Erster Abschnitt.

Nöthige Vorkenntnisse zur chemischen Untersuchung der Körper überhaupt.

Gleichartige und ungleichartige Theile der Körper.

§. 18.

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

§. 19.

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

gänzungstheile (partes integrantes); diese **Bestandtheile, Grundstoffe** (partes constitutivae).

§. 20.

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

Andere Beyspiele geben: Glas, Küchensalz, Oel, Spiesglanz, u. s. w.

§. 21.

Die Verbindung der gleichartigen Theile unter einander zu einem Ganzen, wodurch man natürlicher Weise keinen neuen Körper, sondern nur einen der Masse nach vergrößerten und ähnlichen erhält, heißt die **Zusammenhäufung** oder **Zusammenfügung** (aggregatio). Wenn ungleichartige Materien sich einander bloß berühren, ohne sich chemisch zu durchdringen, so nennt man ein solches

Hauf-

Haufwerk ein **Gemenge**. Wenn hingegen zwey oder mehrere ungleichartige Stoffe sich so innig vereinigen oder durchdringen, daß daraus ein neuerzeugter und verschiedener Körper entstehet, worin die Bestandtheile nun nicht mehr einen verschiedenen, sondern einen und denselben Raum einnehmen, so nennt man diesen Proceß **Mischung** (synthesis, mixtio) und das Product selbst **Gemisch** (mixtum).

§. 22.

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

§. 23.

Die durch Zerlegung der Körper (§. 22.) erhaltene Bestandtheile (§. 19.) sind gemeiniglich nicht so einfach, daß sie weiter keine ungleichartige Theile hätten. Wenn sie noch **gemischt** (mixta) sind, das heißt, wenn sie noch aus andern ungleichartigen Theilen bestehen, so nennt man sie die **nächsten Bestandtheile** (partes constitutivae proximae, principia proxima); und ihre weitere ungleichartige Theile heißen die **entferntern Bestandtheile** (partes constitutivae remotae, principia remota) des Körpers. So sind z. B. die nächsten Bestandtheile des Knallgoldes: A) Goldoxyd, B) Ammonium; die entferntern Bestandtheile aber sind: A. a) Gold, A. b) Sauerstoff, B. a) Wasserstoff, B. b) Stickstoff. Die allerletzten, nicht weiter aus ungleichartigen Theilen bestehende, Grundstoffe der Körper nennt man **Uranfänge**, **Urstoffe**, **Elemente** (principia prima, primitiva; elementa). Es erhellet hieraus, in wiefern man

die Körper in ganz **einfache**, **zusammengesetzte**, **doppelt zusammengesetzte**, **dreyfach zusammengesetzte**, u. s. w. eintheilen könne.

§. 24.

Sehr viele Stoffe kann zwar der Chemist nicht weiter in andere ungleichartige Bestandtheile trennen; wir sind aber deswegen noch nicht berechtigt, sie für Uranfänge zu halten. Solche, für den Chemisten bis jetzt einfache, Substanzen sollte man nicht gleich **unzerlegbare**, sondern nur **unzerlegte** Stoffe nennen; denn vielleicht erreichen unsre Sinne die wahren Elemente und die an sich unzerlegbaren Dinge nie. Die über das Gebiet der Erfahrung hinausschweifenden Speculationen über die Elemente der Dinge haben das Studium der Natur gar nicht gefördert. Als **unzerlegte Substanzen**, bey denen wir in der Zergliederung der Körper bis jetzt die Gränzen der chemischen Analyse finden, siehet die **neuere Chemie** an:

1. Wärmestoff, (Calorique) *Thermogenium.*
2. Lichtstoff, (Lumière) *Photogenium.*
3. Electrische Materie, (Electrogène) *Electrogenium.*
4. Wasserstoff, (Hydrogène) *Hydrogenium.*
5. Sauerstoff, (Oxygène) *Oxygenium.*
6. Stickstoff, (Azote) *Azotum.*
7. Kohlenstoff, (Carbone) *Carbonium.*
8. Schwefel, (Soufre) *Sulphur.*
9. Phosphor, (Phosphore) *Phosphorus.*
10. Salzsäure, (Acide muriatique) *Acidum muriaticum.*
11. Flußsäure, (Acide fluorique) *Acidum fluoricum.*
12. Borarsäure, (Acide boracique) *Acidum boracicum.*
13. Kali, (Potasse) *Kali.*
14. Natrum, (Soude) *Natrum.*
15. Kalkerde, (Chaux) *Calcaria.*
16. Baryterde, (Baryte) *Baryta.*
17. Strontinerde, (Strontine) *Strontina.*

18.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-26631-p0068-8 DFG

18. Talkerde, (Magnesie) *Magnesia.*
19. Thonerde, (Alumine) *Alumina.*
20. Beryllerde, (Berylline) *Beryllina.*
21. Yttererde, *Yttria.*
22. Zirkonerde, (Circone) *Circonia.*
23. Kieselerde, (Silice) *Silicea.*
24. Gold, (Or) *Aurum.*
25. Platin, (Platine) *Platinum.*
26. Silber, (Argent) *Argentum.*
27. Quecksilber, (Mercure) *Hydrargyrum.*
28. Bley, (Plomb) *Plumbum.*
29. Kupfer, (Cuivre) *Cuprum.*
30. Eisen, (Fer) *Ferrum.*
31. Zinn, (Etain) *Stannum.*
32. Zink, (Zinc) *Zincum.*
33. Wismuth, (Bismuth) *Bismuthum.*
34. Spiesglanz, (Antimoine) *Stibium.*
35. Nickel, (Nickel) *Niccolum.*
36. Kobalt, (Cobalt) *Cobaltum.*
37. Arsenik, (Arsenic) *Arsenicum.*
38. Manganes, (Manganèse) *Manganesium.*
39. Molybdän, (Molybdène) *Molybdaenium.*
40. Scheel, (Schèelin) *Schelium.*
41. Uran, (Urane) *Uranium.*
42. Titan, (Titane) *Titanium.*
43. Tellur, (Tellure) *Tellurium.*
44. Chrom, (Chrome) *Chromium.*
45. Cererium, (Cerere) *Cererium.*

Einer nähern Bestätigung ihrer Eigenthümlichkeit scheinen für jetzt noch zu bedürfen.

a) Columbium, in einem Eisenerze aus Nordamerika.
b) Tantalium, in einem schwedischen Fossil.
c) Iridium, }
d) Osmium, } im rohen Platin.
e) Rhodium, }
f) Palladium, }.

§. 25.

Die durch Zerlegung eines Körpers erhaltenen einfachern Bestandtheile sind dann nur erst als die richtigen bewiesen, wenn wir durch ihre Zusammensetzung, in dem gehörigen Verhältniß, einen dem vorigen Körper ähnlichen daraus wieder erhalten. Jenes nennt man die **analytische**, dieses die **synthetische** Untersuchung. Nicht selten müssen wir uns bloß mit der erstern begnügen; denn die Zusammensetzungen eines Körpers sind öfters ein bloßes Werk der Natur, das von der Kunst nicht erreicht werden kann.

Beyspiele geben: der **Weingeist**, die **Oele**, das **Blut**.

§. 26.

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

§. 27.

Die Theilung eines Körpers in seine gleichartigen Theile (§. 19. 22.) geschiehet durch sogenannte **mechanische Mittel**, bey denen er durch äußere Gewalt zerstückt wird. Man nennet deswegen die **Trennung** (§. 22.) auch die **mechanische Theilung** (divisio mechanica), und die dadurch erhaltenen gleichartigen Theile **mechanische Bestandtheile** der Körper (partes mechanicae); im

im Gegensatz der **chemischen** oder ungleichartigen Theile (partes chemicae), welche nur durch die im Folgenden vorzutragenden eigentlichen chemischen Mittel geschieden werden. Aus diesem Grunde nennt man auch die **Zerlegung** (§. 22.) eines Körpers seine **chemische Theilung** (divisio chemica).

§. 28.

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

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

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

Mechanische Theilung der Körper.

§. 29.

Die mechanische Theilung (§. 27.) der Körper ist zwar kein eigentlicher Gegenstand der Chemie, sie dient aber doch zur Erleichterung mehrerer Arbeiten, welche der Chemist zur Untersuchung eines Körpers anstellen muß; und sie muß in vielen Fällen der chemischen Thei-

lung vorangehend. Sie gehört daher allerdings mit zu den Hülfsmitteln, die man zur Zergliederung der Körper kennen lernen muß.

§. 30.

Die festen und spröden Körper erfordern nach Verschiedenheit ihrer Beschaffenheit, ihrer Menge und ihrer Anwendung, unterschiedene Mittel zu ihrer Zerstückung. Harte und spröde Körper zerschlägt man entweder mit dem Hammer zu kleinern Stücken, oder man zerstößt sie in einem metallenen Mörser mit der Keule (pistillum) zu einem Pulver (pulvis, ♁, ☿, ℙ.), oder man pocht sie in eigenen Pochwerken, oder zermahlt sie in eigenen Mühlen a). Zu einem noch feinern Pulver bringt man kleinere Massen durch das Reiben in Reibschalen von Feuerstein, Achat, Porzellan, Glas, Jaspis, Serpentinstein, Marmor oder Metall, mit einer Keule von eben diesen Materien; und noch mehr durch das Lavigiren oder Präpariren auf einem Reibsteine (lapis laevigatorius, porphyrites) mit seinem Läufer (cursor), von Porphyr, Marmor und andern harten Steinen.

a) S. v. Milly's Kunst, das ächte Porzellän zu verfertigen. Taf. IV. f. 1. 2. 3.

§. 31.

Größere Stücke von sehr harten und spröden Körpern zerstückt man dadurch, daß man sie glühend zu wiederholten Malen in kaltem Wasser ablöscht (extinguere), da man dann die verkleinerten Stücke auf die vorbeschriebene Art weiter pulvert. Das Zerstäuben der zu zerstoßenden Dinge verhütet man durch das Verschließen des Mörsers mit dem Deckel, und durch das Anfeuchten der Körper (das aber nicht in allen Fällen anwendbar ist) mit Wasser, Weingeist, Oel u. s. w. Den mit Was-

ser

ser angemachten Teig der auf dem Reibsteine präparirten Körper pflegt man durch Hülfe eines Trichters in kleinen Kegeln auf Papier aufzusetzen, um ihn desto besser zu trocknen.

§. 32.

Bey dem Gebrauch der (§. 30.) angegebenen Zertheilungsmittel hat man Sorge zu tragen, daß die Werkzeuge sich nicht abnutzen und die Körper verunreinigen. Man muß also im nöthigen Falle dahin sehen, Körper nie in solchen Werkzeugen zu zerreiben oder zu pulvern, die weicher sind, als jene. Zum Pulvern innerer Arzneymittel sollten schlechterdings nie messingene Mörser erlaubt seyn.

§. 33.

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

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

§. 34.

Metalle zerstückt man bald durchs **Zerfeilen**, bald dadurch, daß man sie auf einer Drehebank zu kleinen Spänen **drehet**, bald durchs **Laminiren**, indem man

sie auf dem glatten Amboß mit dem ebenfalls glatten Hammer zu dünnen Blechen streckt, die man hernach mit einer Scheere leicht weiter **zerschneiden** kann. Einige spröde Halbmetalle lassen sich auch im Mörser **pulvern**. Hieher gehört auch das **Körnen** oder **Granuliren** der Metalle. Man gießt nem ich das geschmolzene Metall auf einen im Wasser liegenden Besen, oder auf eine mit Dornen überzogene und im Wasser liegende Walze, die beständig gedrehet werden muß, oder läßt es durch einen durchlöcherten Löffel ins Wasser fallen. Leichtflüssige Metalle, die vor dem Glühen schmelzen, kann man dadurch körnen, daß man sie fließend in eine, inwendig mit Kreide ausgestrichene, hölzerne **Kornbüchse** gießt und sie darin stark hin und her schüttelt.

Verfertigung des Schrots aus Bley.

§. 35.

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

§. 36.

Zu eben diesem Zweck dient das **Schlemmen** (elutriatio), wenn die Natur des Körpers die Anwendung desselben gestattet. Es gründet sich darauf, daß schwerere Körper eher im Wasser zu Boden sinken, als leichtere. Man rührt zu dem Ende das fein gemahlene oder gerie-

geriebene Pulver mit vielem Wasser an, läßt alles einige Augenblicke ruhig stehen, und gießt die von den feinern Theilen noch getrübte Feuchtigkeit ab, aus der sich dann jene mit der Zeit zu Boden setzen. Die Bodensätze von verschiedenen Zeiträumen sind auch natürlicher Weise von verschiedener Feinheit. Diese Arbeit ist nur anwendbar, wenn das Wasser auf den zu schlemmenden Körper keine auflösende Kraft hat.

Beyspiele geben: das Schlemmen des Smirgels, des Blutsteins, der Zinnasche, der Smalte.

§. 37.

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

Hieher gehört: das Schlemmen der Kreide, des Thones, die Bereitung des Ultramarins aus dem Lasursteine.

§. 38.

§. 38.

Auf eben die Weise scheiden sich auch flüssige Körper von den, in ihnen schwimmenden, festen, fremdartigen Theilen durch die Ruhe; worauf man sie **abhellt** (decantare) durch **Abgießen**, oder durchs **Abnehmen** mit einem **Heber** oder mit einer **Sprütze**. Wenn aber das Setzen zu lange dauert, oder die festen Theile wegen ihrer Feinheit sich zu schwer senken, so **seihet** man die flüssigen Körper **durch** (filtrare, percolare). Im Großen geschiehet dies durch Lagen von **Stroh** in Fässern, deren Boden durchlöchert ist. Im Kleinen nach der verschiedenen Feinheit der Stoffe entweder durch trichterförmiges **Lösch-, Druck-** oder **Seidenpapier**, das in einem gläsernen Trichter oder im **Filtrirkorbe** liegt, die man auf das **Filtrirbret** stellt; oder durch leinene und wollene Tücher (colatoria), die man über einen hölzernen, mit Stiften versehenen Rahmen, den **Tenakel** (Tenaculum) ausspannt, über welches man bey feinern Flüssigkeiten auch wol noch Löschpapier legt; oder durch Säcke von eben diesen Zeugen, die, wenn sie unten spitzig zulaufen, manicae Hippocratis genennt werden. Weißer, ungefärbter, trichterförmiger **Filz** läßt die Flüssigkeiten zu langsam durch, verschwillt zu leicht, und kann auch nicht so gut wieder gereinigt werden. Die durchzuseihenden Flüssigkeiten müssen nicht so scharf seyn, daß sie die **Seihewerkzeuge** zerfressen. Diese reinigt man am besten so, daß man sie durch einen mit feinem und gewaschenem Quarzsande angefüllten gläsernen Trichter fließen läßt. Geschmolzene, zähe, harzigte Materien gießt man am besten durch **Hanf**, der über ein im Tenakel ausgespanntes Netz ausgebreitet ist. Mit Schmutz verunreinigtes Quecksilber drückt man zur Reinigung durch **Leder**, oder besser, läßt es durch einen gläsernen, in eine ganz enge und feine Röhre ausgezogenen, Trichter laufen, an dessen Wänden der Schmutz hängen bleibt.

