmosphärische Luft; auch verschwindet nach ihm, wenn reines Sauerstoffgas eingeathmet wird, in einer bestimmten Zeit eine weit geringere Menge desselben, als bei'm Einathmen der atmosphärischen Luft. Als Davy z. B. 182 Kubikzoll reines Sauerstoffgas eine halbe Minute lang eingeathmete, so verschwanden 11,4 Kubikz. von diesem Gase; hingegen 15,6 Kubikzoll, wenn ein gleiches Volumen atmosphärischer Luft respirirt wurde.

Der Behauptung von Davy würden jedoch die Erfahrungen von Pfaff widersprechen. Dieser fand bei dem Einathmen des reinen Sauerstoffgases nicht allein die Totalverminderung des Volumens größer, als bei dem Einathmen der atmosphärischen Luft; sondern er bemerkte auch, daß ungleich mehr kohlensaures Gas gebildet wurde. Bei dem Einathmen von 100 Kubitzoll atmosphärischer Luft wurden 5,8 Kubitz. Kohlensäure, bei dem Einathmen eines gleichen Volumens Sauerstoffgas hingegen 8,2 Kubitzoll Kohlensäure gebildet.

Eine Folge der Absorbtion der Luft ist die Veränderung, welche das Blut in Ansehung der Farbe erleidet. Das in den Venen fließende Blut hat eine dunkelpurpurrothe, fast schwärzliche Farbe, während die Farbe des arteriellen Blutes scharlachroth ist. Diese Umwandlung der Farbe findet bei dem Durchgange des venösen Blutes durch die Lungen und bei der Berührung desselben mit der atmosphärischen Luft statt. Die Versuche von Priestley und andern haben gezeigt, daß dieses eine Wirkung des in der atmosphärischen Luft befindlichen Sauerstoffes sey; denn wenn venöses, schwarzes Blut auch außer dem Körper mit Sauerstoffgase, oder mit atmosphärischer Luft in Berührung gebracht wird, so wird es ebenfalls roth. Stickgas an und für sich bringt in der Farbe des venösen Blutes keine Veränderung zuwege. Die unmittelbare Berührung der Luft ist nicht einmal nothwendig; sondern diese Veränderung in der Farbe findet gleichfalls statt, wenn venöses Blut, in eine Blase eingeschlossen, der Luft ausgesetzt wird. Dieser Zustand ist darum wichtig, weil es begreiflich wird, wie die Luft die Farbe des Blutes in der Lunge verändern könne, da sie doch nicht unmittelbar, sondern nur durch das Zellgewebe auf das Blut wirkt. Das Blut erhält zugleich mit dieser Veränderung seiner Farbe, die Eigenschaft, die linke Herzkammer zum Zusammenziehen zu reizen. Venöses Blut, welches von der Luft nicht berührt worden ist, vermag dieses nicht, obgleich die

rechte Herzkammer von ihm gereizt wird. Endlich scheint der Nahrungsfaft bei dem Durchgange des Blutes durch die Lungen, und bei der Berührung desselben mit atmosphärischer Luft, seine letzte Veränderung zu erfahren, und alle Eigenschaften des Blutes zu erhalten.

Schon oben wurde bemerkt, daß die ausgeathmete Luft Kohlen säure enthalte: über den Ursprung derselben sind jedoch die Meinungen der Naturforscher verschieden. Nach Lavoisier wird sie in den Lungen gebildet, indem sich der in der atmosphärischen Luft befindliche Sauerstoff mit dem aus dem Blute abgeschiedenen Kohlenstoffe verbindet. Nach andern ist die Kohlen säure völlig gebildet im Blute enthalten, und wird zu derselben Zeit, wenn dasselbe Luft absorbirt, von diesem getrennt.

Sobald es seine Richtigkeit hat, welches oben wahrscheinlich gemacht wurde, daß die Luft, ohne zersezt zu werden, von dem Blute absorbirt werde, so muß man sich für die letzte dieser Meinungen erklären. Die neueren Versuche von Spallanzani sind gleichfalls dieser Meinung günstig. Frisch getödtete Würmer gaben sowohl in reinem Stickgase, als in reinem Wasserstoffgase, Kohlen säure, und zwar in größerer Menge, als wenn sie in atmosphärische Luft eingeschlossen worden waren. Würmer, welche einige Stunden in mephitischen Luftarten leben konnten, wurden in Gasarten, welche keinen Sauerstoff enthielten, gebracht: es wurde übrigens eine größere Menge kohlen saures Gas erhalten, als wenn sie sich in atmosphärischer Luft befunden hätten. Diesen Erscheinungen zufolge, glaubte sich Spallanzani zu dem Schlusse berechtigt, daß das kohlen saure Gas nicht ein Produkt sey, welches durch Verbindung des vom Thiere hergegebenen Kohlenstoffes mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre gebildet werde, sondern daß es als Educt aus dem Körper des Thieres abgeschieden werde.

Die Wasserdämpfe, welche der ausgehauchten Luft beigemischt sind, werden nach Lavoisier dadurch gebil-

det, daß der Wasserstoff, welcher dem Blute beigemischt ist, sich in den Lungen mit dem Sauerstoffe der Luft verbindet, wodurch Wasser erzeugt wird; es ist übrigens wahrscheinlicher, daß diese Dämpfe aus den Gefäßen der Lunge, oder aus dem Blute entwickelt werden, wo sie sich als schon gebildetes Wasser vorfinden.

Die angeführten Thatsachen führen zu folgenden Resultaten. Das Blut absorbiert bei seinem Durchgange durch die Lungen einen Theil Luft, und nimmt diesen bei seinem Umlaufe durch die Blutgefäße mit sich. Während des Blutumlaufes wird die absorbierte Luft nach und nach vom Blute zerlegt, der Sauerstoff, so wie der Stickstoff derselben, gehen neue Verbindungen ein, während zu gleicher Zeit ein Theil Stickstoff, Kohlensäure und Wasser entwickelt werden. Bei der Rückkehr des Blutes in die Lungen absorbiert dasselbe einen neuen Antheil Luft, wogegen es das Stickgas, kohlensaure Gas und den Wasserdampf fahren läßt, welche während des Blutumlaufes gebildet wurden. Offenbar haben diese Zerlegungen und Zusammensetzungen einen sehr wichtigen Einfluß auf die Ausbildung des Blutes, welches als die große Vorrathskammer angesehen werden muß, aus welcher die meisten übrigen Theile des thierischen Körpers gebildet werden. Außerdem wird durch die Respiration die Temperatur des thierischen Körpers, und fast immer auf demselben Grade, erhalten, wie in dem Artikel thierische Wärme noch bemerkt werden wird. Was aber diesen Prozeß zum wichtigsten in der ganzen thierischen Oekonomie macht, ist, daß das Leben selbst innigst mit demselben zusammenhängt und davon abhängt, denn so wie die Respiration eine auch nur kurze Zeit unterbrochen wird, hört das Thier auf zu leben.

Abweichungen im Bau der zum Athmen gehörigen Werkzeuge bringen bei den Thieren in Ansehung dieses Prozesses mehrere Abänderungen zuwege. Bei'm Fetus liegt das Organ, welches die Stelle der Lunge vertritt (der Mutterkuchen), außerhalb des Leibes des Kindes. Das

Blut des Fötus wird in der Placenta gereinigt. Die Blutgefäße der Mutter ramificiren sich über die Zellen des Mutterfuchens, wie die Aeste der Lungenarterie über die Zellen der Lunge. Das zu dem Leben taugliche arterielle Blut der Mutter, kommt mit dem zum Leben untauglichen Blute, welches im Fötus seinen Umlauf gemacht hat, in Verührung. Vermöge einer doppelten Verwandtschaft, bekommt das Blut der Frucht einen Theil des Sauerstoffes, welchen das arterielle Blut der Mutter enthält, und das Blut der Mutter nimmt dagegen einen Theil des Kohlenstoffes aus dem Blute des Fötus in sich. Das gereinigte, mit Sauerstoff versehene Blut der Frucht, geht nun wieder zurück, macht seinen Umlauf im Körper des Kindes, und das Blut der Mutter geht durch die Vena cava zum Herzen zurück und von da in die Lunge.

Ueber das Athmen der Fische hat vorzüglich Davy interessante Versuche angestellt.

Er trieb durch lange anhaltendes Kochen aus 64 Kubitzoll Seewasser alle atmosphärische Luft aus, und verhinderte dadurch, daß er das Gefäß mit Quecksilber sperrte, den Zugang der atmosphärischen Luft gänzlich. Als er hierauf eine kleine Barbe in das Wasser brachte, so bekam das Thier sogleich Zuckungen und starb in wenigen Minuten.

Einer andern Menge Wasser wurde durch Kochen alle atmosphärische Luft entzogen. Mit demselben wurden zwei Behältnisse, jedes von 36 Kubitzoll Inhalt, angefüllt. In eins derselben ließ Davy zwey Kubitz. Stickgas, in das andre eine gleiche Menge Sauerstoffgas treten. Durch lang anhaltendes Schütteln wurden die Gasarten vom Wasser (welches durch Quecksilber vor dem Zutritte der atmosphärischen Luft geschützt war) absorhirt. Hierauf wurden in jedes der Gefäße zwei Ctrüge (*Cyprinus Phoxinus*) gebracht. Diejenigen, welche in dem Wasser, welches das Stickgas absorhirt hatte, befindlich waren, starben nach vier Minuten; die hingegen,

welche in das Wasser, welches Sauerstoffgas enthielt, gesetzt worden waren, waren nach mehreren Stunden, als sie herausgenommen wurden, lebend und gesund.

Eben diese Gefäße, welche bei dem kurz vorher beschriebenen Versuche gebraucht worden waren, wurden mit Wasser, aus welchem man durch zweimaliges Kochen die atmosphärische Luft ausgetrieben hatte, angefüllt. Hierauf ließ Davy in jedes derselben drei Kubikzolle Sauerstoffgas treten. Die Gefäße wurden alsdann einige Zeit geschüttelt, bis das Wasser in beiden eine gleiche Menge Gas absorbiert hatte; sie wurden hierauf umgekehrt in eine Schale voll Quecksilber gestellt, um die atmosphärische Luft abzuhalten. In das eine Gefäß wurden, durch das Quecksilber hindurch, vier Elritzen gebracht. Beide Gefäße wurden, nachdem sie sechs Stunden lang ruhig gestanden hatten, untersucht. Die Fische waren lebend, und jede Spur von Gas in dem obern Theile des Gefäßes war verschwunden. Die Menge des Gases in dem obern Theile des andern Gefäßes war fast unverändert. In jedes dieser Behältnisse wurde hierauf Kaltwasser geschüttet. In dem, in welchem die Fische gelebt hatten, fand eine merkliche Erübung statt, während im andern keine Veränderung bemerkbar war.

