

Erster Abschnitt.

Nöthige Vorkenntnisse zur chemischen Untersuchung der Körper überhaupt.

Gleichartige und ungleichartige Theile der Körper.

§. 17.

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

§. 18.

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

tegrantes); diese Bestandtheile, Grundstoffe (partes constitutivae).

§. 19.

Ein Beispiel 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 Beispiele giebt Glas, Küchensalz, Oel, Spiegglas, u. s. w.

§. 20.

Die Verbindung der gleichartigen Theile unter einander zu einem Ganzen heißt die Zusammenhäufung oder Zusammenfügung (aggregatio); die Verbindung von ungleichartigen zu einem homogenen Ganzen hingegen die Mischung oder Zusammensetzung (synthesis, compositio, mixtio). Durch jene erhält man natürlicher Weise keinen neuen Körper, sondern nur einen
der

der Masse nach vergrößerten und ähnlichen; durch diese aber einen ganz neuerzeugten und verschiedenen.

§. 21.

Die Theilung der Körper in gleichartige Theile (§. 18.) nennt man die Zertrennung, oder im eigentlichen Verstande die Theilung, Zertheilung (*divisio*); die ungleichartigen Theile (§. 18.) scheidet man durch Zerlegung, Zersekung, Scheidung (*analysis, disjunctio*).

§. 22.

Die durch Zerlegung der Körper (§. 21.) erhaltene Bestandtheile (§. 18.) sind gemeinlich nicht so einfach, daß sie weiter keine ungleichartige Theile hätten. Wenn sie noch gemischt (*mixta*) sind, das heißt, wenn sie noch aus andern ungleichartigen Theilen bestehen, so nennt man sie die nächsten Bestandtheile (*partes constitutivae proximae, principia proxima*); und ihre weitere ungleichartigen Theile heißen die entferntern Bestandtheile (*partes constitutivae remotae, principia remota*) des Körpers. So sind in dem (§. 19.) angeführten Beispiele die ungleichartigen Theile des Zinnobers, der Schwefel und das Quecksilber, seine nächsten Bestandtheile, weil sie noch zusammengesetzt sind, und wieder aus andern ungleichartigen noch einfachern Grundstoffen bestehen, welche die entferntern Bestandtheile des Zinnobers ausmachen. Die allerlehten, nicht weiter aus ungleichartigen Theilen bestehende, Grundstoffe der Körper nennt man Ursanfänge, 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. einteilen könne.

§. 23.

Sehr viele Stoffe kann zwar der Chemist nicht weiter in andere ungleichartige Stoffe trennen; allein wir sind deswegen noch nicht berechtigt, sie für Uransfänge (§. 22.) zu halten. Die Kunst hat ihre Gränzen, über welche hinaus der menschliche Verstand nicht schreiten kann, und wir müssen uns oft mit den Chemischen Anfängen (*principia chemica*, *principiata*) begnügen, deren gröbere sinnliche Beschaffenheit uns aber noch auf eine Zusammensetzung von einfachern Theilen schließen läßt, wenn wir diese einfachsten oder physischen Anfänge (*principia physica*) nicht erreichen können. Indessen sehe ich nicht ein, warum man die Anzahl der Elemente der Körper in der Natur so gern auf ganz wenige zurückbringen will, da es dem Schöpfer eben so gut möglich war, deren ungleich mehrere zu erschaffen; und was überhaupt weitgetriebene Speculationen und Hypothesen von ihnen für Nutzen haben können. Die Chemisten haben bisher, sowohl über die Anzahl, als über die Natur dieser Elemente sehr verschiedene Meinungen gehegt.

Peripatetische Elemente: Feuer, Luft, Erde und Wasser; **Alchemistische oder Paracelsische:** Mercurius, Phlegma, Schwefel, Salz, Erde; **Bescherche:** Wasser, glasachtige Erde (*terra prima Becheri*); entzündliche Erde (*terra secunda B.*); **Mercurialerde** (*terra tertia B.*)

§. 24.

Die durch Zerlegung eines Körpers erhaltenen einfacheren 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

selten müssen wir uns blos mit der erstern begnügen; denn die Zusammensetzungen eines Körpers sind öfters ein blosses Werk der Natur, das von der Kunst nicht erreicht werden kann.

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

§. 25.

Bei der Zerlegung eines oder mehrerer Körper verbinden sich oft mehrere ungleichartige Bestandtheile derselben zusammen, und machen einen neuen Körper, der blos 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.