Die

Die in saftigen Körpern des Pflanzenreichs steckenden Flüssigkeiten trennt man durchs Ausdrücken mit der Hand, nachdem sie in Tücher oder Säcke geschlagen worden sind, oder noch besser durchs Auspressen (exprimere) in eignen kleinern oder größern Pressen (prela). Dies letztere Verfahren findet auch bey den Oelen Statt; und man nimmt dabey gemeiniglich noch äußere Wärme zu Hülfe.

§. 39.

Um den Rückstand rein zu erhalten, der in den Seihezeugen zurückbleibt, so muß man ihn von den daran hängenden Theilen der Flüssigkeit durch darauf gegossenes kaltes oder heißes Wasser, oder auch in manchen Fällen durch Weingeist, befreyen. Diese Arbeit heißt das Aussüßen (edulcorare), und sie unterscheidet sich von dem Auslaugen (elixivare) dadurch, daß man bey diesem hauptsächlich das durch das Seihezeug durchgelaufene zu benutzen pflegt.

§. 40.

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

auf, und können vermittelst des Schaumlöffels **abgeschaumt** werden (despumari).

Eigentliche chemische Zerlegung und Zusammensetzung. Chemische Verwandtschaft.

§. 41.

Die Scheidung der Körper in ungleichartige Theile (§. 19.), so wie die Zusammensetzung aus ihnen, kann nicht durch äußere mechanische Kräfte geschehen, die nur die Zusammenhäufung, nicht die Mischung der Körper aufheben. Nicht nur die gleichartigen Theile derselben, sondern auch die ungleichartigen, sind durch eine, aller Materie beywohnende, in der ganzen Natur verbreitete unverkennbare stets thätige Kraft vereinigt, deren Wirkung wir überhaupt **Zusammenhang, Anziehung** (cohaesio, tatractio) nennen. Diese Kraft kann zwar bey gleichartigen Theilen durch äußere mechanische Kräfte überwunden werden, die die **Zusammenhäufung** derselben aufheben; aber diese sind ganz unzulänglich bey ungleichartigen Theilen. Hier kömmt uns vielmehr diese Kraft der Cohäsion selbst zu statten. Denn die Erfahrung lehrt, und wir werden uns davon durch sehr viele Versuche überzeugen, daß die verschiedenen ungleichartigen Bestandtheile der Körper gegen einander nicht eine gleich starke Anziehung haben; und daß durch die Verbindung von zweyen oder mehrern ungleichartigen Theilen nun die Anziehung zu einem dritten aufgehoben werden kann, der vorher einen von jenen stark anzog.

§. 42.

Man nehme diesemnach an, daß zu einem aus zweyen ungleichartigen Bestandtheilen A und B zusammenge-

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

§. 43.

Man nennt in der Chemie die Wirkung dieser den ungleichartigen Stoffen in der Natur beywohnenden Kraft, vermöge welcher sie ein Bestreben äußern, sich einander wechselseitig zu durchdringen, und Mischungen zu bilden, wovon eine neue homogene Materie als Product entstehet, die **chemische Verwandtschaft** (affinitas chemica); und man schreibt demjenigen Stoffe eine **nähere** chemische Verwandtschaft mit einem andern zu, als mit einem dritten, der mit jenem sich lieber und genauer verbindet, als mit diesem. So hätte im vorhergehenden Beyspiele A eine **nähere** oder **stärkere** Verwandtschaft zu C, als zu B, und zu diesem folglich eine **entferntere**, **geringere**, **schwächere** Verwandtschaft; und der Körper C A hätte zu B gar **keine** Verwandtschaft.

§. 44.

Wir brauchen uns hier nicht in die Erklärung der Ursache dieser großen Wirkung einzulassen, die außer dem Gebiet unserer Erfahrungskenntniß liegt. Nur die Gesetze,

setze, nach denen sie wirksam ist, können der Gegenstand unserer Nachforschung seyn, und diese bleiben für uns immer die letzte Gränze bey der Erklärung der Erscheinungen und der Einwirkungen, welche die Stoffe in ihrer Verbindung unter einander äußern. Ob es gleich im Grunde nur eine und eben dieselbe Kraft ist, die nach Beschaffenheit der Umstände verschiedentlich abgeändert wird; so haben die Chemisten doch mehrere Arten der Verwandtschaft unterschieden, die man um des Sprachgebrauches und der mehrern Deutlichkeit willen kennen lernen muß.

§. 45.

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

§. 46.

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

Hieher gehören alle simpele Auflösungen.

§. 47.

Man kann 2) ferner einen Stoff A. der mit einem andern C wenig oder gar keine Verwandtschaft hat, doch mit diesem vermöge eines dritten B in genaue Verbindung setzen, der mit beiden A und C nahe genug verwandt ist.

Hen-

Henkel hat hierauf zuerst aufmerksam gemacht. Er nannte es eine Aneignung (appropriatio), und diese Art der Verwandtschaft heißt daher eine aneignende Verwandtschaft (affinitas adiuta appropriata), der Körper B aber, der die beiden andern A und C mit einander vereiniget, das Zwischenmittel, das aneignende Verwandtschaftsmittel (intermedium, corpus approprians).

Beyspiele:	A.	C.	B.
	Oel,	Wasser;	Laugensalz,
	Schwefel,	Wasser;	Laugensalz,
	Gold,	Schwefel;	Eisen.

Ioh. Frid. Henkel de appropriatione. Dresd. 1727. 8., und in seinen kleinen mineral. und chem. Schr. S. 1.

§. 48.

3) Die Verwandtschaft der Körper dient auch zur Zerlegung derselben. Hierher gehört der §. 42. angegebene Fall, wo ein dritter Stoff sich mit einem von zwey verbundenen vereinigt, und den andern sich abzuscheiden nöthiget. Dies nennt man eine **Wahlverwandtschaft**, und zwar eine **einfache** (affinitas electiva simplex), und weil hiebey immer eine Zersetzung des vorigen Körpers, eine Abscheidung eines Stoffs, und eine neue Zusammensetzung vorgehet, eine **zerlegende Verwandtschaft mit einer einfachen Zusammensetzung** (affinitas analytica cum synthesi simplici).

§. 49.

Diese einfachen Wahlverwandtschaften sind die wichtigsten und merkwürdigsten. Ihre Kenntniß ist nothwendig, um die Erfolge bey der Verbindung zusammengesetzter Stoffe und ihre Wirkungen auf einander gehörig beurtheilen zu können. Erst in der neuesten Epoche der Chemie hat man angefangen, mehrere Erfahrun-

fahrungen hierüber zu sammeln, und **Stufenleitern** oder **Tafeln der einfachen Wahlverwandtschaften** (scalae, tabulae affinitatum electivarum simplicium) zu entwerfen, worin man die einfachen Stoffe nach ihrer stärkern oder geringern Verwandtschaft zu einem Stoffe in einer Stufenfolge ordnet, welches der Kürze wegen auch wol durch Zeichen in Columnen geschiehet. **Geofroy** war der erste, der um das Jahr 1718 eine solche Verwandtschaftstafel entwarf, die hernach **Gellert**, **Marherr**, **Exleben** u. a. mehr erweiterten und verbesserten, bis sie in den neuesten Zeiten **Wenzel** und vorzüglich **Bergmann** und **Kirwan** durch ihre Versuche der Vollkommenheit näher brachten.

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

a) Salpetersäure.		b) Salpetersäure.	
20	Wasser	1	Baryterde
19	Silber	2	feuerbeständiges Laugensalz
18	Quecksilber	3	Kalkerde
17	Arsenik	4	Talkerde
16	Spiesglanz	5	Ammonium
15	Wismuth	6	Thonerde
14	Kupfer	7	Zink
13	Zinn	8	Eisen
12	Bley	9	Braunstein
11	Nickel	10	Kobalt
10	Kobalt	11	Nickel
9	Braunstein	12	Bley
8	Eisen	13	Zinn
7	Zink	14	Kupfer

6	Thonerde	15	Wismuth
5	Ammonium	16	Spiesglanz
4	Talkerde	17	Arsenik
3	Kalkerde	18	Quecksilber
2	feuerbeständiges Laugensalz	19	Silber
1	Baryterde	20	Wasser

Tables des differens rapports observés en chimie entre differentes substances, par Mr. *Geoffroy* l'ainé; in den *Mémoires de l'acad. roy. des sc. année* 1718. S. 202 ff. übersetzt in Crells neuem chem. Archiv B. I. S. 197 ff. Eclaircissemens sur la table, concernant les rapports observés entre diff. rentes substances, par Mr. *Geoffroy* l'ainé, ebendas. 1720. S. 20., übers. ebendas. B. II. S. 37 ff. Gellerts Anfangsgründe der metallurgischen Chemie. *Phil. Ambros. Marherr* diss. de affinitate corporum. Vindob. 1762. 8. Phil Ambros. Marherr chymische Abhandlung von der Verwandtschaft der Körper. Aus dem Latein. übersetzt von Ernst Gottfr. Baldinger. Leipzig 1764. 8. Erxlebens Anfangsgründe der Chemie. C. F. Wenzels Lehre von der Verwandtschaft der Körper. Dresden 1777. 8. *Torb. Bergmann* de attractionibus electivis; in seinen *opusc. phys. chemic. Vol.* III. S. 291 ff. J. C. Wiegleb Revision der Lehre von der Verwandtschaft der Körper. Erfurt 1780. 4. Kirwans oben (S. 25. Nr. 49.) angeführte Schriften. Succow's Versuch einer neuen Bezeichnung der Verwandtschaften der Körper; in Crells neuesten Entdeck. Th. IX. S. 83 ff.

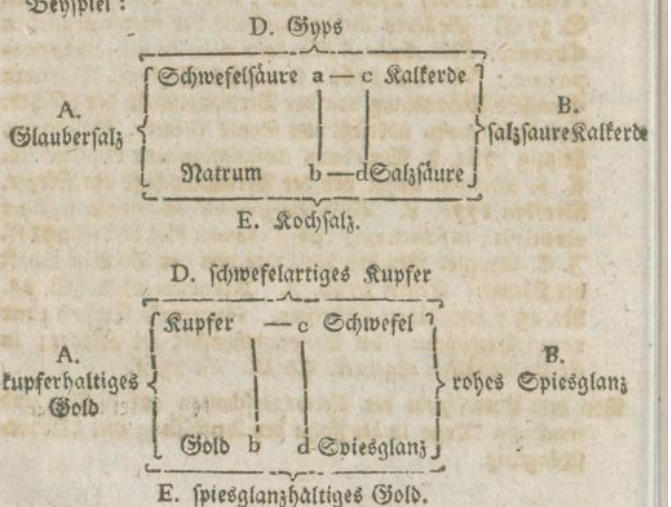
Von dem Unterschiede der Verwandtschaften auf nassem und trocknem Wege in der Folge bey Auflösung und Niederschlagung.

§. 50.

4) Wenn zwey Körper A und B, deren jeder aus zwey ungleichartigen Stoffen, A aus a und b, B aus c und d, zusammengesetzt ist, mit einander in Verbindung kommen, und der Stoff a zu c eine nähere Verwandtschaft hat, als zu b, und die Verwandtschaft von c zu a auch stärker ist, als die von c zu d; so muß sich

natürlicher Weise a und c zu einem neuen Körper D vereinigen; wenn nun b und d auch nicht ohne Verwandtschaft zu einander sind, so treten sie ebenfalls zu einem neuen Körper E zusammen. Durch die gegenseitige Vertauschung ihrer Bestandtheile werden also aus den Körpern A und B zwey neue Körper E und D entstehen. Diese Art der Verwandtschaft nennt man eine **doppelte Wahlverwandtschaft** oder eine **doppelte trennende Verwandtschaft** (attractio duplex, affinitas analytica cum synthesi duplici).

Beyspiel:



§. 51.

In dem angeführten Falle verhalten sich die Stoffe b und d gleichsam nur leidend; aber nicht selten hat a zu c keine größere Verwandtschaft, sondern noch eine geringere, und es würde keine Zersetzung der beiden Körper A und B, bey ihrer Verbindung unter einander, entstehen, wenn sich b und d nicht auch wirkend erwiesen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-26631-p0084-6 DFG

sen. Man nehme an, daß die Summe der Anziehungen zwischen a und c, verbunden mit der Anziehung zwischen b und d, stärker ist, als die Summe der Anziehung zwischen a und b und c und d zusammen, so wird ebenfalls die Vertauschung der Bestandtheile der Körper A und B, und also eine doppelte trennende Verwandtschaft Statt finden, ohngeachtet a zu c oder b zu d nicht so nahe verwandt ist, als a zu b oder b zu a; b und d verhalten sich aber in diesem Falle nicht mehr leidend.

Beyspiel:

§. 52.

Hierdurch kann es also geschehen, daß zwey einfachere Stoffe die Trennung der Bestandtheile eines andern Körpers hervorbringen können, die sie nicht bewirken könnten, wenn sie einzeln für sich wirkten, weil ihre einzelnen Verwandtschaften zu den Bestandtheilen des andern Körpers geringer sind, als die Verwandtschaft dieser Bestandtheile des Körpers unter einander ist. So würde in dem (§. 51.) angeführten Beyspiele weder c noch d allein den Körper A zersetzen können; da sie es hingegen durch eine verbündene Wirkung zu thun vermögend sind. Es ist wol gewiß, daß, wenn man hierauf gehörig Rücksicht nimmt, sich noch viele Scheinwidersprüche bey den Verwandtschaftstafeln heben lassen, indem die mehresten Wahlverwandtschaften, die man für

einfach ansieht, im Grunde **doppelt** sind; wovon im Folgenden Beyspiele vorkommen werden.