Aus diesen Versuchen schließt Davy, daß das Blut in den Kiemen der Fische durch den im Wasser befindlichen Sauerstoff oxydirt worden sey; und daß kohlen-saures Gas, vielleicht auch Wasser, von dem verdsen Blute in den Kiemen sey abgeschieden worden. Da bei diesen Versuchen keine Spur von Wasserstoffgas wahrgenommen wurde, so erklärt sich Davy gegen die von einigen angenommene Zersetzung des Wassers durch die Respiration der Fische.

Versuche mit Zoophyten, welche den beschriebenen analog waren, überzeugten Davy, daß das Athmen bei ihnen ähnlichen Gesetzen folge. Sie absorbirten von der im Wasser enthaltenen atmosphärischen Luft, nicht allein

den Sauerstoff, sondern auch einen Theil des Stickstoffes. Davy on Respiration, in Dr. Beddoes Medical contributions, Bristol 1799. und Researches chemical and philofophical etc. Lond. 1800.

Vauquelin, welcher Versuche mit dem Baumhüpfer (*Gryllus viridissimus*), der gelben Wegschnecke (*Limax flavus*) und der Weinbergeschnecke (*Helix Pomatia*) angestellt hat, erhielt folgende Resultate.

Die Insekten und Würmer athmen, wie die warmblütigen Thiere, Sauerstoffgas ein, und hauchen Wasser und kohlenfaures Gas aus.

Das Sauerstoffgas ist eine zur Erhaltung ihres Lebens unerläßliche Bedingung; sie sterben, wenn ihnen dasselbe gänzlich entzogen wird. Jedes andre Gas ist zur Unterhaltung des Athmens untauglich.

Die Würmer, vorzüglich aber die gelbe Wegschnecke, besitzen ganz außerordentliche Respirationskräfte, indem sie, nach Vauquelin, der atmosphärischen Luft jeden noch so kleinen Antheil Sauerstoff zu entziehen vermögend sind, und das Stickgas völlig rein zurücklassen. Vauquelin meint daher, daß man sich derselben füglich als Eubio- meter würde bedienen können. Dieser Behauptung widerspricht jedoch Spallanzani. Er fand in der Luft, in welcher diese Thiere gestorben waren, stets einen Rückhalt von Sauerstoffgas.

Auch das während der Respiration selbst gebildete kohlenfaure Gas, vermögen die Würmer und Insekten (nach Vauquelin) zu zersetzen. Sie sterben nur alsdann, wenn keine Spur von Sauerstoff mehr vorhanden ist. Wenn mehrere dieser Thiere in Gasarten, welche kein Sauerstoffgas enthalten, fortleben; so rührt es davon her, daß sie das Athmen einige Zeit unterdrücken können: auch meint Davy, daß sich etwas Luft an die feinen Haare anhänge, mit welchen die Mündungen ihrer Luftröhren besetzt sind, und daß diese Luft das Athmen einige Zeit zu unterhalten im Stande sey. Vauquelin, Observations

chimiques et physiologiques sur la respiration des Insectes et des Vers. Ann. de Chim. T. XII. p. 275, übers. in Gren's Journ. D. VII. S. 453 ff.

Hiermit stimmen die Versuche von Spallanzani sehr gut. Auch er fand, daß sowohl die mit Respirationswerkzeugen versehenen Thiere, als die, welche derselben beraubt waren, den Sauerstoff der Luft absorbirten, und daß die Größe der Absorbtion mit der Temperatur der umgebenden Luft in geradem Verhältnisse stehe. Bei denen Thieren, welchen die Respirationswerkzeuge fehlen, vertritt das Hautorgan die Stelle der Lungen. Bei den Versuchen, welche er mit sehr verschiedenen Thierarten anstellte, wurde nicht allein das Verhältniß zwischen dem Sauerstoffgas und Stickgas verändert, sondern es wurde auch immer ein Quantum Kohlensäure erzeugt. Da die Erzeugung der Kohlensäure auch in einem Medium erfolgte, das ganz von Sauerstoff entblößt war, so schloß er, daß die Bildung der Kohlensäure nicht von dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft abhängig sey, sondern von dem Thiere selbst hergegeben werde. Diese Aushauchung von Kohlensäure fand auch bei getödteten Thieren statt.

Eine nicht minder merkwürdige Erscheinung, welche Sp. beobachtet hat, ist folgende. Die Würmer, Insekten, Amphibien, Vögel und Säugethiere fahren, auch nach ihrem Tode, fort, Sauerstoff zu absorbiren; und zwar geschieht dieses nicht allein mit ihrem ganzen Körper, sondern auch mit einzelnen Theilen desselben. Diese Absorbtion des Sauerstoffes durch das Hautorgan fand auch bei den in Lethargie versunkenen Thieren statt, ungeachtet während dieser Zeit keine Spur des Athmens bemerkbar war. Da mehrere Amphibien einige Tage ohne Lungen leben können; so benutzte Spallanzani diesen Umstand, um genau die Größe der Absorbtion zu bestimmen, welche von den Lungen und welche vom Hautorgane herrühre. Er fand die Absorbtion durch die Lungen ungleich kleiner, als die durch die Haut bewirkte. Die Gehäuse

der Schalthiere, so wie die Eier aller Vögel, mit denen Versuche angestellt wurden, zeigten die Fähigkeit Sauerstoff zu absorbiren. Bei mehreren Arten von Schnecken, als der gewöhnlichen Walschnecke, der *Helix lusitana* u. a. m., wurde auch die Absorption des Stickgases, die jedoch weit unbeträchtlicher als die des Sauerstoffes war, bemerkt. Man sehe: *Memoires sur la Respiration*, par Lazare Spallanzani. A Geneve. An. XI. Im Auszuge im Neuen allgemeinen Journal der Chemie B. III. S. 359 ff.

Humboldt hat die merkwürdige Erfahrung gemacht, daß durch das Athmen der Krokodille nicht eine Verminderung, sondern eine Vermehrung des Luftvolumens hervorgebracht wurde. Eines dieser Thiere, welches in 1000 Theilen Luft, die aus 274 Theilen Sauerstoffgas, 711 Theilen Stickgas und 15 Theilen kohlen-saurem Gase bestanden, athmete, vermehrte binnen einer Stunde 43 Minuten das Volumen der Luft um 124 Theile. Diese 1124 Theile bestanden aus: 106,8 Theilen Sauerstoffgase, 79 kohlen-saurem Gase, 938,2 Stickgase. Mithin brachte das Thier in dem angegebenen Zeitraume 64 Theile Kohlen-säure hervor und absorbirte 167,2 Sauerstoff. Von letzterem fanden sich 46 Theile in den 64 Theile kohlen-saurem Gase wieder; das Thier hatte demnach 121 Theile Sauerstoff wirklich verbraucht. Ferner bildete es 227 Theile Stickgas, oder andre gasförmige Substanzen, auf welche die säurefähigen Vasen keine Wirkung äußerten. Neues allgem. Journ. der Chem. B. I. S. 334.

Man sehe über diesen Gegenstand außer den angeführten Schriften: Priestley *Observations on Respiration*. Phil. Trans. Vol. LXVI. p. 216 etc., übersetzt in *Crell's chem. Journ.* Th. I. S. 207 ff. Lavoisier *Mem. sur la Respiration etc.*, in den Schriften der Pariser Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1777. S. 185 ff. deutsch in Lavoisier's Schriften, übersetzt von Weigel. B. III. S. 40 ff. *Observations generales sur la respira-*

tion et sur la chaleur animale par Seguin. Journ. de Physique, Decembre 1790. p. 467. Tentamen physiologicum de respiratione auct. Rob. Menzies. Edimb. 1790. Im Auszuge in Gren's Journ. B. VI. S. 109 ff. Halsenfratz Mem. sur la Combinaison de l'oxygène avec la Carbone et l'Hydrogène du sang etc. Ann. de Chim. T. IX. p. 251 etc., übers. in Crell's Annal. 1794. B. II. S. 441 ff.

Atmosphäre. Atmosphaera. *Atmosphère.*

Wenn die Untersuchungen über die Höhe der Atmosphäre, über die Veränderlichkeit derselben in Absicht auf Druck zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Höhen; in Rücksicht der Temperatur, Ausdünstung, Electricität n. s. w. für die Naturlehre im engerm Sinne des Wortes gehören; so bieten sich doch andere Untersuchungen über diesen Gegenstand dar, welche theils nur durch chemische Kenntnisse zu Stande gebracht werden können, theils auf mehrere Operationen des Scheidekünstlers Einfluß haben, mithin von ihm gekannt seyn müssen.

Die Atmosphäre ist eine Mischung aller derjenigen Stoffe, welche bei der Temperatur, in welcher wir leben, und dem Drucke, welchen die Atmosphäre ausübt, einen elastischen Zustand annehmen, oder von diesen elastischen Flüssigkeiten aufgelöst werden können. Man kann sie in bekannte und unbekante einteilen.

Zu den bekannten gehören Luft, Wasser und Kohlenfaures Gas.

Die Luft ist, wie in den Artikel Luft ausführlicher gezeigt werden wird, keinesweges ein Element, sondern eine Mischung aus Stickgas und Sauerstoffgas. In Rücksicht dieser Bestandtheile bieten sich folgende Untersuchungen dar. 1) In welchem Verhältnisse sind diese Bestandtheile in der atmosphärischen Luft befindlich? 2) Ist dieses Verhältniß eine bestimmte oder veränderliche Größe? 3) Sind diese Bestandtheile gemischt oder gemengt,

mengt; chemisch oder mechanisch mit einander verbunden?

Da dem Chemisten bis jetzt noch keine Mittel bekannt sind, das Stickgas der atmosphärischen Luft abzuscheiden; so konnte man nur dadurch eine Analyse derselben bewerkstelligen, daß man ihr das Sauerstoffgas entzog. Dieses kann durch alle Drydationsprocesse (bei denen die Drydation auf Kosten des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft erfolgt) geschehen, und im Artikel Eudiometer wird umständlicher von den Methoden, die Luft zu analysiren, gehandelt werden.

Die Versuche von de Marti (Journ. de Phys. LH. 176.) geben in der Mittelzahl, womit auch Berthollet (Ann. de Chim. XXXIV. 73. und Journ. de l'Ecole Polytech. I. III. 274.) übereinstimmt, in 100 Theilen Luft folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

78 Stickgas,  
22 Sauerstoffgas,

---

100.

Dieses Verhältniß ist dem Volumen nach zu verstehen, wenn man es in Gewicht auszudrücken sucht, und bedenkt, daß das specifische Gewichte des Sauerstoffgases sich zu dem des Stickgases verhalte, wie 135 zu 115, so findet man folgendes Verhältniß der Bestandtheile, für 100 Theile Luft dem Gewichte nach:

74 Stickgas,  
26 Sauerstoffgas,

---

100.

Ein Verhältniß, welches mit dem von Lavoisier gegebenen, der 73 Theile Stickgas gegen 27 Sauerstoffgas als Bestandtheile der atmosphärischen Luft fand (vorausgesetzt, daß dieser Naturforscher die Bestandtheile in einem gegebenen Gewichte und nicht in einem bestimmten Volumen der Luft meinte) sehr gut übereinstimmt.