§. 26.

Die Theilung eines Körpers in seine gleichartigen Theile (§. 18. 21.) geschieht durch sogenannte mechanische Mittel, bey denen er durch äußere Gewalt zerstückt wird. Man nennt deswegen die Trennung (§. 21.) auch die mechanische Theilung (*divisio mechanica*), und die dadurch erhaltenen gleichartigen Theile mechanische Bestandtheile der Körper (*partes mechanicae*); im Gegensatz der chemischen oder ungleichartigen Theile (*partes chemicæ*), welche nur durch die im Folgenden vorzutragenden eigentlichen chemischen Mittel geschieden werden. Aus diesem Grunde nennt man auch die Zerlegung (§. 21.) eines Körpers seine chemische Theilung (*divisio chemica*).

§. 27.

Die Zusammenhäufung (§. 20.) 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 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 dieß ein Gemenge, das man wohl von dem Gemische (§. 20.) unterscheiden muß.

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

Schwefelblumen sind ein Haufwerk; mit Salpeter zusammengerieben ein Gemenge; für sich allein zusammengeschnitten eine Zusammenhäufung; mit Salpeter geschmolzen eine Mischung oder Gemisch.

Mechanische Theilung der Körper.

§. 28.

Die mechanische Theilung (§. 26.) der Körper ist zwar kein eigentlicher Gegenstand der Chemie, sie dient aber doch zur Erleichterung mehrerer Arbeiten, welche der Chemist zur Untersuchung eines Körpers anstellen muß; und sie muß in vielen Fällen der chemischen Theilung vorangehen. Sie gehört daher allerdings mit zu den Hülfsmitteln, die man zur Zergliederung der Körper kennen lernen muß.

§. 29.

Bei flüssigen Körpern geschieht sie durchgehends auf eine einfache und leichte Weise; feste Körper erfordern

fordern aber 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 zerstoßt sie in einem metallenen Mörser mit der Käuße (pistillum) zu einem Pulver (pulvis, ♂, ♀, ♀), oder man pucht sie in eigener Puchwerken, oder zermalt sie in eigenen Mühlen. a) Zu einem noch feinem Pulver bringt man kleinere Massen durch das Reiben in Reibschalen von Achat, Glas, Jaspis, Serpentinstein, Marmor oder Metall, mit einer Käuße von eben diesen Materien; und noch mehr durch das Laevigiren oder Präpariren auf einem Reibsteine (lapis laevigatorius, porphyrites) mit feinem Läufer (cursor), von Porphyr, Marmor und andern harten Steinen.

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

§. 30.

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

S. 31.

Bei dem Gebrauch der (S. 29.) angegebenen Zerkleinerungsmittel hat man dahin zu sehen, 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 Arzneimittel sollten schlechterdings nie messingene Mörtel erlaubt seyn.

S. 32.

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 (concidere) sie entweder mit einer Scheere oder mit dem Schneidemeser, 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 wohl in einem Mörtel durch Hülfe anderer zugesetzter mehr spröder Körper. a)

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

S. 33.

Metalle zerstückt man bald durchs Zerfeilen, bald dadurch, daß man sie auf einer Drehbank 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 Mörtel pulvern.

pulvern. Hieher gehört auch das Körnen oder Granuliren der Metalle. Man gießt nemlich das geschmolzene Metall auf einen im Wasser liegenden Besen, oder auf eine mit Dornen überzogene und im Wasser liegende Walze, die beständig gedrehet werden muß, oder läßt es durch einen durchlöcherten Löf- fel 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 Körnbüchse gießt, und sie darinn stark hin- und her schüttelt.

Versfertigung des Schrots aus Blei.

§. 34.

Bei allen diesen Theilungsarten (§. 29 — 33.) 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 größern 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 Leinwand.

§. 35.

Zu eben diesem Zweck dient das Schlämmen (Celeratio), 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 geriebene Pulver mit vielem Wasser an, läßt alles einige Augenblicke ruhig stehen, und gießt die von den feinem Theilen noch getrüübte Feuchtigkeit ab, aus der sich dann jene

mit der Zeit zu Boden setzen. Die Bodensätze von verschiedenen Zeiträumen sind auch natürlicherweise von verschiedener Feinheit. Diese Arbeit ist nur anwendbar, wenn das Wasser auf den zu schlemmenden Körper keine auflösende Kraft hat.