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

§. 53.

5) Wenn ein Stoff A sich geradezu mit einem andern B nicht vereinigt, doch aber, wenn man A erst mit C in Verbindung gesetzt hat, die beide gegen einander eine chemische Verwandtschaft haben, sich mit B vereinigt, und zwar eine so starke Verwandtschaft dann dagegen zeigt, daß er C wieder von B abscheidet, so nennt man dies eine **vorbereitende Verwandtschaft** (affinitas praeparata); allein es ist hierbey wol ausgemacht, daß der Stoff A durch die Vereinigung mit C erst eine gewisse Veränderung erleidet, und einen Bestandtheil verliert, der ihn hindert mit B eine Vereinigung einzugehen. Es ist also im Grunde eine einfache Wahlverwandtschaft; und wenn man dies gehörig erwägt, so fallen auch wieder manche Scheinwidersprüche weg, die man gegen die Wahlverwandtschaften gemacht hat.

Beyspiel:

A.	B.	C.
Salzsäure.	Quecksilber.	Salpetersäure.
Schwefelsäure.	Bley.	Salpetersäure.

§. 54.

Noch giebt es endlich 6) einen Fall, wo nemlich ein Körper A mit zwey andern zusammenverbundenen Stoffen B und C eine genaue Vereinigung eingehet, ohngeachtet er mit keinem von beiden allein verwandt ist. Diese Art der complicirten Verwandtschaft könnte man die **neuerzeugte Verwandtschaft** (affinitas producta) nennen, denn sie ist weder eine aneignende (§. 47.), noch eine vorbereitende (§. 53.) Verwandtschaft.

Bey-

Beyspiel:

A.	B.	C.
Gold.	Schwefel.	Laugensalz.

Schwefelleber.
BC.

§. 55.

Diese bisherige Theorie von den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft, nach der Ansicht, welche vornehmlich **Bergmann** und **Kirwan** davon aufgestellt haben, hat jedoch unlängst, durch **Bertholletes** Prüfung derselben, einige Modificationen erhalten. Er zeigt nemlich, daß die Wahlanziehungen nicht als absolute Kräfte zu betrachten sind, sondern daß bey den Zerlegungen eines gemischten Körpers durch einen dritten, auch noch andere Kräfte und Umstände mitwirken. Bey den chemischen Einwirkungen der Substanzen auf einander wird der Erfolg bestimmt, durch das zusammengesetzte Verhältniß der anziehenden Kräfte, und der verschiedenen Mengen der Körper, welche man auf einander wirken läßt. Dieses, aus den Anziehungen und den Mengen zusammengesetzte, Resultat begreift **Berthollet** unter dem Namen: **chemische Masse.** Dieser Ansicht gemäß, äußern, in allen Zusammensetzungen und Zersetzungen, welche eine Wirkung der Wahlverwandtschaft sind, beide Grundlagen, welche die Mischung des der Zerlegung unterworfenen Körpers ausmachen, ein Bestreben, sich mit dem hinzugekommenen dritten Körper zu verbinden; letzter theilt sich daher zwischen beiden, und verbindet sich mit jeder derselben in dem Grade, welcher aus dem Verhältniß der Mengen entspringt.

In den besondern Fällen hängt ferner der Erfolg der Wahlanziehung ab: von der mindern oder mehrern

Auflösbarkeit der Körper; von der Cohäsionskraft der Stoffe; bey den Metallen von den verschiedenen Graden der Oxydation derselben; ganz vorzüglich aber auch von der Beschaffenheit der Temperatur, indem die Wärme allein vermögend ist, den Aggregat-Zustand der meisten Körper zu ändern.

Die verschiedenen Grade der Temperatur veranlassen oftmals ganz entgegengesetzte Erscheinungen. Z. B. Auf nassem Wege wird salzsaure Kalkerde durch kohlensaures Ammonium zersetzt, so, daß Salmiak und kohlensaure Kalkerde sich bilden. Auf dem trocknen Wege, unter Mitwirkung der freyen Wärme, hingegen, zersetzt die kohlensaure Kalkerde den Salmiak, und die Producte sind: kohlensaures Ammonium und salzsaure Kalkerde.

Recherches sur les loix de l'affinité. Par *Mr. Berthollet. Suite des recherches sur les loix de l'affinité. Untersuchung über die Gesetze der Verwandtschaft, von Berthollet, von Fischer.* Berlin 1802. 8.

Chemische Mittel zur Zerlegung und Zusammensetzung der Körper.

§. 56.

Da das Feuer in den Körpern, die man ihm aussetzt, sehr beträchtliche Veränderungen hervorbringt, da es feste Körper flüssig macht, flüchtige Körper verjagt, und die in den Körpern steckenden flüchtigen Bestandtheile solchergestalt abscheidet und trennt, da es die entzündlichen Körper verbrennt, und sie in Asche verwandelt; da also durch das Feuer die Mischung der Körper sehr verändert wird, und mancherley ungleichartige Bestandtheile abge-

abgeschieden werden, so hat man das Feuer von jeher immer als ein vorzügliches **wirkendes Werkzeug** (instrumentum chemicum activum) zur chemischen Theilung und Zusammensetzung (§. 41.) der Körper angesehen; ja einige haben sogar, wiewohl ganz mit Unrecht, das Hauptgeschäfft des Chemisten auf die geschickte Anwendung des Feuers zur Zerlegung der Körper eingeschränkt.

§. 57.

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

§. 58.

Zu der Classe der chemischen Mittel, die sich auf die Verwandtschaften der Körper und ihrer Bestandtheile unter einander gründen, gehört: das **Auflösen** und **Niederschlagen**; zu der andern Classe aber, die sich besonders

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

Auflösung.

§. 59.

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

Beyspiele: Salz und Wasser.
Zucker und Wasser.
Harz und Weingeist.

Silber

Silber und Scheidewasser.
Kalkerde und Essig.
Bley und Quecksilber, u. a. m.

§. 60.

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

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

Die Hypothese, nach welcher man die Theile des Auflösungsmittels die Gestalt von kleinen Keilen oder Spitzen haben läßt, welche in die Zwischenräume des aufzulösenden Körpers eindringen, und seine Theile aus einander treiben, bedarf wol keiner weitern Widerlegung.

§. 61.

§. 61.

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

§. 62.

Man unterscheidet hiernach **Auflösungen auf nassem Wege** (solutiones humidae, via humida) und **Auflösungen auf trocknem Wege** (solutiones siccae, via sicca). Bey jenen ist von den sich auflösenden Substanzen wenigstens Eine schon an und für sich im tropfbarflüssigen Zustande; bey diesen hingegen sind die sich auflösenden Körper an und für sich fest, und müssen erst durch Hülfe des Feuers oder durch Schmelzen in den Zustand der Flüssigkeit versetzt werden, ehe sie sich auflösen können.

Beyspiele von Auflösungen auf trocknem Wege:
Schwefel und Bley,
Schwefel und Eisen,
feuerbeständiges Alkali und Kieselerde.

§. 63.

§. 63.

Hieraus erhellet auch, in wiefern sich die Verwandtschaften der Körper selbst, und alle ihre verschiedene Abänderungen und Arten (§. 45 — 54.) in Verwandtschaften auf **nassem** und **trocknem Wege** eintheilen lassen. Beide Arten muß man sorgfältig unterscheiden, und eben, weil man diesen Unterschied ehemals nicht genau beobachtete, konnte man viele anscheinende Widersprüche in den Verwandtschaften nicht heben, die wir jetzt zu heben vermögend sind. Freylich ist gewiß, daß man nicht selten etwas einer Verwandtschaft auf trocknem Wege zuschreibt, was mehr Wirkung des Feuers allein ist.

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

§. 64.

Wir finden bey allen Auflösungen auf nassem Wege, daß, wenn das Auflösungsmittel durchsichtig ist, auch nach geschehener Auflösung die neue Zusammensetzung durchsichtig bleibt, (wenn sie nicht sonst ihren flüssigen

Zustand

Zustand ändert;) widrigenfalls ist die Auflösung entweder nur unvollkommen geschehen, oder es sind unaufgelöste Theile damit vermengt. So nehmen auch die aufgelösten Körper unter einander an ihrer wechselseitigen Natur Antheil, und die mannichfaltigen Zusammensetzungen der Körper unter einander besitzen ganz andere Eigenschaften, und zeigen ganz andere Verhältnisse, als die einzelnen Theile, woraus sie bestehen.

§. 65.

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

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

§. 66.

Die Auflösungen mehrerer Körper gehen mit Geräusch und Aufschäumen vor, das man Aufbrausen (effervescentia) nennt, und durch eine häufige und schnelle Entwickelung von luftartigem Stoff hervorgebracht wird. Von dieser Luft darf man nicht glauben, daß sie in dem aufzulösenden Körper zusammengepreßt gesteckt habe, und durch die Aufnahme derselben in die Zwischenräume des Auflösungsmittels jetzt frey werde, und sich nun

auch als elastische Luft zeige; wir werden in der Folge Gelegenheit haben, zu beweisen, daß sie jederzeit in dieser ihrer Form erst neu erzeugt wird, und auch von dem Auflösungsmittel wesentliche Bestandtheile empfängt. Auch ist dies Aufbrausen kein Beweis von der Gewalt und der Heftigkeit der Anziehung zwischen den sich auflösenden Körpern.

§. 67.

Einige Körper mischen sich in allen Verhältnissen, z. B. Wasser und Weingeist, Gold und Silber, u. s. w. Bey andern ist das gegenseitige Auflösungsvermögen begränzt. Wenn zwey in ihren Eigenschaften sich widerstreitende Körper sich in demjenigen Verhältniß vereinigt haben, daß keiner vorwaltet, und die charakteristischen Eigenschaften beider nicht wahrgenommen werden, so nennt man diesen Zustand **Neutralität**. Wenn ein flüssiges Auflösungsmittel von einem festen aufzulösenden Körper so viel in sich genommen hat, als es nur davon auflösen kann, so nennt man dieses Verhältniß den **Sättigungspunct**. Hier hat dann die Anziehungskraft des erstern gegen die Theile des letztern ihre Gränzen. Nach der verschiedenen Natur der Auflösungsmittel und der aufzulösenden Körper ist die Gränze dieser Sättigung sehr verschieden, und in den allermehrsten Fällen hängt sie bey einerley Körpern sehr von der Temperatur ab; oder in der Hitze nimmt das flüssige Auflösungsmittel von einerley aufzulösendem festen Körper mehr in sich, ehe es gesättigt wird, als in der Kälte. Tritt von einem oder dem andern Körper mehr hinzu, als zur Neutralität der neuentstandenen Mischung erforderlich ist, so nennt man solches eine **Uebersättigung**.

§. 68.

Es ist leicht einzusehen, daß die unterschiedenen Körper nach ihrer verschiedenen Natur auch ganz unter-

schie-

schiedene Auflösungsmittel erfordern, ohnerachtet sehr viele ein gemeinschaftliches haben können. Die Menge der letztern ist daher beträchtlich; und eine entstandene Auflösung kann öfters auch wieder ein neues Auflösungsmittel abgeben. Im eigentlichen Verstande **unauflösbare** Körper kennen wir jetzt nicht. Allein die Forderungen der Alchemisten, ein **allgemeines Auflösungsmittel** (Alkahest) darzustellen, gehört in das Reich der Unmöglichkeiten.

§. 69.

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

§. 70.

Die gebräuchlichsten gläsernen Gefäße zu Auflösungen sind die **Kolben** (cucurbitae, matraciae); dies sind kugelförmige Gläser, mit einem kegelförmigen Halse. Man unterscheidet sie in **Scheidekolben** (c. separatoriae), die von einigen Zollen bis zu einem halben Fuß

im Durchmesser haben; in **gemeine Kolben** (c. vulgares) die bis einen Fuß im Bauche weit sind; in **Herrenkolben** (c. magistrales), welche bis zwey Fuß im Durchmesser haben; und in die noch größern **Ballons** oder **Recipienten** (recipientes, excipula), die aber mehr zu anderweitigem Gebrauche dienen, und wegen ihrer Größe nicht gut gleichförmig erhitzt werden können, und deswegen leicht zerspringen. Sonst bedient man sich auch wol der **Phiolen** (phialae), die sich von den Kolben durch ihren cylindrischen Hals unterscheiden; häufiger aber der bekannten **Zuckergläser**, **Uringläser**, und gewöhnlicher cylindrischer **Trinkgläser**, oder irdener **Töpfe** und **Pfannen**; im Großen wendet man auch zu den Auflösungen **metallene Kessel** und **Pfannen** von Eisen, Kupfer, Silber, Bley und Zinn an, wobey man aber immer auf die Natur des Auflösungsmittels Rücksicht nehmen muß. Die Auflösungen auf trocknem Wege werden in Schmelzgefäßen verrichtet, von denen in der Folge beym Schmelzen gehandelt werden wird.

§. 71.

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

§. 72.

Wir bemerken hier noch den Unterschied zwischen **partieller** und **totaler Auflösung** eines Körpers. Bey der letztern wird nicht der ganze Körper, sondern nur der eine oder der andere nähere Bestandtheil desselben von dem flüssigen Auflösungsmittel in sich genommen, mit Zurücklassung der übrigen, gegen die das letztere keine Verwandtschaft hat. Diese partielle Auflösung nennt man auch **Ausziehung** (Extractio). Durch Hülfe der Aneignung (§. 47.) können bey dergleichen Ausziehungen doch Bestandtheile mit in das Auflösungsmittel übergehen, die es sonst nicht für sich auflöst.

Mit Unrecht nennt man manche totale Auflösungen der Metallkalke Ausziehungen; z. B. Bleyextract, Eisenextract.

§. 73.

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

lich mit dem auszuziehenden Körper bis zur Siedhitze gebracht wird, so heißt die Operation das Abkochen (Decoctio, Coctio), und die Ausziehung, die man dadurch erhält, eine **Abkochung** (Decoctum, Apozema). Hierbey verbinden sich mehrere auflösbare Theile mit dem Auflösungsmittel und in kürzerer Zeit; es werden aber auch die bey der Siedhitze des Menstruums flüchtigen Bestandtheile zerstreut.