J.

[ 14 ]

Davy hingegen (Phil. Mag. X. 56.) und Humboldt in Verbindung mit Gay Lüssac (Ann. de Chim. LIII. p. 240 et suiv. und Journ. de Phys. LX. p. 129 et suiv., übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 45 ff.) fanden das Verhältniß des Sauerstoffgases zu den andern Gasarten in der Luft wie 21 zu 79.

Im Allgemeinen verändert die Atmosphäre ihre Mischung nicht. Berthollet fand dasselbe Verhältniß der Bestandtheile in Frankreich und Egypten, Humboldt und Gay Lüssac zerlegten Luft zu verschiedenen Jahreszeiten und bei verschiedener Witterung, aus den größten Höhen, und fanden daß die Variationen im Sauerstoffgehalt der Atmosphäre nicht über 0,001 betrogen.

Außer den genannten beiden Bestandtheilen enthält die Atmosphäre noch Kohlensäure und Wasserdämpfe. Setzt man in einem offenen Gefäße Barytwasser oder Kalkwasser der Einwirkung der Luft aus, so bemerkt man, daß sie sich in kurzer Zeit mit einem Häutchen überziehen, welches von der Verbindung der Kohlensäure mit der aufgelösten Erde herrührt. Die Gegenwart des kohlensauren Gases ist in den größten Höhen dargethan worden. Saussure fand in einer Höhe, welche 15668 Fuß über die Meeresfläche erhaben war, daß Kalkwasser, welches mit gleichen Theilen destillirten Wassers dem Gewichte nach, verdünnt worden war, in sieben Viertelstunden mit einem Häutchen belegt wurde, und Papierstreifen, welche mit einer Auflösung des kausischen Kali bestrichen worden, erhielten in anderthalb Stunden die Eigenschaft mit Säuren zu brausen. (Saussure Voy. IV. 199.) So hat Humboldt die Gegenwart der Kohlensäure in einer Luft dargethan, welche Garnerin aus einer Höhe von 4280 Fuß mitgebracht hatte. (Journ. de Phys. XLVII. 202.).

Es ist mit außerordentlichen Schwierigkeiten verknüpft, dieses Gas ganz rein abzuscheiden: daher hat man noch nicht mit der größten Schärfe die Menge desselben in der

atmosphärischen Luft bestimmen können. Die meisten Versuche kommen darin überein, daß es ungefähr ein Procent beträgt. Humboldt fand bei seinen Versuchen, daß die Menge desselben in den Grenzen von 0,01 und 0,005 eingeschlossen sey.

Von dem Daseyn des Wassers in der Luft überzeugen uns die hydropiscischen Substanzen; diese ziehen Feuchtigkeit aus der Atmosphäre an, und lassen mithin über das Daseyn desselben keinen Zweifel übrig. Die Fragen, welche aber zu beantworten sind, sind folgende: in welchem Zustande befindet sich das Wasser in der Atmosphäre? wie groß ist die Menge, welche in einem gegebenen Volumen Luft enthalten ist?

Das Wasser kann entweder von der Luft aufgelöst seyn, wie z. B. Salze vom Wasser aufgelöst sind; oder es kann im Zustande von Dämpfen mit der Luft vermischt seyn. Die letzte Meinung, welche de Lüc zuerst in seiner Meteorologie aufgestellt hat, hat durch Dalton's Versuche einen sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhalten.

Die Gründe, welche für diese Meinung sprechen, sind folgende: Das Wasser, welches in der Atmosphäre angetroffen wird, rührt von dem auf der Erdoberfläche befindlichen Wasser, welches mit der Atmosphäre in Berührung ist, her. Wasser nimmt aber eben sowohl im luftleeren Raume am Volumen ab, als wenn es mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist. Im ersten Falle kann es aber nicht von der Luft aufgelöst werden, indem keine zugegen ist, es muß mithin als Wasserdampf entweichen: was also in dem einen Falle geschiehet, warum sollte es nicht in dem andern statt finden können?

Wäre ferner die Luft das Auflösungsmittel für das Wasser, so müßte die Auflösung um so schneller erfolgen, je größer die Menge des Auflösungsmittel ist: allein Saussure fand, daß bei gleichem Grade der Feuchtigkeit und bei derselben Temperatur der Luft, das Verdun-

sten des Wassers in großen Höhen schneller erfolgt, als an der Oberfläche der Erde. Auf dem Col-dü Geant, der 11275 Fuß über der Meeresfläche liegt, verhielt sich die Menge des verdunsteten Wassers zu der, welche zu Genf, das 1324 Fuß über die Meeresfläche erhaben ist, in gleicher Zeit (Temperatur und Feuchtigkeit der Luft an beiden Orten gleich gesetzt) verdunstet, wie 7 zu 3; und in dieser Höhe ist die Luft um ein Drittheil dünner; mithin in demselben Verhältnisse, die Menge des Aufschwungsmittels kleiner.

Beim Verschwinden des Wassers an der Atmosphäre wird eben so Wärmestoff gebunden, als wenn Wasser in Wasserdampf verwandelt wird. Man bemerkt beim Verdunsten des Wassers stets Kälte; ein nasser, der Luft ausgesetzter Körper erniedrigt die Temperatur derselben; eine gleiche Wirkung läßt aber, der Analogie nach, auf eine gleiche Ursache schließen: es läßt sich also erwarten, daß auch unter diesen Umständen Wasserdampf gebildet werde.

Endlich hat Dalton gezeigt, daß das in der Luft befindliche Wasser genau denselben Grad der Elasticität besitze, wie dasjenige, welches sich im luftleeren Raume, bei derselben Temperatur, als Wasserdampf befindet.

Saussure war der erste, welcher die Menge der in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdämpfe mit einiger Genauigkeit zu bestimmen suchte. Aus seinen Versuchen über diesen Gegenstand geht hervor, daß ein Kubikfuß Luft, welcher bei einer Temperatur von  $66^{\circ}$  mit Wasser gesättigt worden, ungefähr  $\frac{1}{7}$ , dem Gewichte nach, von dieser Flüssigkeit enthalte. Dalton, der davon ausgehet, daß sich der größte Theil des in der Atmosphäre befindlichen Wassers, in derselben, im Zustande des Wasserdampfes befinde, dessen Elasticität von der Temperatur abhängt, fand in der Elasticität dieser Dämpfe einen Maßstab, um die Menge des in der Atmosphäre befindlichen Wasserdampfes zu messen; vorausgesetzt, daß die Temperatur dieselbe sey. Seinen Versuchen zufolge, ist die Menge

des Wasserdampfes in der Atmosphäre eine veränderliche Größe. In der heißen Zone ist die Elasticität derselben zwischen den Gränzen von 0,6 bis 1 Zoll Quecksilber enthalten. In England erreicht sie selten 0,6 Zoll, allein im Sommer beträgt sie oft 0,5: im Winter ist sie hingegen oft nur gleich 0,1 Zoll Quecksilber.

Dürfte man voraussetzen (welches übrigens viele Wahrscheinlichkeit für sich hat), daß die Dichte und Elasticität der Wasserdämpfe genau dasselbe Gesetz, wie die Gasarten befolgen, so würde sich daraus die absolute Menge der zu einer bestimmten Zeit in der Atmosphäre befindlichen Wasserdämpfe finden lassen, und zwar würde die Menge derselben, in den Gränzen von  $\frac{1}{300}$  bis  $\frac{1}{60}$  vom Ganzen der Atmosphäre, wovon das arithmetische Mittel  $\frac{1}{100}$  ist, enthalten seyn. (Man sehe über diesen Gegenstand die wichtige Abhandlung von Dalton: Essay on the Constitution of mixed Gases, and particularly of the Atmosphere, im fünften Bande der Manchester Memoirs). Bei diesen Bestimmungen muß nicht außer Acht gelassen werden, daß von englischer Zollen die Rede ist, und der mittlere Barometerstand gleich 30 englische Zoll gesetzt wird.

Dem gemäß würde man folgende Angabe, über das Verhältniß der Bestandtheile in der Atmosphäre, als der Wahrheit sehr nahe kommend, ansehen können:

0,98 Luft,  
0,01 kohlensaures Gas,  
0,01 Wasser,  

---

1,00.

Oder wenn man für die Luft ihre Bestandtheile, Sauerstoffgas und Stickgas, setzt:

0,2058 Sauerstoffgas,  
0,7742 Stickgas,  
0,0100 kohlensaures Gas,  
0,0100 Wasser,  

---

1,0000.

Noch haben mehrere Naturforscher das Wasserstoffgas als Bestandtheil der Atmosphäre angesehen, und aus der Gegenwart desselben mehrere meteorische Erscheinungen zu erklären gesucht. Humboldt und Gay Lussac, welche auch diese Behauptung zum Gegenstande ihrer Untersuchungen gemacht haben, fanden mit ihren Instrumenten, durch welche, wenn die Menge dieses Gases auch nur 0,003 betragen hätte, es sich hätte manifestiren müssen, keine Spur desselben. Zwar könnte die Menge desselben weniger, etwa nur 0,001 betragen, dann würde sie sich freilich durch die angestellten Prüfungen nicht haben finden lassen: dieses ist aber ein Verhältniß, in welchem die Entzündung des Wasserstoffgases (welche doch bei dieser Hypothese die Hauptsache ist) unmbglich wird.

Sind diese Bestandtheile mechanisch oder chemisch mit einander verbunden?

Schon die Bemerkung, welche oben gemacht wurde, daß das Verhältniß der Bestandtheile in der Atmosphäre an verschiedenen Orten und in verschiedenen Höhen stets dasselbe sey, spricht gegen die Annahme, daß die Luft ein mechanisches Gemenge sey. In größeren Höhen müßte der Gehalt an Stickgas, welches specifisch leichter als der Sauerstoffgas ist, größer seyn, als in niedern Gegenden. Da ferner mehrere Ursachen ununterbrochen thätig sind, den Sauerstoffgehalt der Luft zu vermindern; da diese Ursachen an verschiedenen Orten in verschiedener Menge anzutreffen sind, folglich eine ungleiche Menge Sauerstoff der Atmosphäre entzogen wird; so würde das Verhältniß des Sauerstoffgases zum Stickgase nothwendig verändert werden müssen, wenn die Atmosphäre ein mechanisches Gemenge ihrer Bestandtheile wäre. Macht man ein künstliches Gemenge aus beiden Gasarten, so bemerkt man, selbst in dem Falle, wenn die Menge des Sauerstoffgases kleiner ist, als in der atmosphärischen Luft, daß es durch Salpetergas stärker vermindert wird, (Humboldt in den Ann. de Chim. Vol. XXVII, 162.); und daß es die

Flamme und das thierische Leben länger unterhält (Mozzo im Journ. de Phys. Vol. XXVII. 203.) als eine gleiche Menge atmosphärischer Luft.