§. 74.

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

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

§. 75.

Wenn bey den Dampfauflösungen die durch die Hitze hervorgebrachten Dämpfe von einem festen Körper herrühren, so nennt man die darauf sich gründende Arbeit das **Cementiren** (cementatio), und die Substanz, welche in der Hitze die Dämpfe hergiebt, das **Cementpulver** (cementum, pulvis cementatorius), mit welchem man den aufzulösenden oder zu scheidenden oder sonst zu verändernden Körper **schichtweise** (stratum super stratum, S. S. S.) in der **Cementirbüchse** (pyxis cementatoria) in die Hitze bringt. Dies Gefäß ist walzenförmig, von gutem feuerfesten Thone, nicht glasurt, und mit einem genau darauf passenden Deckel versehen, den man beym Gebrauch darauf küttet.

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

§. 76.

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

* * *

§. 77.

Die Auflösungen haben in der praktischen Chemie den beträchtlichsten Nutzen darin, daß sie uns neue, aus einfachern Theilen zusammengesetzte, Körper liefern; daß sie die Körper auch zerlegen und Bestandtheile scheiden, und

und endlich auch zu ihrer Reinigung von fremdartigen Theilen dienen. Aber auch für die theoretische Chemie sind sie überaus nützlich. Denn nur durch die damit angestellten Versuche lernen wir die **mischenden Verwandtschaften** der Stoffe unter einander kennen.

§. 78.

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

tur eines jeden Körpers richtet, und also jedesmal durch Erfahrung gefunden werden muß.

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

Niederschlagung.

§. 79.

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

Beyspiel:

$$\text{ca}\left\{\begin{array}{l}\overbrace{\text{a} \qquad\qquad \text{b}}^{\text{A}}\\ \text{Essig} \;-\; \text{Kreide,}\\ \text{c}\\ \text{Laugensalz.}\end{array}\right.$$

§. 80.

§. 80.

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

Beyspiele:

A

a — Essig

b — Kreide

c — Schwefelsäure

c b — Gyps.

§. 81.

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

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

Bleyglanz A.

c a { Schwefel a. Bley b.
Eisen c.

§. 82.

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

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

Beysp. von Niederschlägen durch doppelte Verwandtschaft siehe oben §. 51. 52.

§. 83.

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

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

§. 84.

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

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

§. 85.

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

§. 86.

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

aus

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

§. 87.

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

Anwendung des Feuers zur Untersuchung der Körper. Oefen.

§. 88.

Bey der Anwendung der zweyten Classe der chemischen Mittel (§. 58.), die sich hauptsächlich auf die Wirkung

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

bringen, und also des Sonnenfeuers um so mehr entbehren.

§. 89.

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

§. 90.

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

*) Wie man einen Ofen zu verschiedenen Zwecken einrichten könne, davon geben die Oefen des Hrn. **Lewis** und Black Bey-

Beyspiele. S. Lewis Beschreibung eines beweglichen Ofens; in seinem Zusammenhange der Künste. Th. I. S. 1. Aug. Chr. Reuß Beschreibung eines neuen (Blackischen) chemischen Ofens, Leipzig 1782. 8. C. F. Hindenburgs Anmerkungen über Blacks neuen chymischen Ofen; im Leipziger Magazin zur Naturkunde 1782. St. 3. S. 341 und St. 4. S. 429.

§. 91.

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

§. 92.

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

§. 93.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-26631-p0110-0 DFG

§. 93.

Wenn die zu untersuchenden Körper nicht unmittelbar ins Feuer des Feuerheerdes kommen, sondern oberhalb demselben entweder auf eisernen Stäben, oder in andern vom Feuer zu erhitzenden Gefäßen ruhen, so entstehet ein dritter Raum des Windofens, der **Arbeitsort** (ergastulum). In diesem Falle hat der Feuerheerd auch eine Thüre, um die Kohlen einzutragen. Wenn diesen letztern der Arbeitsort ganz zuschließt, so muß er auch **Zuglöcher** oder **Register** (spiracula) haben, die mit Schiebern versehen sind.

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

§. 94.

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

Um bey dem Nachlegen der Kohlen nicht so viele Sorgfalt anzuwenden, hat man ein Kohlenbehältniß in Gestalt eines hohen Thurms, der oberwärts verschlossen ist, und dessen untere Oeffnung nach dem Feuerheerd des Ofens hingehet, ausgesonnen,

nen, wodurch immer frische Kohlen dahin gelangen, so wie die erstern verbrannt sind. Man nennt einen so eingerichteten Ofen den faulen Heinz oder Athanor (piger Henricus, f. negligentiae). Meistens muß der Kohlenthurm mehrere Oefen zugleich versorgen. Diese entbehrliche Einrichtung hat die Unbequemlichkeit, daß man das Feuer nicht in seiner Gewalt hat, und daß er beym Gebrauche immer mehrere Arbeiten, die man vorzunehmen hat, voraussetzt.

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

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

§. 95.

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

dritte

dritte von der Dicke der Wände ab, und findet vorzüglich bey Kuppelöfen mehr Statt, als bey andern.

§. 96.

Man verstärkt in den Windöfen die Gluth, theils durch Vermehrung des Brennmaterials, theils durch Beschleunigung des Luftzuges. Dies letztere geschiehet dadurch, daß man die Thüre des Aschenheerds öffnet, die heiße Asche wegnimmt, die Thüre des Feuerheerds und der Kuppel schließt, die Register aufmacht und Zugröhren aufsetzt, und auch wol noch Blasebälge anbringt. Durch Verminderung des Luftzuges, also durch Verschließung des Aschenlochs, der Register und der Zugröhren, vermindert man die Hitze und unterdrückt sie.

§. 97.

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

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

**) James Stirling Beschreibung einer Maschine, Feuer durch den Fall des Wassers anzublasen, aus den philos. Transact. Vol.

Vol. 43. S. 315. übersetzt in Crells neuem chem. Archiv B. 3. S. 81. Lewis Zusammenhang der Künste, B. 1. Th. 1. S. 437. *Hermeneg. Pini* de venarum metallicarum excoctione. Vindob. 1780. 4. Vol. I. S. 17. T. 51. Des Marquis von Peyrouse Abhandlung über die Eisenbergwerke und Eisenhütten in der Grafschaft Foix. Aus dem Französischen von L. G. Karsten. Halle 1789. S. 228 ff. Taf. II. III.

§. 98.

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

§. 99.

2) Den **Kapellofen** (furnus catini), welcher entstehet, wenn die obere Oeffnung des vorigen mit einer

ner Kapelle (catinus, catinum) geschlossen ist. Diese Kapellen sind cylindrische Gefäße mit einem nach außen converen Boden, von Eisenblech, sonst auch wol von gegossenem Eisen, von Kupferblech, oder von Thon. Sie haben einen nach außen umgelegten Rand, und gewöhnlich einen kreisförmigen Ausschnitt an der Seite, der auch einen solchen Rand haben muß. Sie machen den Arbeitsort des Ofens aus, und theilen die Hitze, die sie unmittelbar vom Feuerheerde erhalten, dem in ihnen enthaltenen Gefäße mit, das man nicht bloß ins Feuer bringen darf, wie z. B. bey Digestionen in gläsernen Gefäßen.

§. 100.

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

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

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

§. 101.

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

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

§. 102.

Wenn hingegen die Gefäße durch heißes oder siedendes Wasser erhitzt werden, in welchem sie stehen, so heißt das ein **Wasserbad** oder **Marienbad** (baln. Mariae, maris, B. M.); ein **Dampfbad** (b. vaporis) hingegen, wenn die Dämpfe des siedenden Wassers das Gefäß erhitzen. Zum Wasserbade kann man einen Kessel mit Wasser gefüllt, der statt der Kapelle dient, und auf den vorigen Windofen (§. 98.) gestellt wird, gebrauchen, worin die Gefäße auf einem Strohkranze stehen,

hen, die man nicht unmittelbar ins Feuer bringen darf, und die man auch wol mit einem bleyernen Kranze beschwert, um sie zu befestigen und niederzuhalten. Es ist gerade nicht nöthig, daß der Kessel mit einem Deckel geschlossen sey, der alsdann in der Mitte ein Loch haben muß, um den Hals des Kolbens oder der Phiole herauszulassen. Zum Dampfbade schickt sich diese Vorrichtung besser, wo man Gefäße auf einen Dreyfuß so stellt, daß das Wasser sie im Sieden nicht berühren kann, sondern nur die Dämpfe dieselben erhitzen.

§. 103.

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

Das Oel- und Quecksilberbad (b. olei, hydrargyri) sind ebenfalls unnöthig und überflüssig. Ueberdem ist jenes wegen

gen des Aufsteigens und Anbrennens des Oeles gefährlich, dieses wegen des Verdampfens des Quecksilbers der Gesundheit nachtheilig. So kann man auch des von Lewis empfohlenen leichtflüssigen Metallgemisches aus gleichen Theilen Zinn und Bley und doppelt so vielem Wismuth zum chymischen Bade entbehren, das ohnehin sich so leicht in der Hitze in Kalk verwandelt.

§. 104.

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

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

§. 105.

Ohngeachtet der Unzulänglichkeit der gewöhnlichen Bestimmungsart der Hitze in ihrer größern Stärke hat man doch folgende **fünf Grade** des Feuers angenommen, und sie mit besondern Namen belegt, die man wissen muß, wenn man die Sprache der Chemisten ganz verstehen will. Der **erste Grad**, oder der **Digestionsgrad**, geht ohngefähr vom 40sten bis zum 96sten Grade nach Fahrenheits Thermometer oder bis zur natürlichen Blutwärme. Der **zweyte Grad**, oder der **Destillationsgrad**, vom 96sten Grad dieses Thermometers bis zum 212ten Grad, oder bis zum Siedepunct des Wassers.

Diese

Diese beiden Grade können wir durch unsere gewöhnlichen Thermometer messen, und durchs Wasserbad (§. 101.) recht gut anbringen. Der **dritte**, oder der **Sublimations-, Cementationsgrad**, ist zwischen 212 bis 600 Grad Fahrenheits, und reicht also bis zum Siedepunct des Quecksilbers. Durch Verlängerung der gewöhnlichen Scale und Röhre des Thermometers kann auch dieser noch gemessen und im Sandbade erreicht werden. Bey dieser höchsten Stufe werden die Gefäße bis zur braunrothen Glühung gebracht. Der **vierte**, oder der **Schmelzgrad, Glasofen-** und **Reverberirgrad**, reicht von 600 Grad bis zum 1500 Grade des Fahrenheitischen Thermometers, oder bis zum Schmelzen des Roheisens. In seiner größern Stärke glühen die Gefäße weiß, und man sieht leicht, daß die Bestimmung dieses Grades nach Fahrenheits Thermometer nur willkührlich sey. Für den **fünften** und letzten Grad rechnet man endlich die noch größere durch die größten **Brennspiegel** und **Brenngläser**, so wie auch durch reine Luft, bewirkte Hitze.

Schmelzen.

§. 106.

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

in diesem Zustande, er sey im Flusse, oder er fließe, er schmelze.

§. 107.

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

§. 108.

Wenn man erwägt, daß die Kraft der Cohäsion der Grundmassen verschiedener fester Körper größer oder geringer ist, daß die Anziehung der Theile der Körper zum Wärmestoff eben so wenig sich nach einem allgemeinen Gesetze richtet, als zu andern Stoffen, und sich dann eine richtige Vorstellung von der Art und Weise macht, wie die Schmelzungen geschehen; so darf man sich nicht wundern, daß einige Körper ein geringeres, andere ein stärkeres Feuer zum Schmelzen erfordern. Jene nennt man **leichtflüssig**, diese **strengflüssig**, **schwerflüssig**; und man belegt das Schmelzen der erstern auch wol mit dem Namen des **Zerlassens** oder **Zergehens** (liquefactio). Uebrigens hat man bis jetzt noch keine feste Gränzlinie zwischen Leichtflüssigkeit und Strengflüssigkeit bestimmt, und beide sind in Beziehung auf einen gewissen Feuersgrad nur relativ.

§. 109.

Merkwürdig ist es, daß verschiedene Körper, besonders die mehresten Metalle, schnell und auf einmal schmelzen, da andere, wie die Fette und Harze, und un-

ter den Metallen das Eisen und die Platina, erst verschiedene Stufen der Consistenz durchgehen, ehe sie in den flüssigen Zustand kommen. Einige Metalle erfordern einen glühenden Zustand, ehe sie in Fluß kommen, andere nicht. Ferner schmelzen manche schon zusammengeschmolzene Mischungen leichter, als ein jeder der Körper, woraus sie bestehen, einzeln für sich thut.

Ein Beyspiel hievon giebt das Rose'sche Metallgemisch, aus Bley, Zinn und Wismuth.

§. 110.

Einige Körper können durch keine Hitze, die wir jetzt hervorzubringen im Stande sind, in Fluß gebracht werden: man nennt sie **unschmelzbar**, **feuerfest** (refractaria). Folgt aber daraus, daß sie absolut unschmelzbar sind? Oder fehlt es uns wol nicht vielmehr an einem so hohen Grade von Hitze, bey welcher die Cohäsionskraft ihrer Theile überwunden werden kann? — Schwerflüssige Körper werden auch durch den Zusatz anderer leichtflüssig, die man in diesem Betracht **Flüsse** (fluxus), im Großen beym Hüttenwesen **Zuschläge** nennt. Aber wie gehet es zu, daß zwey unschmelzbare Körper mit einander vermengt schmelzbar werden, und daß also Flüsse oft selbst unschmelzbar seyn können, und doch das Schmelzen anderer schwerflüssiger, oder schmelzbarer Körper befördern? *)

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

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

§. 111.

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

*) Beyspiele geben **Vitriol** und **Alaun.**

§. 112.

Wenn von geschmolzenen Körpern der Wärmestoff wieder entweicht, oder sich darin vermindert, so **gestehen** sie oder **gefrieren.** Ihre Theile treten nemlich wieder so nahe an einander und ziehen sich wieder so stark an, daß sie einen festen Körper ausmachen. So wie die verschiedenen Körper nicht bey einerley Menge von Hitze schmelzen, so gestehen oder gefrieren auch nicht alle bey einerley Grad der Verminderung derselben. Je schwerflüssiger ein Körper ist, desto eher erstarret er in der Kälte; und umgekehrt. Es ist nicht zu verwundern, daß es auch so leichtflüssige Körper geben kann, die in der gewöhnlichen Temperatur unsrer Atmosphäre flüssig bleiben. Einige flüssige Körper erfordern zum Festwerden eine so große Verminderung der Wärme, als wir sie nicht zu allen Jahreszeiten in der Atmosphäre haben; und einige gefrieren in den uns bekannten Graden der Kälte nie. Daß verschiedene feste Körper, in naßflüssigen Auflösungsmitteln aufgelöst, das Gefrieren dieser Flüssigkeiten erschweren und verhindern, das hat seinen Grund ebenfalls wol in ihrer stärkern Anziehung zum Wärmestoff.

§. 113.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-26631-p0122-7 DFG

§. 113.

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

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

§. 114.

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

und

und gefrieren, bedient man sich auch des **Gefrierens** mit Nutzen zu Scheidungen und Concentrirungen.

§. 115.

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

§. 116.

Das Löthrohr (§. 115.) ist zur Untersuchung und Schmelzung der Mineralien im Kleinen ein sehr vorzügliches Werkzeug. Es bestehet aus einer kegelförmigen, ohngefähr einen Fuß langen, in eine gebogene, ganz enge, vollkommen runde, Mündung auslaufenden Röhre, aus Messing, Kupfer, Silber, nicht so gut aus Glas. Die metallenen werden nach **Bergmann** zur bessern Reinigung aus drey, genau in einander passenden, Stücken zusammengesetzt, wovon das mittlere an seinem untern Theile eine kugelförmige Höhle hat. Beym Gebrauch bläst man die Luft durch die weitere Oeffnung vermittelst des Mundes hinein, und durch die engere Mündung auf die Flamme eines Lichtes oder einer Lampe, um durch die Spitze derselben den auf einer ausgehöhlten Kohle von festem Gewebe liegenden Körper, der ohngefähr die Größe eines Pfefferkorns haben muß, zu schmelzen. Sonst legt man diesen auch wol in einen silbernen Löffel, oder hält ihn mit einer kleinen Zange, und bedeckt auch, um das Wegspringen des Körpers zu verhüten, die Höhlung der

der Kohle mit einer andern, so daß bloß die Spitze der Flamme Zugang hat, oder heftet ihn an das äußerste Ende einer kleinen Glasröhre an. Die Feuchtigkeit der ausgeblasenen Luft sammelt sich in der mittlern Höhle des Löthrohres. Die Flamme muß weder zu groß noch zu klein seyn. Am besten ist sie, wenn man die abgebrannte Schnuppe so weggeputzt hat, daß sie sich noch etwas krumm biegen läßt. Oeftere Uebung und gute Beschaffenheit der Lungen ist nöthig, wenn man dies Werkzeug mit Fertigkeit brauchen will.

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

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

Versuch einer Geschichte des Blaserohrs und seiner Anwendungen von Weigel; in Crells Beyträgen zu den chemischen Annalen B. IV. S. 262 ff. S. 393 ff. B. V. S. 6 ff. S. 198 ff.

§. 117.

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

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

§. 118,

§. 118.

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

Versuch einer Anwendung der dephlogistisirten Luft aufs Löthrohr, von D. Gallisch; in Crells chem. Annalen, Jahr 1784. B. I. S. 31. J. F. A. Göttling Beschreibung verschiedener Blasemaschinen. Erfurt 1784. 4. Schmelzungsversuche mit Feuerluft an einigen edlen Steinen und andern Erd- und Steinarten, von Bengt Reinhold Geyer; in Crells chem. Annalen, Jahr 1785. B. I. S. 29. fig. I. F. L. Ehrmanns Versuch einer Schmelzkunst mit Beyhülfe der Feuerluft. Strasb. 1786. 8. Lavoisier Abhandlungen über die Wirkung des durch die Lebensluft verstärkten Feuers. Aus dem Franz. mit Zusätzen von F. L. Ehrmann. Strasb. 1787. 8. Beschreibung einiger zum Gebrauch der dephlogistisirten Luft bey dem Blaserohr und Schmelzfeuer eingerichteten Maschinen. Tübingen 1785. 8. (Unausführbar.)

§. 119.

Beym Hüttenwesen findet das Schmelzen ohne Gefäße (§. 115.) unmittelbar zwischen den brennenden Kohlen, auf eine sehr einfache Art, in eigenen **Schmelzöfen**, die durchs Gebläse betrieben werden, vorzüglich

Statt.

Statt. Diese haben nach ihrer besondern Absicht eigene Einrichtungen und Benennungen, worüber man die Schriftsteller, die umständlicher vom Hüttenwesen gehandelt haben, nachsehen muß.

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

Joh. Andr. Cramer Anfangsgründe der Metallurgie Th. I-III. Blankenburg und Quedlinburg 1774 — 1777. kl. Fol.

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

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

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

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

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

1) Schmelzofen über dem Tiegel: Schlüter a. a. O. S. 57 ff. Tab. XX.

2) Schmelzöfen auf dem Stich und Brillöfen: Schlüter a. a. O. S. 60 ff. T. XXI – XXV.

3) Krummöfen: Schlüter a. a. O. S. 71 ff. T. XXVI — XXXIV.

4) Halbhohe Oefen: Schlüter a. a. O. S. 94 ff. T. XXXV. XXXVI.

5) Hohe Oefen: Schlüter a. a. O. S. 98 ff. T. XXXVII — XLI.

§. 120.

Andere Arten von Schmelzungen, zumal im Kleinen, verrichtet man in Gefäßen, die auch, nach Beschaffenheit der zu schmelzenden Körper, und der Absicht, die man dabey hat, von verschiedener Form und Materie sind. Leichtflüssige Dinge kann man in metallenen, am besten in eisernen, **Pfannen** und **Löffeln**, zergehen und schmelzen lassen; zu strengflüssigen aber, und

zu

zu solchen, welche das Metall angreifen und zerstören würden, werden irdene feuerfeste **Schmelzgefäße** erfordert, die nicht nur den erforderlichen Feuersgrad aushalten, sondern auch beträchtliche Abwechselungen von Hitze und Kälte vertragen können. Gefäße aus einem feuerfesten Thone sind unter allen die geschicktesten, ein starkes und anhaltendes Feuer auszuhalten. Wenn sie aber aus bloß solchem Thone gebrannt werden, so schwinden sie zu sehr beym Brennen, und lassen sich, ohne zu zerspringen, nicht schnell erhitzen und abkühlen. Um dies zu verhindern, wird dem rohen Thone vieler Sand, (z. B. zwey Theile) der nicht zu fein seyn darf, oder **gepulverte** Scherben von gebranntem Thon, beygemengt.

§. 121.

Aus diesem Gemenge verfertiget man die **Schmelztiegel** (crucibula), besonders in Hessen zu Groß-Allmerode und Ellrode, so wie auch zu Waldenburg in Sachsen, zu Bilin in Böhmen, zu Bunzlau in Schlesien, und an einigen andern Orten. Man hat zweyerley Arten davon: **größere**, welche im Queerdurchschnitte allemal Kreise geben, doch unten enger als oben, und hier mit einem kleinen Schnabel versehen sind; und **kleinere**, oben im Durchschnitte dreyeckigte. Man nennt diese letztern auch **Satztiegel**, weil sie in Einsätzen, die aus mehrern immer kleinern, in einander passenden, bestehen, verkauft werden.

§. 122.

Die besten Tiegel müssen einen hellen Klang beym Daranschlagen von sich geben, frey von schwarzen Flecken, gleich dick und gleich stark gebrannt seyn. Die größern muß man nicht zu schnell erhitzen oder abkühlen, und sie auch nicht auf den bloßen Rost, sondern auf einen

nen Fuß, oder auf ein Ziegelstück stellen, damit die zutretende kalte Luft sie nicht zersprenge. Man überzieht sie zu dem Ende auch wol mit einem Beschlage von Lehm, oder stellt einen in den andern, und füllt den Zwischenraum mit feinem Sande oder feingestoßenem Glase aus. Als eine Probe einer vorzüglichen Güte wird es angesehen, wenn man Bleyglas etliche Stunden in ihnen flüssig erhalten kann. Nach **Weber** soll man ihnen diese Eigenschaft dadurch besonders geben können, wenn man ihre innere Oberfläche mit Leindl beschmiert, hierauf mit feinem grünen Glaspulver allenthalben gleich dick bestreuet, und dann in ein anfangs gelindes und hernach stufenweise bis zum Weißglühen verstärktes Feuer bringt, worin man sie eine halbe Stunde stehen und dann allmählig abkühlen läßt. An dem erwarteten Erfolg ist aber sehr zu zweifeln.

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

§. 123.

Man hat durch zahlreiche Versuche noch mehrere Mischungen von Erdarten als brauchbare Massen zu Tiegeln und Schmelzgefäßen kennen gelernt. **Pott** hat besonders viele Verdienste um diesen Gegenstand, den auch **Schönwald** weiter bearbeitet hat. Jener suchte aus der Vermischung des Thons nach allerley Verhältnissen mit Metallkalchen, mit Kalk, mit gebrannten Knochen, mit Speckstein, Bimsstein, Trippel u. a. gute Massen zu erhalten. Die vortheilhafteste Verbesserung fand er noch, wenn man dem Thone statt des Sandes einen gebrannten und etwas gröblich gestoßnen guten Thon zusetzt. Demohngeachtet sind auch diese Gefäße doch alle von der Beschaffenheit, daß sie mehrern darin zu behandelnden Stoffen in starker Gluth nicht wi-

derstanden, sondern davon aufgelöst wurden. Dies setzt manchen Untersuchungen der Körper große Hindernisse entgegen. Gefäße aus dem im Küchenfeuer höchst strengflüssigen Platin, entsprechen den mehresten Absichten am vollkommensten. In manchen Fällen dienen auch eiserne, imgleichen silberne, Tiegel.

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

§. 124.

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

§. 125.

Beym Ausschmelzen der Erze im Kleinen zum Probiren bedient man sich der **Probirtuten** (catini probatorii). Dies sind irdene Schmelztiegel mit einem Fuße, deren Höhlung unten spitzig zuläuft, in der Mitte bauchigt ist, und sich oben wieder in eine engere Oeffnung endigt. Eine andere Art sind die **Kelchtuten**, deren Höhlung parabolisch ist, und die auch mit einem Fuß ver-

versehen sind. Noch gehören hieher die **Muffeln** (fornaces docimasticae), die meistens aus eben der Masse, oder aus Eisen bereitet werden. Es sind halb walzenförmige Gehäuse, mit einem platten Boden, die vorne offen und etwas höher sind, und in jeder Seitenwand und hinten einige kleine schiefe Einschnitte oder Oeffnungen haben. Das Bodenblatt kann auch abgesondert seyn, oder in dessen Ermangelung kann auch ein dazu eingerichteter Dachziegel gebraucht werden. Diese Muffeln dienen, um zu schmelzende und sonst im Feuer zu behandelnde Körper in kleinen Gefäßen darunter zu stellen, die von Kohlen oder Asche nicht verunreinigt werden dürfen. Uebrigens müssen sie in den Wänden und Gewölbe von gleicher Stärke, aber weder zu dick, noch zu dünn seyn.

§. 126.

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

§. 127.

Um den möglich größten Grad von Wärme ohne Gebläse anzubringen, dient der eigentliche **Schmelzofen** (furnus fusorius), der auch wol schlechtweg der **Windofen** genannt wird. Seine stärkere Wirkung

hängt von seiner Einrichtung und dem dadurch bewirkten stärkern Luftzuge ab.

1) Cramers Glasofen (dessen Probirkunst Th. II. S. 656 ff. Tab. VI.)

2) Potts Schmelzofen (dessen zweyte Fortsetz. der Lithogeognosie.)

3) Macquer's Schmelzofen (Baumé's erl. Exp. Chem. Th. I. S. 7. T. I. und Macquers chem. Wörterbuch Th. III. S. 652 ff.)

4) Weigels Ofen (dessen chem. min. Beobachtungen Th. II. S. 147 ff. T. II.)

§. 128.

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

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

§. 129.

Die geschmolzenen Körper, besonders Metalle, gießt man aus den Schmelzgefäßen entweder auf einen polirten concaven Stein; oder in den **Gießpuckel**, ein Gefäß von gegossenem Eisen oder Bronze, mit einer kegelförmigen Höhlung, deren Spitze nach unten gekehrt und die inwendig polirt ist, mit einem breitern Fuße zum Feststehen und einem Handgriffe; oder in den **Einguß** (lingo), welcher ein stählernes oder eisernes Gefäß ist, das halb walzenförmig ausgehöhlt und inwendig sehr glatt und eben ist, und den man von verschiedener Größe haben muß. Beide Werkzeuge müssen vor ihrem Gebrauche

che gehörig erwärmt und mit Fett, oder auch wol mit Ruß oder Kreide ausgestrichen werden. Des Gießpuckels bedient man sich hauptsächlich, um metallische Theile von andern erdigten oder Schlacken abzusondern, indem jene durch ihr größeres Gewicht sich nach unten in den engern Theil des Gießpuckels begeben, (das man auch noch durch gelindes Anklopfen mit einem Hammer befördert,) und hier einen **König** (regulus) bilden, den man durch abermaliges Schmelzen und Ausgießen in den Einguß zu einem **Zain** oder **Lingotte**, oder auch zu größern **Barren** verwandelt. Noch gehören hieher **Einsetzlöffel**, mit einem langen Stiele, um die Körper in das Schmelzgefäß einzutragen; **Rühthaken**, um geschmolzene Gemische umzurühren; **Kornzangen, Schnabelzangen, Hebezangen, Klüfte; Kohlenhaken, Kohlenzangen; Schaufeln.**

Verflüchtigen und Abdampfen.

§. 130.

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

§. 131.

Die Bildung aller Dämpfe und Gasarten geschiehet nur durch Hülfe des Wärmestoffs, und wir unterscheiden

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

§. 132.

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

De Luc nouvelles Idées sur la meteorologie. T. I. II.

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

§. 133.

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

§. 134.