Verschiedene oxydirbare Körper entziehen aus einer gegebenen Menge atmosphärischer Luft verschiedene Antheile Sauerstoff: Schwefel, Phosphor, Quecksilber, mehrere andre metallische und nicht metallische Substanzen sind Beispiele hievon; mithin muß der Sauerstoff durch eine chemische Kraft zurückgehalten werden. Endlich ertweicht bei Bereitung der Salpetersäure sehr oft eine Gasart, welche sich in keiner Rücksicht von der atmosphärischen Luft unterscheiden läßt. Davy (Researches p. 279.), welcher oxydirtes Stickgas dadurch zersetzte, daß er es durch eine glühende porzellanene Röhre hindurchgehen ließ, verwandelte es in Salpetersäure und in eine Gasart, welche alle Eigenschaften der atmosphärischen Luft besaß. Nimmt man an, daß die atmosphärische Luft ein bloßes Gemenge sey, so ist es höchst unwahrscheinlich, daß sich die beiden Bestandtheile, während solcher Versuche, genau in demselben Verhältnisse entwickeln sollten, in welchem sie in der atmosphärischen Luft befindlich sind.

Dalton's Hypothese, vermüde welcher die verschiedenen Bestandtheile der Atmosphäre nicht chemisch verbunden, sondern nur gemengt sind, findet der Lesr am angeführten Orte. Außer den genannten Bestandtheilen sind noch andre Stoffe zufällig mit der Atmosphäre verbunden, die mehr oder weniger nachtheilige Wirkungen auf das Befinden der Menschen ausüben. Es ist eine bekannte Thatsache, daß an eingeschlossenen Orten, wo eine große Menge Menschen versammelt war, wie in Schauspielhäusern, Concertsälen u. s. w. das Athmen äußerst beschwerlich wird und Beklommenheit entsteht. Die Ursachen dieser Wirkungen auf den thierischen Körper sind weder in der zu großen Verminderung des Sauerstoffgehaltes, noch in der Erzeugung einer zu großen Menge Kohlenäure zu suchen. Humboldt und Gay Lussac zerlegten zwei Portianen Luft,

von denen die eine mitten im Parterre des Theatre françois, einen Augenblick vor dem Aufzuge des Vorhanges des zweiten Stückes, viertelhalb Stunden nach der Versammlung einer großen Menge von Zuschauern, und die zweite, drei Minuten nach Beendigung des Schauspiels im höchsten Theile des Saales geschöpft worden waren. Beide trübten kaum das Kaltwasser. Die Resultate der vergleichenden Analysen zeigten, daß die Luft des Parterre 20,2, und die aus der Höhe des Schauspielhauses geschöpfte, 20,4 Sauerstoffgas enthielt, wogegen andre, zu gleicher Zeit analysirte atmosphärische Luft, 21,0 zeigte. Seguin hat Luft aus Sälen in Hospitälern, welche 12 Stunden lang genau verschlossen waren, untersucht, und sie fast eben so rein gefunden, als gewöhnliche Luft, wiewohl sie einen unerträglichen faulen Geruch verbreitete.

In diesen Fällen müssen andre Stoffe, welche sich durch die Versuche mit dem Eudiometer nicht finden lassen, die nachtheiligen Wirkungen auf den thierischen Körper hervorbringen. Dasselbe gilt von den Miasmen der Pest, und anderer ansteckenden Krankheiten. Glücklicher Weise findet man in der gasförmigen Salzsäure, welche Morveau zuerst empfahl, und der gasförmigen oxydirten Salzsäure, welche Cruikshank zuerst in dieser Absicht in Vorschlag brachte, Morveau aber auf eine äußerst einfache Art für diesen Zweck anzuwenden und zu entwickeln gelehrt hat, ein für sehr viele Fälle kräftiges Gegenmittel.

Um die gasförmige Salzsäure als Luftreinigungsmittel zu entwickeln, bedient man sich bei geräumigen Sälen folgendes Verfahrens.

Nachdem man die Kranken und alle metallene Geräthschaften entfernt hat, setzt man auf einen kleinen Ofen ein Sandbad und in dieses eine gläserne oder irdene Schale, in der sich 7 Unzen Kochsalz, das etwas mit Wasser angefeuchtet worden, befinden; man verschließt die Fenster sorgfältig, zündet das Feuer an, und nachdem die Schale

erwärmt ist, gießt man  $3\frac{1}{2}$  Unze Schwefelsäure in dieselbe, entfernt sich sogleich und verschließt die Thüre. Nach Verlauf von zwölf Stunden öffnet man Thüren und Fenster; der Luftzug nimmt die noch vorhandenen Ueberreste der gasförmigen Salzsäure hinweg, und das Behältniß ist gereinigt.

Noch wirksamer ist die gasförmige oxydirte Salzsäure. Um sie zu entwickeln, macht man eine Mischung aus 7 Unzen Kochsalz und einer Unze schwarzen Manganoxyde, und übergießt diese mit einer Mischung aus 4 Unzen Schwefelsäure und einer gleichen Menge Wasser. Im übrigen verfährt man ganz so, wie kurz vorher beschrieben wurde.

In dem Falle, daß nicht hinreichender Raum seyn sollte, um ein Behältniß ganz zu leeren; so bedient man sich der Vorsicht, daß man die Schwefelsäure auf die eine oder andre Mischung, nicht auf einmal, sondern nach und nach, aufgießt. Dadurch bewirkt man, daß die gasförmige gewöhnliche, oder oxydirte Salzsäure, sich nach und nach entwickelt; man trägt ferner den kleinen Ofen von einem Orte zum andern, um eine gleichförmigere Vertheilung der Salzsäure zu bewirken. Unter diesen Umständen leiden die Kranken, oder Bewohner, keine Unbequemlichkeit.

Da diese Entbindungen der Gasarten vorübergehend sind, so hat man auf Einrichtungen gedacht, die einige Zeit hindurch unablässig Gas geben. Sie sind theils nach einem Maßstabe, daß man sie bei sich tragen kann, theils nach einem größeren verfertigt.

Zu den ersteren (Flacons desinfectans) wählt man Gläschen, die einen Inhalt von 45 Kubikcentimetern (ungefähr  $2\frac{1}{2}$  Kubikzoll haben); sie sind mit einem gläsernen, genau eingeriebenen Stöpsel versehen, und befinden sich in einem Futteral aus hartem Holze (wozu man gewöhnlich Burbaum nimmt) das mit einer Schraube verschlossen wird.

In die Fläschchen schüttet man eine Drachme schwarzes Manganesoxyde, das man nicht zu einem ganz feinen Pulver zerrieben, sondern nur durch ein Haarsieb geschlagen hat. Dieses übergießt man mit  $\frac{1}{3}$  Kubitzoll Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,40 und mit einer gleichen Menge Salzsäure von 1,134 specifischem Gewichte, und verschließt das Fläschchen auf das sorgfältigste.

Die Cassolettes de salubrité haben dieselbe Einrichtung, nur sind sie das im Großen, was die Flacons desinfectans im Kleinen sind.

Der Druck der Atmosphäre hat auf den Aggregatzustand der Körper einen Einfluß. Mehrere, z. B. die Aetherarten, erscheinen nur bei einem bestimmten Drucke der Atmosphäre als tropfbare Flüssigkeiten, und würden bei einem verminderten Gewichte des Luftkreises im Zustande elastischer Flüssigkeiten entweichen. Nur bei einem bestimmten Drucke der Atmosphäre siedend die Flüssigkeiten bei einer bestimmten Temperatur; letztere ändert sich, so wie jener vermehrt oder vermindert wird. Der Druck der Atmosphäre hindert das Verdunsten und Aufbrausen; überhaupt würden mehrere chemische Operationen, könnten wir sie im luftleeren Raume anstellen, andre Erscheinungen gewähren, als unter den Umständen, unter welchen sie jetzt vorgenommen werden.

Atom. Atomus. *Atome*. Das nicht ferner Theilbare. So wie das Element die Gränze der chemischen Theilung ist; so könnte man den Atom als Gränze der mechanischen Theilung betrachten. Eine bis in das Unendliche theilbare Materie war den meisten etwas Unbegreifliches, sie nahmen demnach, bei der so weit als möglich fortgesetzten Theilung ein Letztes an, wo die fernere Theilung aufhört.

Leucipp muß als der Urheber des Atomensystems angesehen werden, das von Demokrit angenommen, von Epikur und späteren Naturforschern noch mehr ausgebildet wurde. Leucipp ging von der Erfahrung aus, daß

alle Körper theilbar und veränderlich sind, das Reale muß aber unveränderlich gedacht werden; so kam er auf die Behauptung, daß die letzten Bestandtheile des Zusammengesetzten unveränderlich und untheilbar (*ατομα*) seyn müssen.

Man legte den Atomen verschiedene Gestalten bei, unterschied runde, eckige Atome u. s. w.; stattete sie mit Bewegung aus, die nach Epikur willkürlich, nach andern, denselben ursprünglich eingepflanzt, mithin notwendig, oder von einer verständigen Ursache geleitet war. Man sehe übrigens den nächstfolgenden Artikel.

Atomistik, Corpuscularphilosophie. *Atomistica, Philosophia seu Physica corpuscularis.* So nennt man das Bestreben, die Bildung der Körper aus der Zusammensetzung untheilbarer Körperchen, oder Atome, zu erklären.

Diese Erklärungsart hat von jeher sehr viele Anhänger gehabt, und hat sie bis jetzt noch. Fast alle, welche sich mit dem mathematischen Theile der Naturlehre beschäftigten, waren derselben zugethan. Die Anwendung der Mathematik auf intensive Größen ist noch sehr beschränkt, gewöhnlich hat diese Wissenschaft es mit ausgedehnten Größen zu thun. Die atomistische Erklärungsart ist demnach vorzüglich geeignet, eine mathematische Behandlung zuzulassen. Die Einbildungskraft kann die Atomen mit mannigfaltigen Gestalten versehen, ihnen Bewegungen verleihen, die, der Richtung und Stärke nach, äußerst verschieden sind: es ist daher kaum zu bezweifeln, daß bei diesem weiten Spielraume, die Erklärungsgründe zu modeln, man nicht dahin gelangen sollte, sie, in den meisten Fällen, den vorliegenden Erscheinungen anpassen zu können. So erklärte man den süßen Geschmack des Honigs daraus, daß er aus runden, den ätzenden Geschmack anderer Substanzen daraus, daß sie aus spitzigen Atomen bestehen. Das Quecksilber läßt sich durch Leder pressen,

weil die Zwischenräume des letzteren so gestaltet sind, daß sie den Atomen, aus welchen ersteres bestehet, den Durchgang verstatten.