Viele Stoffe, die sonst für sich allein feuerbeständig sind, können durch Hülfe anderer flüchtiger Körper, ebenfalls dahin gebracht werden, mit Hülfe der Hitze, sich in Dampf oder luftförmige Flüssigkeiten zu verwandeln. Man nennt dies eine **Mitverflüchtigung** (convolatilisatio),

lisatio), und sie hat ohne Zweifel ihren Grund in einer aneinanden Verwandtschaft, wo der flüchtige Stoff das Zwischenmittel zwischen dem Stoff der Wärme und dem fixen Körper wird. So kann aber auch ein flüchtiger Körper durch einen andern feuerbeständigen auch wieder fixirt werden. Manchmal verlieren zwey sonst sehr flüchtige Substanzen durch ihre Vereinigung viel von ihrer großen Flüchtigkeit.

Beyspiele der Mitverflüchtigung kommen im Folgenden vor, an der Kieselerde und der Flußspathsäure, dem Eisen und der Salzsäure u. a.; Beyspiele der Fixirung aber an der Schwefelsäure im schwefelsauren Kali, an der Salzsäure im Kochsalz, an dem Arsenik in einigen Metallen, u. a. vor. Den ganz letzten Satz beweist der Salmiak.

§. 135.

Auf die Verflüchtigung der Körper in der Hitze gründen sich verschiedene chemische Operationen. Wenn man flüssige Gemische einem hinlänglichen Grade des Feuers aussetzt, um die feuerbeständigen oder weniger flüchtigen Substanzen von den Theilen der flüssigen, mehr flüchtigen, Auflösungsmittel zu scheiden, so heißt dies **abdampfen**, **abrauchen** (evaporare), (§. 56.) wobey jene überhaupt entweder mehr in die Enge (**concentrirt**) oder bis zur gänzlichen Trocknis (ad siccitatem) gebracht, oder zu einer dickern Consistenz (ad spissitudinem) **eingedickt** werden (inspissare).

§. 136.

Allemal hat man bey diesem Abrauchen zur Absicht, zurückbleibende Theile zu gewinnen, indem die verflüchtigten in der Luft zerstreuet werden. Allein da die Feuerbeständigkeit des abzudampfenden Körpers von sehr verschiedenem Grade seyn kann, so ist es hierbey ein Hauptumstand, den Grad der Wärme nach der Flüchtigkeit

oder

oder Feuerbeständigkeit derjenigen Substanzen abzumessen, welche zurückbleiben sollen; so wie man überhaupt auch auf die Mitverflüchtigung (§. 134.) dabey mit Rücksicht nehmen muß. Oft ist es hinreichend, die Wärme der Atmosphäre allein anzuwenden. Man könnte dies im engern Sinne **abdunsten**, **verdunsten** (exhalare) nennen.

§. 137.

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

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

§. 138.

Die beym Abrauchen anzuwendende Gefäße richten sich in Ansehung ihrer Größe und ihrer Materie, woraus sie gemacht seyn müssen, nach der Menge und Natur des abzudampfenden Körpers. Man bedient sich im Großen entweder eiserner oder bleyerner, oder zinnerner, oder kupferner **Pfannen** und **Kessel**; im Kleinen silberner **Pfannen**, irdener **Töpfe**, **Schüsseln** und **Näpfe**, oder gläserner oder porzellänener **Abrauchschaalen** (patinae evaporatoriae), oder auch tief abgeschnittener **Kolben** und porzellänener oder irdener **Teller**. Diese Gefäße stellt man nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit entweder über bloßes Feuer oder ins Sandbad, oder auf den Stubenofen oder in die Wärme der Atmosphäre.

Verkalken.

§. 139.

Wenn ferner (§. 135.) aus festen Körpern durch die Hitze Grundstoffe verflüchtigt werden, so, daß jene in einem losern, leicht zerreiblichen, Zusammenhange oder als Pulver zurückbleiben, so heißt dies **verkalken** (calcinare), und man nennt den zurückbleibenden Körper, der jene Veränderung erfahren hat, einen **Kalk** (calx). Sonst dehnte man das Wort **Verkalken** auch auf die Metalle aus; welches aber nicht mehr Statt finden kann, nachdem wir wissen, daß reine Metalle im Feuer vielmehr mit einem neuen Stoffe in Verbindung treten. Die Operation, durch welche **andere** Körper jene Veränderung und Verminderung ihres Zusammenhangs im Feuer erfahren, nennt man ein **Brennen** (ustio). bey dem Erzen der Metalle ein **Rösten** (ustulatio) und wenn es bey vegetabilischen und thierischen Körpern in einem hohen Grade geschiehet, das **Einäschern** (incineratio).

§. 140.

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

(ker-

(fermentatio fossilis, fatiscentia), bey den Metallen das **Rosten.**

§. 141.

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

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

Destilliren.

§. 142.

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

§. 143.

Die Absicht bey der Destillation und Sublimation also ist, die Bases der beym Verflüchtigen fortgehenden Dämpfe

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

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

§. 144.

Sonst theilt man die Destillation ebenfalls auch in nasse und trockene. Jene geschiehet bey Körpern, die an und für sich in einem flüssigen Zustande sind; diese hingegen bey solchen, die zwar sonst trocken scheinen, aber durch die Hitze solche Dämpfe von sich geben, welche hernach beym Abkühlen zu einer tropfbaren Flüssigkeit zusam-

zusammentreten. Die nasse Destillation erhält noch besondere Namen nach der Absicht, wozu sie dient. **Abziehen** (abstrahere) heißt, eine Flüssigkeit von einem andern Körper abdestilliren; **Cohobiren** (cohobare), sie zu wiederholten Malen auf einen Körper gießen und davon abziehen; **Rectificiren** (rectificare), sie durch einen angemessenen Feuersgrad von fremdartigen Theilen, welche bey der ersten Destillation mit übergingen, befreyen. Bey der **Dephlegmirung, Concentrirung, Entwässerung** hat man die Befreyung einer Flüssigkeit von dem außerwesentlichen Wasser zur Absicht, und dies geschiehet entweder durch Rectification, oder es geht das Phlegma zuerst bey gelinderm Feuer über, und die Flüssigkeit bleibt mehr entwässert zurück.

§. 145.

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

doch wenigstens von gut überzinntem Kupfer, in manchen Fällen noch besser von Steinzeuge. Die Helme mit einer **Tropfrinne** sind den gewöhnlichen vorzuziehen. Auch befördert, den Grundsätzen der Verdampfung zu Folge die Vergrößerung der Blasenöffnung und der Grundfläche des Helms die Destillation.

§. 146.

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

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

§. 147.

§. 147.

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

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

§. 148.

§. 148.

Sonst bedient man sich bey leicht aufsteigenden Flüssigkeiten der Destillation durch einen **Kolben** (§. 70.), auf welchen ein gläserner **Helm** gesetzt wird. Diese Helme haben sämmtlich eine **Tropfrinne**, welche sich in den Schnabel endiget, an den man die Vorlage anlegt. Hier hat man gewöhnlich keine eigene Abkühlungsanstalt, sondern es geschiehet die Niederschlagung der Dämpfe durch die Abkühlung des Helms, der Röhre und Vorlage an der Luft. Man wendet dabey auch nur eine sehr gelinde Wärme des Sand- oder Wasserbades (§. 101. 102.) an, worin man den Kolben stellt. Bequem sind **tubulirte Helme** (alembici tubulati), welche in der Mitte ihrer Wölbungen ein Loch mit einem eingeriebenen Glasstöpsel haben, um dadurch in den Kolben nachgießen zu können, ohne den Helm abzunehmen. Statt gläserner Kolben und Helme, hat man auch größere irdene.

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

§. 149.

Die angeführten Destillationen durch die Blase oder Kolben heißen **gerade Destillationen** (destillationes rectae, per ascensum). Ihnen sind die **schiefen** oder

schrä-

schrägen (destillationes obliquae, per latus, per inclinationem), und die **unterwärtsgehenden Destillationen** (destillationes per descensum) entgegengesetzt. Der erstern bedient man sich bey Flüssigkeiten, die leicht und bey gelindem Feuer aufsteigen; der zweyten bey solchen Materien, welche schwerer in die Höhe steigen, und eine größere, als die Hitze des siedenden Wassers erfordern. Die dritte Art ist ganz entbehrlich, und nur in wenigen Fällen noch gebräuchlich.

§. 150.

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

§. 151.

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

§. 152.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-26631-p0146-1 DFG

§. 152.

Um bey der Destillation aus Retorten im Reverberirfeuer die Vorlage mehr abgekühlt zu erhalten, und von dem heißen Ofen zu entfernen, dient der **Vorstoß** (tubus intermedius), eine gläserne oder irdene Röhre, die in der Mitte einen kugelförmigen Bauch hat, an dem einen Ende kegelförmig zuläuft, und an dem andern weiter ist. Jenes steckt in der Vorlage, und in diesem der Hals der Retorte. Sonst nimmt man auch abgesprengte kegelförmige Hälse der Retorten zu Vorstößen. Bey Destillationen aus großen Retorten im Galeerenofen führt man auch wol zwischen den Vorlagen und dem Ofen noch eine eigene Mauer auf, um jene vor der Hitze des Ofens mehr zu schützen. Die **Weigelsche** Abkühlungsmethode läßt sich auch mit Vortheil auf die Destillationen durch Retorten anwenden. Um die Vorlagen bequem stellen zu können, dient der **Destillirknecht**, eine Art von Schemel, den man nach Belieben erhöhen, und herunterschieben kann, auf welchem die Vorlage in einem Strohkranze ruhet.

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

§. 153.

Die zwischen den Fugen der Destillirgefäße übrigbleibenden Oeffnungen verschließt man zur Verhütung des Verfliegens der Dämpfe mit den **Kütten** oder dem **Klebwerk** (luta). Bey nicht sehr scharfen oder flüchtigen Materien belegt man die Fugen zwischen dem Helme und der Blase, zwischen dem Kolben und dem Helme, zwischen der Vorlage und dem Schnabel des Helmes, zwischen der Retorte und dem Kolben mit Papier oder Leinewandstreifen, welche mit Kleister aus Stärke, der mit oder ohne zugesetztem Tischlerleime gekocht worden ist, bestrichen werden; oder mit naßgemachter Kalbs- oder

Schweinsblase, die dann am besten klebt, wenn man sie vorher so lange in Wasser einweicht, bis sie einen etwas fauligten Geruch von sich verbreitet, und beym Reiben mit den Händen sich stark anhängt; um welche man noch Bindfaden windet. Da, wo die gläsernen Destillirgefäße in einander greifen, umwindet man sie auch mit einigen Lagen Löschpapier. Bey solchen Dingen hingegen, welche in der Destillation sehr scharfe, durchdringende, flüchtige Dämpfe von sich geben, dienen eigene **Kütte** (luta), die man auch zur Verklebung der Risse in gläsernen Gefäßen anwendet. Dazu dient entweder gebrannter Gyps, mit Wasser angemacht, oder Eyweiß und ungelöschter Kalk. Man schlägt dazu das Eyweiß mit einer gleichen Menge Wasser, rührt es hernach mit dem an der Luft frisch zerfallnen gesiebten Kalke zu einem Teige zusammen, und streicht es auf Streifen von Leinwand. Diese Kütte verhärten sehr schnell, und müssen jedesmal frisch gebraucht werden. Das Käsigte von frisch geronnener Milch, mit Eyweiß vermengt und mit gleichen Theilen ungelöschtem Kalk vermischt, bis ein gehöriger Teig daraus wird, giebt nach **Stoge** einen guten und dauerhaften Kütt. Einen andern Kütt, der bey allen chemischen Arbeiten gebraucht werden kann, hat **Parße** angegeben; er besteht aus Eyweiß mit dem Dotter, unter welche man, dem Gewichte nach, halb so viel gestoßene Kreide, oder gelöschten Kalk, rührt. Oft dient auch bloßer Thon oder Lehm, mit Wasser zu einem Teige gemacht. Alle diese Kütte müssen erst recht trocken seyn, ehe man die Destillation vornimmt, weil sie sonst die Dünste nicht zurückhalten. Zu den **fetten Kütten** nimmt man reinen geschlemmten, trocknen und gesiebten Thon, oder reinen gepulverten und fein gesiebten Speckstein, den man mit Leinölfirniß durch einander stößt und einen Teig daraus macht; oder man braucht auch klargesiebte Kreide und Leinölfirniß dazu. Zu Verküttungen

der

der Fugen, die nicht in die Hitze zu kommen bestimmt sind, dient auch ein Gemisch aus 16 Theilen Wachs und $1\frac{1}{2}$ oder 2 Theilen Terpenthin, oder aus 16 Theilen Schellack und 1 bis 2 Theilen Terpenthin, das man auf die gehörig trocknen Stellen heiß aufträgt.

G. G. Skoge vom Kütt, der Feuer und Wasser aufhält; in den schwed. Abhandl. B. XXXV. S. 90. Annales de chimie, B. XLVI.

§. 154.

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

§. 155.

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

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

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

§. 156.

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

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

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

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

Pneumatisch-chemischer Apparat.

§. 157.

Die so wichtigen und interessanten Entdeckungen der luftförmigen Stoffe in der neuern Epoche der Chemie haben eigene Werkzeuge nöthig gemacht, um jene bey den Destillationen (§. 130. 154.), bey den Auflösungen (§. 66.), oder bey andern Operationen, wobey sie sich entwickeln, bequem und leicht auffangen zu können. Man begreift die hiezu dienenden Werkzeuge unter dem Namen

Namen des **pneumatisch-chemischen Apparats** (apparatus pneumato-chemicus). Die Entbindung und Aufsammlung der mehresten luftförmigen Stoffe geschiehet im Grunde durch eine Art von Destillation; nur daß die eigenthümliche Beschaffenheit der Luftarten, nach welcher sie eine permanent-elastische Flüssigkeit sind, ferner das nothwendige Erforderniß, die atmosphärische Luft gänzlich auszuschließen, und andere Umstände nothwendiger Weise eine eigenthümliche Einrichtung nöthig machen.

§. 158.

Jede Luftart ist stets specifisch leichter als irgend eine andere tropfbare Flüssigkeit, und steigt daher in dieser aufwärts. Auf diesen Satz gründet sich das Wesentlichste beym pneumatisch-chemischen Apparat. Das erste Stück ist demnach eine ovale **Wanne** von Holz oder auch von verzinntem Kupfer, zwey bis drey Fuß lang, einen bis anderthalb Fuß tief und breit. Drey bis vier Zoll unter dem obern Rande ist ein Gesimse waagerecht so angebracht, daß es ohngefähr den dritten oder vierten Theil der Fläche der Wanne ausmacht. Vorne befindet sich in dem Gesimse eine Reihe Löcher, die bis $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haben, und in welchen unterwärts kurzröhrigte Trichter so befestigt sind, daß ihre weitere Mündung dem Boden der Wanne zugekehrt ist. Die Wanne selbst wird mit Wasser so weit angefüllt, daß das Gesimse einige Zolle hoch davon bedeckt ist. Dies Gesimse dient nun, um die ebenfalls mit Wasser gefüllten Vorlagen auf die Löcher zu stellen, durch welche vermittelst der Trichter die Luftblasen hernach in jene geleitet werden sollen.

§. 159.

Da aber einige Luftarten vom Wasser sogleich verschluckt werden, so ist jene Vorrichtung nicht anwendbar,

um dieselben dadurch zu sammlen. Am bequemsten schickt sich in diesem Fall das Quecksilber. Der Preis und das große eigenthümliche Gewicht desselben verursacht aber, daß man diesen Quecksilberapparat, dessen Einrichtung im Grunde dem vorigen im Wesentlichen ähnlich ist, weit kleiner machen muß. Zur Wanne, in welcher sich das Quecksilber befindet, dienet entweder recht dicht zusammengefugtes Holz oder Porzellan, Marmor, Eisenblech.

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

§. 160.

Zur Entbindung der Luftarten selbst, die man durch Destillationen oder Auflösungen gewisser Stoffe erhält, dienen entweder gemeine oder besser tubulirte gläserne Retorten, die man ins Sandbad einlegt, oder, wenn stärkere Hitze nöthig ist, gläserne beschlagene oder irdene Retorten, die man ins freye Feuer stellt. An die Mündung der Retorte küttet man eine mehrere Fuß lange blecherne Röhre, deren unteres Ende man unter den Trichter der Wanne steckt. Wenn sich aber dabey zugleich solche Dämpfe erheben können, die das Metall angreifen würden, so muß man irdene gebrannte oder gläserne Röhren von einer ähnlichen Einrichtung vorlegen. Vorzüglich bequem sind gläserne Tubulatretorten, welche mit einem langen, am untern Ende nach oben gekrümmten, Halse versehen sind. Zuweilen dient auch ein Flintenlauf, dessen Zündloch gehörig zugemacht ist. Man bringt die zu destillirenden Stoffe in das zugemachte Ende des Laufes, legt dies ins freye Feuer, und die Mündung desselben unter den Trichter der Wanne. Oft braucht man auch kleine Retorten aus grünem Glase mit einem längern Halse, als gewöhnlich, dessen Mündung man gleich unter den Trichter der Wanne treten läßt,

und

und wobey man also der Verkittung der Fugen ganz überhoben ist.

§. 161.

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

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

§. 162.

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

§. 163.

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

§. 164.

Bey der Auffammlung selbst sind nun allerley Handgriffe nöthig, mit welchen man sich bekannt machen muß. Man taucht nemlich erst das Glas, welches als Vorlage (§. 163.) dient, so in das Wasser oder in das Quecksilber der Wanne, daß es gänzlich damit angefüllt wird, und gar keine Luft in demselben übrig bleibt. Man erlangt dies, wenn man es senkrecht, mit seiner Oeffnung nach oben, unter die Fläche des Wassers oder Quecksilbers stellt. Man kehrt hierauf das Glas unter dem Wasser so um, daß seine Mündung nicht daraus hervorkomme, und führt es in senkrechter Lage auf das Gesimse der Wanne, wo man es über eine Oeffnung in demselben hinstellt. Der Druck der äußern Atmosphäre hält das Wasser in der Vorlage zurück, und so auch das Quecksilber, wenn dessen Säule nicht über 28 Zoll hoch ist. Die sich entwickelnde Luft geht nun hernach bey ihrer Entbindung aus der Mündung der unter dem Trichter des Traggesimses befindlichen Röhre als Blasen durch die Oeffnung, steigt wegen ihres weit geringern specifischen Gewichts in die Flüssigkeit der Vorlage in die Höhe, und treibt diese durch ihre Schnellkraft heraus. Wenn die Vorlage mit Luftart angefüllt ist, so

schiebt

schiebt man, nach der vorher beschriebenen Art, eine andere mit Wasser oder mit Quecksilber gefüllte an ihre Stelle.

§. 165.

Will man den mit der Luft angefüllten Glascylinder besonders aufheben, so senkt man einen porzellänenen oder hölzernen Teller, oder eine Tasse waagerecht in die Flüssigkeit, womit die Wanne angefüllt ist, und führt die Vorlage senkrecht darauf, wo man sie dann mit der Flüssigkeit **gesperrt** auf dem Teller stehend auf die Seite setzen kann. Um in enahalsiate Flaschen die Luftart aufzufangen, dienen kurzröhrigte flache Trichter, welche man in die Oeffnung jener steckt, und damit nach der angezeigten Art auf das Loch des Traggesimses führt. Zur Aufbewahrung der Luft in diesen Flaschen stopft man ihre Mündung unter dem Wasser der Wanne mit einem Kork- oder eingeriebenen Glasstöpsel zu, und verklebt sie noch mit Wachs. Um eine Luftart aus einer Flasche oder Vorlage in eine andere zu bringen, so stellt man diese mit der Flüssigkeit der Wanne gefüllt auf das Traggesimse, bringt jene mit ihrer Mündung nach unten gekehrt, in senkrechter Stellung, in die Flüssigkeit, öffnet sie unter derselben, führt ihre Mündung nach und nach unter den Trichter, und läßt durch allmähliges Neigen die darin enthaltene Luft in Blasen in die Höhe steigen, und in die Flasche gehen, die über der Oeffnung des Trichters stehen.

§. 166.

Um einige bey Auflösungen sich entwickelnde Gasarten, die sich im Wasser nur nach und nach auflösen lassen, bequem damit in Verbindung zu bringen, dient die **Parkersche Glasgerärhschaft.** Der erste Erfinder derselben ist eigentlich **D. Nooth.** **Parker** hat sie aber an-

ansehnlich verbessert und bequemer gemacht. Sie bestehet nach dieser Einrichtung, die aber freylich durch bloße Beschreibung nicht deutlich gemacht werden kann, aus dreyen, genau in einander passenden, Gläsern. Das **unterste** läuft kegelförmig in eine, ohngefähr anderthalb Zoll weite, Oeffnung zu, und hat einen flachen, nach innen erhabenen, Boden. An der Seite hat dies Untertheil auch noch gewöhnlich eine Oeffnung mit einem eingeriebenen Glasstöpsel. Dies untere Gefäß muß nicht zu klein, besonders nicht zu niedrig seyn. In die Oeffnung desselben paßt das **mittlere** Gefäß, das kugelförmig ist, und das den wesentlichsten und künstlichsten Theil der Maschine ausmacht. Es hat unten einen Hals, der in die Mündung des vorigen genau und luftdicht eingeschliffen ist. In diesem Halse befinden sich zwey senkrecht über einander stehende gläserne Zapfen, welche mit mehrern Haarröhren durchlöchert sind. Zwischen beiden ist aber ein kleiner Raum, den ein planconveres Linsenglas so einnimmt, daß es mit seinem flachen Theile auf dem untersten Zapfen ruhet. Dies Linsenglas hat einigen Spielraum, und dient als Ventil, die durch die Röhren aufsteigende Luft durchgehen, aber keine Flüssigkeit zurückgehen zu lassen. Dies mittlere Gefäß endiget sich oben auch in eine, ohngefähr einen Zoll weite, Oeffnung, und hat nach unten zur Seite eine andere, die mit einem eingeriebenen Glasstöpsel verschlossen werden kann. In diesen mittlern Theil der Maschine paßt das **obere** ebenfalls kugelförmige Glas, welches sich unten in einen Hals endiget, der in die Oeffnung des vorigen genau und luftdicht eingeschliffen ist, und in eine engere etwas krummgebogene Röhre ausläuft, die fast bis zur Mitte des mittlern Gefäßes herabsteigt. Die Mündung des obern ist mit einem kegelförmigen eingeriebenen Glasstöpsel geschlossen. — Das mittlere Gefäß wird mit dem Wasser gefüllt, das mit

der

der Gasart angeschwängert werden soll. In dem untern Gefäße bringt man die Materialien zusammen, die bey ihrer Einwirkung auf einander die Gasart entwickelt, und diese steigt nun durch das gläserne Ventil ins Wasser, und durch dasselbe, sammlet sich oben in den mittlern Gefäßen, und drückt von da das Wasser in das obere Gefäß, bis sie endlich, wenn sie überflüssig ist, sich selbst durch die Röhre des mittlern Gefäßes in die Höhe begiebt, und durch Emporheben des kegelförmigen Stöpsels aus dem obersten Gefäße einen Ausgang verschafft.

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

Sublimiren.

§. 167.

Wenn bey der Verflüchtigung Dämpfe sich durch Abkühlung zu einem festen Körper wieder verdichten, so entstehet eine Sublimation (§. 142.). Es gilt von ihr, was von der Destillation im Vorhergehenden angeführt worden ist; ja in vielen Fällen ist mit der Sublimation auch zugleich eine Destillation verbunden. Die mehresten Destillirgefäße finden beym Sublimiren eine Anwendung. Den aufsublimirten Körper sammlet man in dem Helme des Kolbens, worin die zu sublimirende Materie liegt, der keinen Schnabel zu haben braucht, wenn die Sublimation ohne Destillation ist. Ein solcher Helm heißt ein **blinder Helm** (alembicus coecus). Ferner wendet man bey schwer aufsteigenden Dingen gläserne Retorten an, in deren Gewölbe oder Hals sich die Dünste aufsublimiren; leichtere Dünste sublimiren sich auch wol in der Vorlage; und wenn eine Destillation zugleich dabey ist, so sind solche Vorlagen sehr gut, welche

welche in der Mitte des Bauches ein Loch mit einer Röhre haben, durch welches sich in ein daran befestigtes Glas die Flüssigkeit bequem absondern läßt.

§. 168.

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

§. 169.

Die Sublimationen geschehen mehrentheils im Sandbade. Immer aber muß der Grad des anzuwendenden Feuers der Flüchtigkeit der zu sublimirenden Dinge angemessen seyn. Man gräbt die Gefäße bald mehr, bald weniger tief in den Sand der Kapelle oder des Tiegels ein, je nachdem der sublimirte Körper feuerbeständiger oder flüchtiger ist, oder sich niedriger oder höher anlegen soll. Manchmal soll derselbe auch zugleich in eine Art

von

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-26631-p0158-7 DFG

von Zusammensinterung gerathen, oder zu einem derben und festen Klumpen werden, das nur durch eine stärkere Hitze bewirkt werden kann, weswegen die Dämpfe auch nicht hoch steigen dürfen, um nicht zu geschwind und leicht abzukühlen.

§. 170.

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

§. 171.

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

Andere Geräthschaften. Waage. Gewichte. Maaße.

§. 172.

Außer den bisher angeführten Werkzeugen braucht man, zumal bey der wirklichen Anwendung der Chemie in eigenen Gewerben und Fabriken, mehrere, wovon das Hauptsächlichste hier noch nicht vorgetragen werden kann.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-26631-p0159-6 DFG

kann. Mehrere von den hier noch anzuführenden brauchen nicht erst erklärt zu werden. Dahin gehören zur Aufbewahrung allerley flüssiger Dinge **gläserne Flaschen** (lagenae), die man mit Kork und Blase, oder mit eingeriebenen Glasstöpseln verwahrt, welches letztere das **hermetische Versiegeln** (sigillum hermeticum) oft entbehrlich macht. Man braucht sie von verschiedener Größe, **runde** und **viereckigte**. Weißes Glas verdient dazu auch einen Vorzug vor dem grünen. Ferner **Medicingläser**, von denen man die langen, cylindrischen, **Mönche**, die kleinern kugelförmigen, **Nönnchen** nennt; und allerley **irdene Flaschen**. Für trockene Sachen nimmt man **Zuckergläser**, **Pulvergläser**, die man mit Papier oder Blase verbindet, **steinerne** oder **hölzerne Büchsen**, **Schachteln**. Ferner **metallene** und **gläserne Trichter**, **Sprengeisen**, **Heber**, kleine gläserne **Sprützen**, **Spatel** von Holz, Elfenbein, Metall, **Löffel** von verschiedener Größe, **gläserne Röhren** zum Umrühren, **Korkstöpsel** von allerley Größe, **Blasen**, **Handblasebälge**, **Feuerwedel**, **Kohlenkörbe**.

§. 173.

Sonst sind auch noch einige physische Werkzeuge dem Chemisten unentbehrlich. Dahin gehören gute **Barometer** und **Thermometer**, mit deren verschiedenen Scalen man nothwendiger Weise sich bekannt machen muß, gute **Aräometer**, ein **Hygrometer**, eine **Luftpumpe**; ein etwas großes **Brennglas**; **künstliche Magnete** und **Magnetnadeln**, **Mikroskope**, und endlich ein **electrischer Apparat**.

§. 174.

Die unentbehrlichsten Dinge in der chemischen Geräthschaft sind endlich noch die **Waagen** und **Gewichte**.

Erstere

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

§. 175.

Um die Schriftsteller in den verschiedenen Theilen der Chemie gehörig zu verstehen, muß man sich mit den Eintheilungen und dem Unterschiede der verschiedenen **Gewichte**, welche bey ihnen vorkommen, wohl bekannt machen. Das **Apotheker-** oder **Nürnbergische Medicinalgewicht** (pondus medicinale) ist durch ganz Deutschland einerley. Ein **Pfund** (libra, ℔) wird in **zwölf** Unzen; die **Unze** (uncia, ℥) in **acht** Drachmen; die **Drachme** (drachma, ʒ) in **drey** Scrupel; und der **Scrupel** (scrupulus, ℈) in **zwanzig Gran** (grana) getheilt. Vor der Einführung des jetzigen neuen Gewichts in Frankreich theilte man die Unze in **acht Gros** oder Drachmen, diese in **drey Scrupel**, den Scrupel aber in 24 **Grän** (grains). Das alte **französische** Apothekerpfund zu 12 Unzen gerechnet, ist aber schwerer, als das deutsche. Denn dieses macht nur 11 Unzen 5 Drachmen 37 Gran im vormaligen französischen Gewichte. Das deutsche Apothekerpfund ist ferner auch 3 Drachmen, 2 Scrupel und 13 $\frac{21}{103}$ Gran leichter, als das **englische**; aber 1 Scrupel 18 $\frac{76}{103}$ Gran schwerer, als das **schwedische**.