Es würde zu weitläufig seyn, die mannigfaltigen Modifikationen, welche die Atomistik erfahren hat, anzuführen und eine Geschichte derselben zu liefern. Wer die Atomistik in ihrer vollendeten Gestalt kennen lernen und sich überzeugen will, wie weit ein scharfsinniger Kopf, von tiefen mathematischen Kenntnissen unterstützt, bei dieser Erklärungsart kommen kann, der muß die Schriften von Le Sage studiren.

Die Hauptsätze, von welchen der Atomistiker ausgehet, sind folgende:

1) Jedes Zusammengesetzte setzt nothwendig das Einfache voraus. Hebt man in Gedanken die Zusammensetzung auf, so würde, wofern nicht das Einfache übrig bliebe, da durch Aufhebung der Zusammensetzung auch nichts Zusammengesetztes übrig bleiben kann, gar nichts übrig bleiben, welches undenkbar ist. Dasjenige nun, was beim Aufheben der Zusammensetzung übrig bleibt, ist das nicht ferner Theilbare, der Atom.

2) Da in dem Atome, der das absolut Einfache ist, nichts vorhanden seyn kann, welches weichen oder auf einen kleinern Raum beschränkt werden könnte, so muß die Materie absolut undurchdringlich seyn.

3) Mithin muß außer dem Vollem noch das Leere vorhanden seyn. Jeder Körper ist ein Aggregat von Atomen und leeren Räumen. Die Materie muß demnach nothwendig, als mit Poren oder leeren Zwischenräumen angefüllt, gedacht werden. Da die Erfahrung lehrt, daß mehrere Körper sich durch Druck in einen kleinern Raum zurückbringen lassen, so kann dieses nur in sofern statt finden, als die leeren Räume verengt werden. Das Zusammendrücken kann das absolut Volle, die Atomen, nicht treffen: mithin betrifft alles Zusammendrücken die Beschränkung des leeren Raumes, und das dadurch be-

wirkte Näherücken der Atome. So wie sich aber diese berühren, so hört alles fernere Zusammendrücken auf, die angewandte Kraft sey so groß, als sie wolle.

4) Die Dichte und Lockerheit der Materie hängt nur allein von der mehr oder weniger großen Anzahl von Atomen und leeren Räumen (dem absolut Vollen und absolut Leeren) in einem gegebenen Volumen ab. Je größer die Menge der Atome und je kleiner die Menge der Zwischenräume in einem gegebenen Raume ist, um so dichter wird ein Körper seyn; umgekehrt, je kleiner die Menge der Atome und je größer die Menge der Zwischenräume, um so lockerer ist ein Körper. Gäbe es einen absolut vollen Körper (in dem keine Zwischenräume anzutreffen wären); so würde sich durch das Gewicht genau die Menge der Materie in jedem gegebenen Körper finden lassen.

5) Die Materie ist nicht ins Unendliche theilbar. So weit man die Theilung in Gedanken auch immer fortsetzen mag; so muß man zuletzt auf das Einfache, die Atomen, kommen, deren Menge, so groß sie auch immer seyn mag, doch auszählbar seyn muß.

Eine Prüfung und Beleuchtung dieser Sätze findet man in den Artikeln Dynamik und Materie.

**Aufgießen. Infusio. Infusion.** Enthält ein Körper durch Wasser, Weingeist, Essig, Del u. s. w. ausziehbare Theile; so kann man dadurch, daß man denselben mit der einen oder andern dieser Flüssigkeiten übergießt, ihm diese entziehen. Damit die Flüssigkeit um so besser die beabsichtigte Wirkung hervorbringen könne, wird der Körper zerrieben, wodurch er in mehreren Punkten mit der aufgegossenen Flüssigkeit in Berührung gebracht, und die Wirksamkeit von dieser verstärkt wird. Die zum Aufgießen bestimmte Flüssigkeit wird entweder kalt oder kochend auf die auszuziehenden Substanzen (nach Verschiedenheit der Natur der letztern) geschüttet. Zuweilen setzt

man den Aufguß der Wärme aus: nur muß dieselbe die Flüssigkeit nicht bis zum Sieden bringen, weil sonst das Aufgleßen in ein Abkochen übergehen würde.

Das Aufgießen wird in denen Fällen, in welchen die aufzulösenden Theile bei der Siedhitze verflüchtigt oder verändert werden, oder wo Theile auszuziehen sind, die bei einer niedern Temperatur als der Siedhitze ausßüßlich sind, dem Abkochen vorgezogen. Die mit den ausziehba- ren Theilen gehörig angefüllte Flüssigkeit wird der Auf- guß (*Infusum*, *Infusé*) genannt.

**Auflösung.** *Dissolutio. Dissolution.* Wird die Cohäsion eines Körpers durch die Verwandtschaft eines flüssigen Körpers überwunden, und bildet das Ganze eine flüssige, homogene Masse; so findet eine Auflösung statt. Bringt man den aufzulösenden Körper in ein Auflösungs- mittel, z. B. Wasser, so bringt dieses nach und nach in jenen ein. Dieses kann nur Folge der Verwandtschaft des Auflösungsmittel zum aufzulösenden Körper seyn, und eine andre Folge, ist die Aufhebung der Cohäsion unter den Theilchen des aufzulösenden Körpers. Die Ersche- nungen, welche die Auflösung begleiten, bestätigen das Gesagte. Aus dem angegriffenen Körper steigen in sehr vielen Fällen Luftblasen auf; dieses dient zum deutlichen Beweise, daß die Flüssigkeit in die mit Luft erfüllten Räume eingedrungen sey, und diese aus der Stelle ver- drängt habe. Der Körper fällt nach und nach auseinander. Diejenige Flüssigkeit, welche zunächst den Körper umgiebt, (vorausgesetzt, daß eine vollkommene Ruhe statt finde) hat so viel von dem aufzulösenden Körper aufges- nommen, als sie irgend davon in sich zu nehmen vermag (sie ist damit gesättigt), während die darüber stehenden Schichten, je höher sie liegen, immer weniger davon ent- halten. Durch Umrühren, oder sehr langes Stehen, erhält man erst eine gleichförmige Vertheilung des aufgelösten Körpers durch die ganze Flüssigkeit.

Alle diejenigen Mittel, welche die Cohäsion schwächen, befördern die Auflösung; z. B. Verkleinern des Körpers, Unterstützung dieser Operation durch Wärme; doch hat dieses auch seine Gränzen, denn wenn der aufzulösende Körper in den elastischen Zustand übergethet, so entziehet er sich dem Auflösungsmittel.

Die Aufhebung der Cohäsion des aufzulösenden Körpers wird dadurch befördert, daß der auflösende (das Auflösungsmittel) in ersteren eindringt; dieses erreicht man, wenn das Auflösungsmittel ein tropfbarflüssiger Körper ist; daher der chemische Grundsatz: Corpora non agunt, nisi fluida. Körper wirken nicht chemisch aufeinander, wenn sie nicht flüßig sind.

Befindet sich das Auflösungsmittel im tropfbarflüssigen Zustande; so nennt man die Auflösung eine Auflösung auf nassem Wege; wird der Zusammenhang des Körpers durch den Wärmestoff aufgehoben, welches bei dem Schmelzen der Körper der Fall ist, so wird dieses Auflösung auf trockenem Wege genannt.

Ist die Auflösung erfolgt, so ist der aufgelöste Körper aus dem Zustande eines festen Körpers in den eines flüssigen übergegangen, und das Gemenge hat eine gleichförmige Dichte. Es gehöret zum Wesen der Auflösung ferner, daß wofern nicht Entziehung des Auflösungsmittels, oder irgend eine chemische Veränderung vorgehet, der aufgelöste Körper sich nicht ausscheide. Dadurch unterscheidet sich Auflösung von Vertheilung, oder dem Zustande, bei dem ein Körper sich in einem andern schwebend erhält: in diesem Falle können alle Umstände unverändert bleiben, und durch die Ruhe allein wird das Niederfallen des schwebenden Körpers bewirkt werden.

Eine vollständige Auflösung, in der alle Theile zweier specifisch verschiedener Materien, in demselben Verhältniß wie die Ganzen mit einander vereinigt werden, und wo die Theile des aufgelösten Körpers und des Auflösungsmittels, nicht discrete Größen, sondern ein Continuum bil-

den, müßte als eine chemische Durchdringung betrachtet werden. Zu einer chemischen Durchdringung gehört nehmlich, daß die Theilchen der sich durchdringenden Substanzen, nicht außer einander, sondern ineinander einen der Summe ihrer Dichtigkeit gemäßen Raum einnehmen. Sie unterscheidet sich wesentlich von der mechanischen: denn die Ausdehnung bleibt, wenn sich gleich Körper chemisch durchdringen; während bei der mechanischen Durchdringung, bei der größeren Annäherung der bewegten Materie, die repulsive Kraft der einen, die der andern völlig überwiegt, so daß die Ausdehnung der einen auf Null zurückgebracht wird.

Ob die auflösenden Kräfte, welche in der Natur wirklich angetroffen werden, eine vollständige Auflösung zu bewirken vermögen, läßt sich nicht ausmachen: denn wir kommen hier auf einen Punkt, wo sich durch Erfahrung nichts ferner ausmachen läßt. Denkbar ist eine solche Auflösung allerdings. So lange die Theile des aufzulösenden Körpers noch Klümpchen (*moleculae*) sind, so ist eine Auflösung derselben eben sowohl denkbar, als der größeren, und so kann man die Auflösung so lange in Gedanken fortsetzen, wenn die auflösende Kraft bleibt, bis kein Theil mehr vorhanden ist, der nicht aus dem Auflösungsmittel und der aufzulösenden Substanz, in dem Verhältnisse, in welche beide zu einander im Ganzen stehen, zusammengesetzt wäre.

Einige Chemisten, unter andern Lavoisier (*Traité élément. T. II. p. 423 et suiv.* deutsche Uebersetzung von Hermbstädt, B. II. S. 80 ff.), und nach ihm Girtanner (*Girtanner: Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie, dritte Aufl. Berlin 1801. S. 3.*) machen einen Unterschied zwischen Lösung und Auflösung. Lösung findet, nach ihnen, da statt, wo eine bloße Trennung des Zusammenhanges erfolgt; bei der Auflösung hingegen soll immer zugleich Zersetzung und Wahlanziehung statt finden. So würde die Auflösung des Kochsalzes in Wasser ein Beispiel

spiel einer Lösung, die Auflösung des Natrums in verdünnter Salzsäure ein Beispiel einer Auflösung seyn. Dieser Unterschied ist aber keinesweges zulässig. Im jedem Falle entsteht bei der Auflösung, durch chemische Kräfte, ein Drittes, welches durch Verbindung des Auflösungsmitteis mit dem aufzulösenden Körper hervorgebracht wird. Der Begriff der Lösung würde immer auf den einer mechanischen Vertheilung des festen Körpern in der Flüssigkeit führen, dieses kann aber keinesweges eingeräumt werden. Das Natrum, welches von der Salzsäure aufgelöst worden, kann durch ein schickliches Verfahren eben so von seinem Auflösungsmitteil getrennt werden, als das Kochsalz. Daß übrigens bei der Lösung, eben so wie bei der Auflösung, chemische Kräfte thätig sind, daran wird wohl niemand zweifeln. Das Kochsalz, welches vom Wasser in so reichlicher Menge aufgelöst wird, wird vom Alkohol nicht aufgelöst.

*Auflösungsmittel. Menstruum. Dissolvent.*

So nennt man diejenigen Körper, welche andere aufzulösen geschickt sind. Vorzugsweise wird der flüssige Körper so genannt; da dieser den stärkern Zusammenhang der Theile des festen Körpers trennen muß, er folglich etwas mehr zu leisten scheint, als dieser. Man muß sich jedoch nicht der Vorstellung überlassen, als wenn dieser allein thätig, der feste hingegen leidend wäre. Bei jeder chemischen Wirkung (so wie überhaupt bei jeder Wirkung) ist die Wirkung wechselseitig, das Auflösungsmitteil löst nicht allein den aufgelösten Körper, sondern dieser auch jenes auf.

Augenfeuchtigkeiten der Thiere. Bekanntlich enthalten die Augen der Thiere drei verschiedene Feuchtigkeiten: die wässrige, gläserne und krystallinische. Chenevir ist der erste, welcher dieselben einer chemischen Analyse unterworfen hat.

Die wäßrige Feuchtigkeit aus den Augen der Schafe (mit denen, da sie am leichtesten zu bekommen waren, die meisten Versuche angestellt wurden) ist eine klare, durchsichtige Flüssigkeit, wie Wasser. Ihr specifisches Gewicht ist bei einer Temperatur von  $60^{\circ}$  1,0090 \*).

Sie hat, wenn sie frisch ist, wenig Geruch und Geschmack. Die Pflanzenfarben werden fast gar nicht von ihr verändert, und wenn sie frisch ist, äußert sie wohl kaum eine Wirkung darauf. Wird sie der Luft ausgesetzt, so verdunstet sie nach und nach und geht langsam in Fäulniß über. Wird sie gekocht, so findet ein schwaches Gerinnen statt. Hundert Theile derselben lassen, wenn man sie zur Trockne verdunstet, 8 Theile als Rückstand. Der Gerbestoff bringt in ihr, sowohl vor als nach dem Kochen, einen Niederschlag zuwege. Das salpetersaure Silber zeigt die Gegenwart der Salzsäure an. Andere metallische Salze bringen keine Fällung zuwege. Diesen Anzeigen zufolge, ist der Hauptbestandtheil der wäßrigen Feuchtigkeit Wasser, in welchem in geringer Menge Eiweißstoff, Gallerte und Kochsalz aufgelöst sind, denn es ergab sich bei näherer Prüfung, daß die Salzsäure mit Natrium verbunden war.

Die gläserne Feuchtigkeit kam in allen Eigenschaften, sogar in specifischen Gewichte, mit der wäßrigen überein.

Die krySTALLINISCHE Feuchtigkeit oder KRYSTALLINSE ist ein fester Körper, welcher in der Mitte am dichtesten ist; nach dem Umfange hin wird sie weniger dicht. Sie bestehet aus concentrischen Häuten und ist durchsichtig. Ihr specifisches Gewicht ist gleich 1,000. Wenn sie frisch ist, hat sie wenig Geschmack. Sie geht sehr rasch in Fäulniß über.

Das Wasser löset dieselbe beinahe ganz auf. Wird

\*) Diese Bestimmung ist das mittlere Verhältniß aus mehreren Versuchen. Die Feuchtigkeiten wurden in möglichst frischem Zustande angewendet.

Die Auflösung erwärmt, so gerinnt sie. Sowohl vor, als nach dem Gerinnen, verursacht der Gerbestoff einen Niederschlag in derselben. Man konnte in ihr keine Spur von Salzsäure entdecken. Ihre Bestandtheile sind demnach: Wasser, Eiweißstoff und Gallerte.

Die Feuchtigkeiten der Ochsenaugen kommen mit denen der Schafe, in Ansehung der Bestandtheile, überein. Das specifische Gewicht der wässrigen und gläsernen Feuchtigkeit aus dem Ochsenauge beträgt 1,0088, das der krystallinischen 1,0765.

Auch die Feuchtigkeiten im menschlichen Auge enthalten die angeführten Bestandtheile: der einzige Unterschied, der sie anzeichnet, ist das specifische Gewicht. Dieses ist bei der wässrigen und gläsernen Feuchtigkeit des Menschen 1,0053, bei der krystallinischen 1,0790.

Aus diesen Versuchen über die Augen dreier verschiedenen Thiere, denen zufolge das specifische Gewicht der Feuchtigkeiten im menschlichen Auge größer ist, als das der Augenfeuchtigkeiten der Schafe, und kleiner als das der Ochsen, sucht Chenevix es wahrscheinlich zu machen, daß der Unterschied der Dichte bei den wässrigen, gläsernen und krystallinischen Feuchtigkeiten im umgekehrten Verhältnisse mit dem Durchmesser des Auges, von der Hornhaut bis zum Augennerven gemessen, stehe.

Die krystallinische Feuchtigkeit hat nicht durchgängig dieselbe Dichte. Die Krystalllinse eines Ochsenauges war 30 Gran schwer, und ihr specifisches Gewicht betrug, wie angegeben worden, 1,0765. Wurden die äußern Theile nach allen Richtungen hinweggenommen, so wurde das specifische Gewicht derselben 1,1940 gefunden: mithin wächst die Dichte vom Umkreise nach dem Mittelpunkte zu nach und nach. Daher muß man, wenn das specifische Gewicht der Krystalllinse bestimmt werden soll, diese ganz anwenden (Phil. Transact. 1802, desgleichen Phil. Mag. XVI. 256; übersetzt im neuen allgem. Journ. d. Chem. B. III. S. 394 ff.

Fast um dieselbe Zeit, wie Chenevix, beschäftigte sich Nicolaß mit der chemischen Untersuchung der verschiedenen Feuchtigkeiten der Augen. Er wählte zum Gegenstande seiner Versuche gleichfalls die Feuchtigkeiten aus Augen von Schafen, Dachsen und Menschen. Die von ihm erhaltenen Resultate weichen nur in Folgendem von denen, welche Chenevix erhalten hat, ab.

In der wäßrigen Feuchtigkeit fand er, wenn sie auch vollkommen frisch war, Anzeigen von Alkali, und die blaue Malventinktur wurde davon grün gefärbt. Ferner zeigten ihm seine Versuche, in derselben, Spuren von phosphorsaurer Kalkerde; denn das klee-saure Ammonium bewirkte einen, wiewohl nicht sehr beträchtlichen, Niederschlag. Dasselbe erfolgte bei Zusetzung von Kalkwasser. Bei der Prüfung verhielt sich dieser Niederschlag wie phosphorsaure Kalkerde. Um diesen Gegenstand völlig aufzuklären, goß Nicolaß eine kleine Menge recht reiner Salzsäure in die wäßrige Feuchtigkeit. Diese brachte die in derselben befindlichen thierischen Stoffe zum Gerinnen, dann wirkte sie auf die phosphorsaure Kalkerde, und machte die Phosphorsäure frei. Die Kalkerde kann durch klee-saures Ammonium, die Phosphorsäure durch Kalkwasser bemerkbar gemacht werden.

Die glasartige Feuchtigkeit hat nach Nicolaß ein etwas größeres specifisches Gewicht, als die wäßrige. Die Bestandtheile waren dieselben, wie bei der wäßrigen.

In der krySTALLINISCHEN Feuchtigkeit zeigten die Reagenzien gleichfalls die Gegenwart von Alkali und phosphorsaurer Kalkerde an: übrigens verhielt sie sich wie eiweiß- und gallerthaltige Flüssigkeiten. Nicolaß vermuthet, seinen Beobachtungen zufolge, daß das Verhältniß des Eiweißstoffes und der phosphorsauren Kalkerde gegen die Gallerte größer werde, so wie die Dichtigkeit der Schichten der KrySTALLINSE nach dem Mittelpunkte zunimmt.

Die Untersuchung der Flüssigkeiten aus Menschenaugen gab dieselben Resultate, wie die von Schafsaugen;

nur hatten erstere ein etwas weniger kleineres specifisches Gewicht als letztere. Ann. de Chim. T. LIII. p. 307 etc. Im Auszuge im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 668 ff.

Auch mit den Augen der Vögel hat Chenevir Versuche angestellt, von denen Davy im ersten Bande des Journal of the Royal Institution einen Auszug geliefert hat. Diesem zufolge enthalten die Augenfeuchtigkeiten der Vögel dieselben Bestandtheile, wie die der andern Thiere: nur war das specifische Gewicht der gläsernen Feuchtigkeit größer, als das der krystallinischen. (Journ. of the Royal Instit. I. 279.)

Augit. *Pyroxène* von Hauy. Sonst glaubte man daß dieses Fossil ausschließlich in den zur Trapp-Formation gehörenden Gebirgen gefunden werde; allein seitdem man es sowohl auf der Saualpe in Kärnthen, als zu Arendal in Norwegen angetroffen hat, welche Gebirge den uranfänglichen beigezählt werden müssen, ist man von jener Meinung zurückgekommen. Zuweilen kommt es in Körnern, am häufigsten aber krystallisirt vor. Die primitive Form der Krystalle ist ein schiefwinklichtes Prisma, dessen Grundflächen Rhomben mit Winkeln von  $92^{\circ}18'$  und  $87^{\circ}42'$  sind (Hauy Journ. des Mines XXVIII. 269.). Es krystallisirt gewöhnlich in sechs oder achtfseitigen Prismen mit diedrischen Zuspitzungen. Sein Gefüge ist blättrig. Es ist wenig glänzend, von Fettglanz. Es ist hart und giebt mit dem Stahle wenige und schwache Funken. Der Bruch ist unvollkommen muschlig und glänzend. An den Kanten ist es gewöhnlich etwas durchsichtig. Seine Farbe ist dunkelgrün oder grünlich schwarz. Das Pulver grünlichgrau. Das specifische Gewicht von 3,182 bis 3,47. Es ritzt Glas. Der Magnet zieht dasselbe. Vor dem Lethrohre kommt es an und für sich kaum in Fluß, bei einem Zusatze von Borax hingegen schmilzt es zu ei-

nem gelblichen Glase, das, so lange es heiß ist, roth erscheint.

Die Bestandtheile desselben sind nach *Vauquelin*:

52,00	Kieselerde,
14,66	Eisenoxyde,
13,20	Kalkerde,
10,00	Talkerde,
3,33	Alaunerde,
2,00	Manganesiumoxyde.

---

95,19.

(*Journ. de Mines* XXXIX. 172.)

*Trommsdorff* hat kürzlich eine andre Analyse dieses Fossils bekannt gemacht, und Kali als Bestandtheil desselben angetroffen. Er fand in 100 Theilen desselben:

54	Kieselerde,
16,2	Kalkerde,
14	Talkerde,
3,05	Alaunerde,
7	Eisenoxyde,
5,18	Kali,

---

99,43.