§. 176.

Man theilt die Medicinalgewichte ferner auch in **halbe** Pfunde, Unzen, Drachmen und Scrupel, und

drückt es durch das beygesetzte ß oder ſ aus. In der Medicin schreibt man der mehrern Sicherheit wegen den Werth der Gewichte mit römischen Ziffern; setzt aber nicht ℥iij statt ʒj; nicht ℥iß statt ʒß; nicht ℥iv statt ℥ß; nicht ℥viij statt ℥j: wohl aber 30 Gran statt ʒß; 10 Gran statt ℈ß. ℈iv statt ʒj ℈j; 20 Gran statt ℈j, ℈ix statt ℈j ʒj u. s. w. Zur bessern Uebersicht der deutschen Medicinalgewichte kann folgende Tabelle dienen:

℔	℔ß	℥	℥ß	ʒ	ʒß	℈	℈ß	Gran
1 =	2 =	12 =	24 =	96 =	192 =	288 =	576 =	5760
	1 =	6 =	12 =	48 =	96 =	144 =	288 =	2880
		1 =	2 =	8 =	16 =	24 =	48 =	480
			1 =	4 =	8 =	12 =	24 =	240
				1 =	2 =	3 =	6 =	60
					1 =	1½ =	3 =	30
						1 =	2 =	20
							1 =	10

§. 177.

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

C. M.	halb. M.	Unz.	Loth.	Qu.	Pf.	Richtpfth.
1 =	2 =	8 =	16 =	64 =	256 =	65536
	1 =	4 =	8 =	32 =	128 =	32768
		1 =	2 =	8 =	32 =	8192
			1 =	4 =	16 =	4096
				1 =	4 =	1024
					1 =	256

Im

Im Cöllnischen **Eschengewichte** hingegen, wo 1 Eschen $15\frac{1}{17}$ Rchtpfth. beträgt, ist

1 Mark	=	4352	Eschen
$\frac{1}{2}$ —	=	2176	=
1 Unze	=	544	=
1 Loth	=	272	=
1 Qu.	=	68	=
1 Pf.	=	17	=
1 Heller	=	$8\frac{1}{2}$	=
$15\frac{1}{17}$ Rchtpfth.	=	1	=

§. 178.

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

1 Pf.	Medicinal-	Gewicht	$100423\frac{1}{2}$	Rpfth.
$\frac{1}{2}$ —	=	=	$50211\frac{3}{4}$	=
1 Unze	=	=	$8368\frac{5}{8}$	=
$\frac{1}{2}$ —	=	=	$4184\frac{5}{16}$	=
1 Drachme	=	=	$1046\frac{5}{64}$	=
1 Scrupel	=	=	$348\frac{133}{192}$	=
1 Gran	=	=	$17\frac{1669}{3840}$	=

Die Drachme Medicinal-Gewicht wiegt also $22\frac{5}{64}$ Rpfth. mehr, als das Quentchen Cöllnisch Markgewicht (§. 177.), und die Unze von jenem $176\frac{5}{8}$ Rpfth. mehr als von diesem.

§. 179.

Nach dem vormaligen **französischen Troys-Gewicht** wird die Mark in **acht Unzen**, die Unze in **acht Gros**, der Gros in **drey Deniers**, der Denier in **vier**

und zwanzig Grains getheilt. Es enthält aber nach Cöllnischem Markgewicht

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

Nach dem **holländischen Troys-Gewicht** sind in der Mark **acht Oncen**, in der Once 30 **Engels.** Ein Engel hat 30 Aas. Nach Cöllnischem Markgewicht beträgt davon

1 Mark	=	68985	Rpfth.
1 Once	=	8623	=
1 Engel	=	$431\frac{5}{32}$	=
1 Aas	=	$13\frac{485}{1024}$	=

Diesenmach sind 19 Mark holländisch Troys-Gewicht gleich 20 Mark, weniger 5 Rpfth., Cöllnischem Gewicht.

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

1 Pf. desselben	=	104688	Rpfth.
1 Ounce	=	8724	=
1 Penny weight	=	$436\frac{1}{5}$	=
1 Grain	=	$18\frac{7}{40}$	=
1 Mite	=	$\frac{687}{800}$	=

§. 180.

In unserm **gemeinen** oder **bürgerlichen Gewicht** (pondus civile) wird das **Pfund** in **sechzehn Unzen** oder **zwey und dreyßig Loth**, und das Loth in vier Quent-

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

	Par. Pf.	Unz.	Qu.	Gr.
Ein Amsterdammer Pfund =	1	—	—	42
Berliner = =	—	15	2	32
Danziger = =	—	15	2	7
Deutsches Medicin. Pf. (§. 175.)	—	11	5	37
Florentinisches = =	—	11	—	50
Frankfurter (am Mayn) =	—	15	—	10
Genfer = =	1	—	—	18
Genuesisches = =	—	10	5	60
Hamburger = =	—	15	2	15½
Köllnisches = =	—	15	2	13½
Kopenhagener = =	—	15	3	20½
Lissabonner = =	—	15	7	68
Londner = =	—	12	3	12
Madritter = =	—	15	—	16
Manheimer = =	—	15	2	20½
Marseiller = =	—	13	7	62
Meiländisches = =	—	9	3	—
Neapolitanisches = =	—	10	7	54
Römisches = =	—	11	—	50
Stockholmer = =	—	13	7	8
Strasburger = =	—	15	5	15
Venetianisches = =	—	8	6	—
Warschauer = =	1	10	4	24
Wiener = =	1	2	2	32

Spielmanns Pharmacop. general. S. 6.

§. 181.

Das neue französische Gewicht ist nach dem, als allgemeines Grundmaaß angenommenen **Meter** regulirt worden; dessen Länge der Zehnmillionentheil vom Quadranten des Meridians von Frankreich, oder des Abstandes des Aequators vom Nordpol ist. Der Meter beträgt nach dem alten französischen Maaße 3 Fuß 11,44 Linien; nach neuern genauern Bestimmungen 3 Fuß 11,30 Linien. Das Gewicht eines Cubus reinen Wassers, dessen Seitenlinien den hundertsten Theil des Meters betragen, giebt, als die Einheit des Gewichts das **Gramm** (Gramma), welcher Name aus dem Griechischen entlehnt worden, und ein Gewicht bezeichnete, das ohngefähr 21 französischen Granen gleichkam. Nach dem alten französischen Gewicht hat man das Gramm anfänglich zu 18,841, später zu 18,82715 Granen bestimmt.

Dieses neue französische Decimal-Gewicht nach dem in Deutschland gebräuchlichen **Nürnberger Apothekergewicht** reducirt, wobey angenommen ist, daß 1 Gran desselben 17,4346 Richtpfennigstheilchen des Cöllnischen Marcgewichts, und 1 Gramm 280,6 Richtpfennigstheilen gleich sey, beträgt

1 **Gramm** — = 16,0986 Gran Nürnb. Gew.

Durch Decimal-Zusammensetzungen des Gramms werden folgende Gewichte gebildet:

1 **Decagramm**, Gewicht von
10 Grammen = 160,9868 Gran
1 **Hectogramm**, Gew. von
100 Grammen = 1609,868 —
1 **Kilogramm**, Gew. von
1000 Grammen = 16098,6804 —
1 **Myriagramm**, Gew. von
10000 Grammen = 160986,804 —

Aus

Aus der Decimaltheilung des Gramms entspringen folgende Gewichte:

1 **Decigramm**, ein Zehntheil des Gramms = 1,6098 Gran
1 **Centigramm**, ein Hunderttheil des Gramms = 0,1610 —
1 **Milligramm**, ein Tausendtheil des Gramms = 0,0161 —

Journal des Mines, Paris, No. XIV. p. 73. übersetzt in Gren's neuem Journ. der Physik. 3. B. S. 424. Traité elementaire de physique, par *Hauy*. Paris Tom. I. p. 54. 58. Journal d. Pharmacie, von Trommsdorf. 12. B. S. 176.

§. 182.

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

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

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

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

§. 183.

Das **Probirgewicht** (pondus docimasticum) ist ein verjüngtes anderes Gewicht. Es wird bey der Untersuchung des Gehaltes der Erze im Kleinen angewendet. Man hat dazu ein sehr genau eingetheiltes kleines Gewicht mit allen Unterabtheilungen im Gebrauch, welche sich auf das Gewicht bey der Arbeit im Großen beziehen. Man theilt den **Probircentner**, der also nur ein angenommener Centner ist, in Pfunde, Lothe, Quentchen u. s. w. ein; allein da diese Unterabtheilungen in verschiedenen Ländern von verschiedenem Gehalte sind, so ist es auch der Probircentner. Gemeiniglich pflegt man ihn zu einem Quentchen Cöllnisch Markgewicht oder 1024 Rpfth. anzunehmen, und in 100, 110 oder 112 Theile, wie im Großen zu theilen. Vom **Probircentner-Gewicht** muß man folgende Stücke haben:

1 ℔	=	100 ℔	=	1024	Rpfth.	oder	1 Qu. K.	
$\frac{1}{2}$ =	=	50 =	=	512	=	=	$\frac{1}{2}$ =	
$\frac{1}{4}$ =	=	25 =	=	256	=	=	$\frac{1}{4}$	oder 1 Pfen.
		16 =	=	$163\frac{21}{25}$	=			
		8 =	=	$81\frac{23}{25}$	=			
		4 =	=	$40\frac{24}{25}$	=			
		2 =	=	$20\frac{12}{25}$	=			
		1 =	=	$10\frac{6}{25}$	=			
		$\frac{1}{2}$ = 16 Loth	=	$5\frac{3}{25}$	=			
		8 =	=	$2\frac{14}{25}$	=			
		4 =	=	$1\frac{7}{25}$	=			
		2 =	=	$\frac{16}{25}$	=			
		1 =	=	$\frac{8}{25}$	=			

§. 184.

§. 184.

Zum **Probiren des Goldes und Silbers**, die im Großen nach Marken bestimmt werden (§. 182.), hat man eine verjüngte Mark mit ihren Unterabtheilungen. Beym Golde nimmt man die Mark zu 128 Rpfth., und man hat folgende Gewichte nach diesem verjüngten Maaßstabe, nemlich:

1 Mark oder	24 Karat	=	128	Rpfth.
	12 =	=	64	=
	6 =	=	32	=
	3 =	=	16	=
	2 =	=	$10\frac{2}{3}$	=
1 Karat oder	12 Grän	=	$5\frac{1}{3}$	Rpfth.
	6 =	=	$2\frac{2}{3}$	=
	3 =	=	$1\frac{1}{3}$	=
	2 =	=	$\frac{8}{9}$	=
	1 =	=	$\frac{4}{9}$	=
	$\frac{1}{2}$ =	=	$\frac{2}{9}$	=
	$\frac{1}{4}$ =	=	$\frac{1}{9}$	=

Beym **Probiren des Silbers** nimmt man die Mark, im verjüngten Maaßstabe, entweder zu einem Pfenniggewicht von 256 Rpfth. oder zu 162 Rpfth. Man hat diesemnach Gewichte von

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

§. 185.

Das Gewicht flüssiger Dinge zu bestimmen, hat man gewisse **Gemäße**, oder hohle Behältnisse von einem bestimmten Umfange. Man hat aber zur Zeit noch kein allgemein eingeführtes Maaß, und richtet sich überhaupt hierin nach den in einem jeden Lande gewöhnlichen und festgesetzten Gemäßen, die aber sehr von einander abweichen. Besser ist es, flüssige Dinge abzuwägen, als zu messen, weil sie von sehr verschiedener Dichtigkeit seyn können, und sich dazu des Medicinal- oder Cöllnischen Markgewichtes zu bedienen. Das sogenannte **Mensurirglas** ist gewöhnlich auch nur auf Wasser eingerichtet. Eben so unsicher ist es auch, **Kräuter** und **Blumen** nach einem äußern Umfange zu bestimmen, und es wird besser für eine **Handvoll** (manipulus) eine halbe Unze, und für **drey Finger voll** (pugillus) eine Drachme genommen.

Gegenwirkende Mittel.

§. 186.

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

Voll-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-26631-p0170-3 DFG

Vollständiges chemisches Probierkabinet, zum Handgebrauche — entworfen von *I. F. A. Göttling*. Th. I. Ien. 1790. 8.

Laboratorium.

§. 187.

Der Ort, worin der physische Chemist seine verschiedenen Arbeiten vornimmt, heißt das **Laboratorium.** Feuerfestigkeit und Bequemlichkeit, alle die erforderlichen Arbeiten darin ungehindert vornehmen zu können, sind die beiden Erfordernisse desselben. Es muß zu dem Ende entweder ganz gewölbt seyn, so, daß sich der Rauchfang in der Mitte befindet, oder es ist eine besondere Feueresse angebracht. Im erstern Falle kann man die verschiedenen Oefen an den Wänden umher vertheilen; im letztern Falle bringt man nur diejenigen Oefen unter die Esse, in welchen solche Operationen vorgenommen werden, wobey sich viele Dämpfe entwickeln. Es muß ferner geräumig, helle, luftig, reinlich, mit einem gut ziehenden Rauchfang und mit der Gelegenheit versehen seyn, immer frisches Wasser haben zu können. Die übrigen nöthigen Geräthschaften stellt man auf Repositorien oder Gesimsen, oder hängt sie auf Haken, an den Mauern des Laboratoriums. Solche Werkzeuge, die wegen ihrer Feinheit, oder ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit, leicht vom Rauche und den Dämpfen leiden können, und die zur Untersuchung dienenden gegenwirkenden Mittel und Zubereitungen bewahrt man in einem abgesonderten Zimmer. In dem Laboratorio selbst muß ein besonderer Platz für die Kohlen seyn.

Zwey-