(*Neues allg. Journ. der Chem.* B. I. S. 382.)

Einer Zerlegung des Geheimenrath *Simon* zufolge, enthält der norwegische Augit im Hundert:

50,25	Kieselerde,
25,50	Kalkerde,
3,50	Alaunerde,
7,00	Talkerde,
10,50	Eisen,
2,25	Manganesium,
0,50	Wasser,

---

99,50, und eine Spur von *Chromium*.

*Klaproth* hat ein Fossil, welches bei *Guiliana* in *Sicilien* gefunden wird, untersucht, und es für ein zur

Augitgattung gehörendes Fossil erklärt, daß er zum Unterschiebe schlackigen Augit nennt.

Es ist dunkelschwarz, an einigen Stellen bis ins dunkel Lauchgrüne übergehend. Es kommt derb und grob eingesprengt vor; eine Varietät in dichtem, die andre in spathigem Kalksteine. Der schlackige Augit ist glänzend, von einigem Fettglanze; klein und unvollkommen muschlig. Er springt unbestimmt eckig, sehr scharfkantig; ist hart, undurchsichtig, und nicht sonderlich schwer, nemlich 2,646. Die Bestandtheile sind:

55	Kieselerde,
16,5	Allaunerde,
13,75	Eisenoxyde,
10	Kalkerde,
1,75	Zinkerde,
1,5	Wasser,

98,50.

Eine Spur von Manganesumoxyde. (Neues allg. Journ. der Chem. B. II. S. 587.)

Ausbüftung. *Evaporatio. Evaporation.* Man nennt diejenigen elastischen, unsichtbaren Flüssigkeiten, welche sich von einem dichteren Körper absondern, Dünste, den Prozeß dieser Absonderung, Ausbüftung. Dünste unterscheiden sich von der Luft, die gleichfalls eine unsichtbare, elastische Flüssigkeit ist, dadurch, daß die Luft permanent ihren Zustand beibehält, während jene durch Kälte und Druck verdichtet werden können.

Die Ausbüftung ist ein chemischer Prozeß, indem wir durch Verbindung mit dem Wärmestoff die festen und tropfbarflüssigen Körper in dunstförmige verwandelt werden können. Man muß vorzüglich zwei Arten von Ausbüftung unterscheiden: Ausbüftung des Wassers und Ausbüftung des thierischen Körpers. Von jener soll im gegenwärtigen, von dieser im folgenden Artikel geredet werden.

Der Prozeß der Ausbüftung ist ganz auf die Oberfläche beschränkt, er stehet daher mit der Größe der Oberfläche des Wassers, welche mit der Atmosphäre in Verührung ist, im Verhältnisse. Es kommt ferner auf die dabei stattfindende Temperatur an. Dalton, der sehr genaue Versuche über diesen Gegenstand angestellt hat, fand, daß die Menge des Wassers, welche bei irgend einer Temperatur, von einer gegebenen Oberfläche aufsteigt, sich zu der, die von derselben Oberfläche bei einer Temperatur von  $212^{\circ}$  verdunstet, verhält, wie die Gewalt des Dampfes bei der ersten Temperatur, zu der Gewalt des Dampfes bei einer Temperatur von  $212^{\circ}$ . Will man demnach die Größe des Verlustes finden, welchen Wasser bei einer gegebenen Temperatur durch Verdunsten erleidet, so braucht man nur die Expansibilität des Wasserdampfes (in den von Dalton berechneten Tabellen) bei dieser Temperatur zu suchen. Der Druck der atmosphärischen Luft muß offenbar dem Verdunsten ein Hinderniß in den Weg legen; dieses wird aber überwunden, so wie die Expansibilität des Dampfes zunimmt.

Die Menge des Wasserdampfes, welche aus dem Wasser aufsteigt, hängt, selbst in denen Fällen, in welchen die Temperatur dieselbe ist, von andern Umständen ab. Bei stillem Wetter ist sie am kleinsten; sie nimmt zu, wenn ein sanfter Wind wehet, und wird bei heftigem Winde noch größer.

Da aber die Dämpfe sich in die Atmosphäre erheben, und diese nie frei von Wasserdämpfen ist, so muß man, um die Größe des Verdunstens zu finden, den Grad der Expansibilität der in der Atmosphäre schon vorhandenen Dämpfe suchen, und sie von der Expansibilität, welche die Dämpfe bei der gegebenen Temperatur haben, abziehen. Da die Gewalt der wirklich in der Atmosphäre vorhandenen Dämpfe selten der Expansibilität der Dämpfe bei der Temperatur der Atmosphäre gleich ist, so kann

man die Ausbüdnstung als einen (wenige Fälle ausgenommen) ununterbrochen fortgehenden Prozeß betrachten.

Diesen Prozeß, welchen die Natur ununterbrochen verrichtet, ahmt der Chemist durch Kunst nach, um flüchtige Substanzen von andern, welche feuerbeständiger sind, zu trennen. Es ist derselbe Zweck, den man auch durch Destillation zu erreichen sucht, nur mit dem Unterschiede, daß man bei dieser die verflüchtigten Substanzen sammelt, bei jener, dem Verdunsten, (Evaporiren) sie entweichen läßt.

Man verrichtet das Evaporiren in offenen Gefäßen, unter dem Zutritte der Luft. Die oben angeführten Bemerkungen werden dazu dienen, das für diese Arbeit zweckmäßigste Verfahren anzugeben. Je weiter die Gefäße sind, in denen man das Verdunsten vornimmt, je stärker der Luftzug ist, um so rascher wird das Ausbüdnen von statten gehen. Dalton füllte ein zylindrisches Gefäß von Zinn, dessen Durchmesser 3,5 Zoll betrug und 2,5 Zoll tief war, mit Wasser, und erhielt es einige Zeit im Kochen. Wurde der Versuch in einem verschlossenen Raume, in welchem kein Luftzug statt fand, angestellt, so verdunsteten in einer Minute 30 Gran. Stand das Gefäß auf dem gewöhnlichen Heerde, wo zwar der Raum verschlossen war, allein ein mäßiger Luftzug statt fand, so betrug die Menge des in einer Minute verdunsteten Wassers 35 Gran. Wurde ein rasches Feuer gegeben, und der Luftzug mehr verstärkt, so verdunsteten in derselben Zeit 40 Gran; bei noch mehr verstärktem Luftzuge stieg die Menge des verdunsteten Wassers auf 60 Gran.

Der Grad der Hitze, welcher anzuwenden ist, muß stets mit der Flüchtigkeit und Menge derjenigen Substanzen, welche man dieser Operation unterwirft, so wie mit der Flüchtigkeit derjenigen, welche man zurückbehalten will, in Verhältnisse stehen. Die Gefäße, deren man sich bedient, sind Schalen, Schmelztiegel u. s. w. Nach Verschiedenheit der zu behandelnden Substanzen werden sie

von verschiedenem Material, von Glas, Porzellan, Metall u. s. w. gefertigt.

Ausbünstung, thierische. *Transpiratio animalis. Transpiration animale.* Mit diesem Namen belegt man den unsichtbaren Dunst, der sich sowohl von der ganzen Oberfläche des Körpers, als aus den Lungen entwickelt. Ersteren hat man Hautausbünstung, letzteren Lungenausbünstung genannt.

Sanctorius war der erste, welcher Versuche über die Hautausbünstung anstellte. Zu dem Ende setzte er sich auf einen Stuhl, welcher an einer Wage befestigt war, und bestimmte die Größe der Verbünstung, nach dem Gewichtsverlust, welchen er erlitt. Seinen und den spätern Versuchen von Dodart zufolge, verliert der Mensch  $\frac{1}{2}$  der von ihm genossenen Nahrungsmittel durch die unmerkliche Ausbünstung. In der Folge beschäftigten sich mehrere mit ähnlichen Versuchen, welche Haller in seiner großen Physiologie umständlich erzählt.

Alle jene Naturforscher unterschieden nicht das, was durch das Hautorgan, und was durch die Lungen ausgedünstet worden; auch waren ihre chemischen Kenntnisse nicht weit genug fortgerückt, um die Qualität der ausgedünsteten Stoffe gehörig prüfen zu können. Lavoisier und Seguin sind die, welche bei ihren Versuchen über diesen Gegenstand, genauer die Quantität der Haut- und Lungenausbünstung, Cruikshank der, welcher die Qualität der ausgedünsteten Stoffe genauer bestimmt hat. Lavoisier und Seguin bedienten sich zu diesen Versuchen eines Sackes aus Wachstaffent, welcher vollkommen luftdicht war, in diesen schloß sich Seguin, welcher gewöhnlich das Subjekt bei diesen Versuchen war, ein. Der Sack, welcher über seinem Kopfe genau zugebunden wurde, hatte an der Stelle, wo der Mund befindlich war, einen Einschnitt, dessen Ränder rund um den Mund, vermittelst einer Mischung aus Terpentin und Pech festge-

klebt wurden. Mit Hülfe dieser Vorrichtung wurde alles, was durch die Hautausbüdnung hinweggeschafft wurde, im Sacke zurückbehalten, während das, was aus den Lungen ausgehaucht wurde, einen freien Ausgang hatte. Indem der Experimentator sich selbst, sowohl zu Anfang des Versuches, als nachdem er einige Zeit in dem Sacke zugebracht hatte (beidemal mit dem Sacke) auf einer sehr empfindlichen Wage wog, so konnte er das, was durch die Lungen ausgehaucht worden war, bestimmen. Dadurch, daß er sich ohne die Hülle von Wachstaffent zu Anfang des Versuches, und nachdem er dieselbe Zeit, wie im vorhergehenden Versuche darin verweilt hatte, wog, ließ sich das, was durch Ausbüdnung und was durch Respiration verloren worden, bestimmen. Indem er diese Summe von der vorhergehenden abzog, so fand er aus dem Unterschiede, die Menge von Materie, welche er in einer bestimmten Zeit durch Ausbüdnung verloren hatte. Die erhaltenen Resultate waren folgende.

Der Verlust, welcher durch die Ausbüdnung überhaupt hervorgebracht wird, ist von der Art, daß 1) wie groß oder klein auch die Menge der genossenen Nahrungsmittel seyn mag, man doch, wenn man erwachsen ist, sich wohl befindet und gehbrlg verdauet, nach vier und zwanzig Stunden, durch die Ausbüdnung auf dasselbe Gewicht zurückkommt.

2) Ist die Menge der Nahrungsmittel verschieden, oder findet ein Unterschied in der Ausbüdnung statt, so wird dieses durch die Exkremente ersetzt, und täglich um dieselbe Stunde tritt beinahe dasselbe Gewicht ein.

3) Eine üble Verdauung vermindert die Ausbüdnung, und so lange sie dauert, nimmt man täglich an Gewichte zu.

4) Gleich nach Tische ist die Ausbüdnung ein Minimum; denn der Wärmestoff wird verwendet, um den Prozeß der Verdauung anzufangen; es kann also nur eine geringere Menge desselben zur Bildung der Dünste ver-

braucht werden: daher empfindet man auch, wenn man sich wohl befindet, gleich nach dem Essen ein schwaches Frösteln.

5) Während der Verdauung erreicht die Ausbüdnung ihr Maximum. Dieser Verlust übersteigt den, welchen man, wenn man nüchtern ist, erleidet, um 2,3 Gran in der Minute, und um 138 Gran in der Stunde.

6) Unter den günstigsten Umständen beträgt die unmerkliche Ausbüdnung, wenn sie am größten ist, in der Mittelzahl 32 Gran in der Minute, oder 46080 Gran (gleich 5 Pfunden) täglich.

7) Unter den ungünstigsten Umständen beträgt die unmerkliche Ausbüdnung, wenn sie am kleinsten ist, (vorausgesetzt, daß die Verdauung nicht gestört sey), in der Mittelzahl 11 Gran in der Minute, oder 15840 Gran (gleich 1 Pfund 11 Unzen 4 Drachmen) täglich.

8) Gleich nach dem Essen beträgt, unter ungünstigen Umständen, die Ausbüdnung 8,2 Gran, unter günstigen 9,1 Gran in der Minute.

Die Hautausbüdnung insbesondere hängt ab: 1) von der ausbüdnenden Kraft der umgebenden Luft; 2) von der Thätigkeit der aushauchenden Gefäße, die den Ausbüdnungstoff bis zur Haut müssen fortzuschaffen können. Vereinen sich diese beiden Umstände, so ist die Ausbüdnung häufig; ist die Thätigkeit des einen unterdrückt, so nimmt die Ausbüdnung ab.

Im Durchschnitte beträgt die unmerkliche Ausbüdnung in der Minute 18 Gran, davon kommen 11 Gran auf die Hautausbüdnung, und 7 Gran auf die Ausbüdnung durch die Lungen. Dieses macht für die Hautausbüdnung täglich 1 Pfund 11 Unzen 4 Drachmen; für die Ausbüdnung durch die Lungen: 1 Pfund 1 Unze 4 Drachmen.

Die Ausbüdnung durch die Lunge befolgt mit der Hautausbüdnung gleiche Geseze, allein nach den verschiedenen Verhältnissen, in welchen diese Geseze zusammen-

wirken, wird: 1) die aus den Lungen ausgehauchte Luft nicht alles in diesem Organ gebildete Wasser auflösen; 2) oder sie wird alles während dem Einathmen gebildete Wasser mit hinwegnehmen; oder 3) sie wird auch diejenige Feuchtigkeit noch auflösen, welche zugleich mit dem Kohlenstoffhaltigen Wasserstoffe aus den Lungen ausgeschwitzt. Im ersten Falle wird eine Zunahme des Gewichtes; im zweiten im Beharren bei demselben Gewichte, und im dritten eine Abnahme des Gewichtes statt finden können.

Im Vergleich der Größe der Oberfläche ist die Ausbünstung durch die Lungen ungleich beträchtlicher als die Hautausbünstung. Dieses kommt davon her: 1) daß die Luft, welche aus den Lungen ausgehaucht wird, sich mit dem, in denselben befindlichen Wasser in unmittelbarer Berührung befindet, und 2) eine weit höhere Temperatur annimmt.

Die Ausbünstung durch die Lungen bleibt sich vor und unmittelbar nach dem Essen beinahe gleich. Beträgt sie vor dem Essen in der Minute ungefähr 8,2 Gran, so macht sie nach dem Essen etwa 8,7 Gran aus. Die Differenz von 0,5 stimmt ziemlich genau mit der Menge Kohlenstoff und Wasserstoff, welche sich während der Verdauung entwickeln.

Hieraus lassen sich folgende allgemeine Resultate ziehen:

1) Die unmerkliche Ausbünstung beträgt in der Minute 18 Gran, oder 2 Pfund 13 Unzen täglich.

2) In der Stunde werden 1512 Kubikzoll, folglich täglich 21 Kubikfuß Sauerstoffgas eingeathmet, diese wiegen 1 Pfund 15 Unzen 4 Dr.

3) Hievon bilden 8,2 Kubikfuß Kohlen-saures Gas: 12,8 Kubikfuß bilden Wasser.

4) Das Volumen der ausgehauchten Luft beträgt ungefähr 8 Kubikfuß täglich, und das Gewicht 1 Pfund 5 Dr. 32 Gr. Dieses bestehet aus 4 Unzen 5 Dr. 25 Gr. Kohlenstoff, und 12 Unzen 7 Gr. Sauerstoff.

5) Das täglich gebildete Wasser wiegt: 1 Pfund 5 Unzen 6 Dr. 23 Gr. Dieses bestehet aus: 3 Unzen 2 Dr. 11 Gr. Wasserstoff und 1 Pfund 2 Unz. 4 Dr. 12 Gr. Sauerstoff.

6) Aus den Lungen entwickeln sich täglich: 12 Unz. 6 Dr. 47 Gr. Wasser.

Wenn man nun alle diese Substanzen zusammenzählt, so läßt sich die Größe des in 24 Stunden erlittenen Verlustes folgendermaßen bestimmen:

	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
Wasser, das durch die Ausbünstung entweicht	1	—	11	—
Wasser, das durch die Lungen weggeschafft wird.	—	—	12	—
Kohlenstoff	—	—	4	—
	<hr/>			
	2	—	13	—
			0	—
			0	—

Das Wasser macht demnach den Hauptbestandtheil der Ausbünstungsmaterie aus. Den Versuchen von Lavoisier und Seguin zufolge, würde der Kohlenstoff nur allein von den Lungen hergegeben werden: allein Cruikshank fand, daß die Luft in einem gläsernen Gefäße, in welches seine Hand und Fuß eine Stunde lang eingeschlossen waren, Kohlenensäure enthielt: denn ein Licht brannte in derselben sehr dunkel, und das Kalkwasser wurde von ihr getrübt. So bemerkte Jurine, daß Luft, welche einige Zeit mit der Haut in Verührung war, fast ganz aus Kohlenensäure bestand. Hiemit stimmen gleichfalls die neueren Versuche von Spallanzani.

Außer Wasser und Kohlenensäure haucht die Haut eine eigenthümliche riechende Substanz aus. Cruikshank macht es wahrscheinlich, daß dieser Stoff ölige Natur sey, wenigstens hat er gezeigt, daß eine ölige Substanz durch die Haut abgeschieden werde. Er trug zu verschiednen Malen, während der heißesten Jahreszeit, einen Monat hindurch, Tag und Nacht dieselbe Unterweste; wels

che aus harigem Flanell verfertigt war. Wenn er sie auszog, so fand er stets eine ölige Substanz in Gestalt schwarzer Kügelchen, auf der innern Fläche der Weste angehäuft. Wurden sie auf Papier gerieben, so machten sie dasselbe durchsichtig und erhärteten auf demselben wie Fett. Sie waren entzündlich, brannten mit weißer Flamme, und ließen einen kohligen Rückstand zurück.

Werthollet fand, daß die ausgedünstete Materie unter gewissen Umständen eine Säure enthalte: denn blaues Papier, das auf einen, an einem Sichtsfall leidenden Theil gelegt wurde, wurde stets roth gefärbt. Er vermuthet, daß diese Säure Phosphorsäure sey, führt aber für die Wahrscheinlichkeit dieser Vermuthung keine Beweise an. Fourcroy und Bauquelin fanden, daß der Schorf, welcher sich auf der Haut der Pferde ansetzt, hauptsächlich aus phosphorsaurer Kalkerde bestehe: zuweilen fanden sie demselben auch Harnstoff beigemischt.

**Auslaugen. Elixivatio. Lixivation.** So nennt man in der Chemie diejenige Operation, vermöge welcher man aus einem Körper, der eine Mischung aus im Wasser unauföblichen und auföblichen Substanzen ist, letztere durch Wasser ausziehen sucht, und hierauf die mit den aufgelösten Substanzen angeschwängerte Flüssigkeit — die Lauge — vom erschöpften Rückstande abzieht.

Man verfährt bei'm Auslaugen nach Verschiedenheit des Gegenstandes auf verschiedene Art. Die Salpetererden, welche ausgelaugt werden sollen, werden mit kaltem Wasser übergossen. In andern Fällen wendet man heißes Wasser an, wie z. B. wenn man das Kali oder Natrum aus der Pflanzengasse erhalten will; kocht auch wohl die auszulaugenden Substanzen mit Wasser. Der Grad der Auflöslichkeit derjenigen Stoffe, welche aufgelöst werden, so wie derjenigen, welche zurückbleiben sollen, muß das jedesmalige Verfahren bestimmen.

Ausfieden. Anfieden. *Excoctio. Blanchiment de l'argent.* Hierunter versteht man die Reinigung der Oberfläche des mit andern Metallen verfesten Goldes und Silbers, dadurch, daß man die sichtbar gewordenen Theilchen des metallischen Zusatzes durch schickliche Auflösungsmittel hinwegnimmt.

Silber, das mit Kupfer verfest und roth geworden ist, wird geglühet, und nachdem es kalt geworden in eine bis zum Sieden erhitzte Lauge, die aus gleichen Theilen Weinstein und Kochsalz besteht, gebracht. Nachdem das Silber etwa eine Viertelstunde in derselben verweilt hat, wird es herausgenommen, und mit einer Kratzbürste rein abgebürstet.

Auf ganz ähnliche Art reinigt man das mit Kupfer legirte Gold, indem man es in einer Lauge aus Salmiak und Urin, oder in sehr verdünntem Scheidewasser, oder in einer aus Zinkvitriol, Salmiak und Grünspan verfertigten Lauge kocht.

Azur, Azurblau. *Color coeruleus, azureus. Azur.* Man nennt Azur auch Azurblau ein blaues Pulver, welches durch das Verkleinern und Schlemmen eines durch Kobaltoxyde gefärbten Glases erhalten wird. Das bei der Bereitung desselben übliche Verfahren ist folgendes.

Man schmilzt eine Mischung aus Zaffer, Kieselerde und Kali zu einem undurchsichtigen Glase von einer dunkelblauen Farbe, dieses wird Smalte oder Blauglas genannt, die dadurch erhaltene Zusammensetzung wird auf Mühlen fein gemahlen, und hierauf in Tonnen, mit Wasser übergossen und wohl ungerührt. Die gröbren Theile, als die schwereren, senken sich zuerst zu Boden, von diesem ersten Bodensatz wird die überstehende Flüssigkeit abgezogen, diese läßt einen feineren Niederschlag fallen, und so verfährt man vier bis fünfmal nacheinander und erhält dadurch vier oder fünf Niederschläge, welche sich durch die Grade der Feinheit von einander unterscheiden. Im  
Deutschen

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-