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

§. 36.

Dst dient diese Arbeit auch, um vermengte fremdartige Theile, die von verschiedener Schwere sind, zu trennen. Im Hüttenwesen scheidet man so die schwerern metallischen Körper durch das Waschen oder Schlichführen von leichtern Stein- und Erdarten. Die Erze werden dazu vorher trocken zu Stuffschlich oder naß zu nassem Schlich gepocht, der aus dem Pochtroge in die Schosgerinne geführt wird; und hierauf durch Schlämmen mit Wasser, das mit den tauben, unmetallischen, den Erzen bergemischten, Bergen abfließt, zur Schlich gezogen. Dieß Waschen kann bey kleinern Erzmassen in einer Mulde geschehen; bey großer Menge geschieht es in Schlemmgraben oder auf Wasch- oder Planheerden, deren Boden mit groben Zwilling bedeckt ist, und der Abhang sich nach der Schwere des Erzes und der Geschwindigkeit des herzufließenden Wasser richtet.

Hieher gehört: das Schlemmen der Kreide, des Thones, die Vereinigung des Ullamavins aus dem Lasursteine.

§. 37.

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

nehmen mit einem Heber oder mit einer Sprüze. Wenn aber das Seihen zu lange dauert, oder die festen Theile wegen ihrer Feinheit sich zu schwer senken, so seihet man die flüssigen Körper durch (filtrare, percolare). Im Großen geschieht dieß durch Lagen von Stroh in Fässern, deren Boden durchlöchert ist. Im Kleinern nach der verschiedenen Feinheit der Stoffe entweder durch trichterförmiges Lösch-Druck- oder Seidenpapier, das in einem gläsernen Trichter oder im Filtrir-Korbe liegt, die man auf das Filtrirbrett stellt; oder durch Leinwand und Zwillig (colatoria), die man über einen hölzernen, mit Stiften versehenen, Rahmen, den Tenakel (Tenaculum) ausspannt, über welches man bey feinem Flüssigkeiten auch wohl noch Löschpapier legt; oder durch Säcke von eben diesen Zeugen, die, wenn sie unten spitzig zulaufen, manicas Hippocratis genannt 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, harzige 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 in saftigen Körpern des Pflanzenreichs stekenden 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). Dieß letztere Verfahren findet auch bey den Oelen statt; und man nimmt dabey gemeinlich noch äußere Wärme zu Hülfe.

§. 38.

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 mancher Fällen durch Brauntwein, befreyen. Diese Arbeit heißt das Ausfüßen (edulcorare), und sie unterscheidet sich von dem Auslaugen (elixivare) dadurch, daß man bey diesem hauptsächlich das durch das Seihezeug Durchgelaufene zu benutzen pflegt.

§. 39.

Zum Klarmachen (clarificatio) solcher Flüssigkeiten, welche schleimigte Unreinigkeiten in sich haben, die vermittelst des Durchsiehens nicht rein oder bequem abgetrennt 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. Eiweiß, Blut, Hausenblase, die sich mit den Unreinigkeiten vereinigen, und oben auf schwimmen, wo diese also mit jenen zugleich weggenommen werden können. Bey mehreren Flüssigkeiten kommen die leichtern Unreinigkeiten auch schon von selbst während dem Sieden oben auf, und können vermittelst des Schaumlöfzels abgeschäumt werden (despumare).

Eigentliche chemische Zerlegung und Zusammensetzung. Chemische Verwandtschaft.

§. 40.

Die Scheidung der Körper in ungleichartige Theile (§. 18.); 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, allen Körpern beywohnende, in der ganzen Natur verbreitete, unverkennbare Kraft vereinigt, deren Wirkung wir überhaupt Anziehung nennen, und deren Daseyn durch unzählige Versuche bewiesen werden kann. Diese Kraft kann zwar bey gleichartigen Theilen durch äußere mechanische Kräfte überwunden werden, die den Zusammenhang derselben aufheben; aber diese sind ganz unzulänglich bey ungleichartigen Theilen. Hier kömmt uns viel mehr diese Kraft der Anziehung 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 mehreren ungleichartigen Theilen nun die Anziehung zu einem dritten aufgehoben werden kann, der vorher einen von jenen stark anzog.

§. 41.

Man nehme diesemnach an, daß zu einem aus zweyen ungleichartigen Bestandtheilen A und B zusammengesetzten Körper (§. 20.) ein anderer Stoff C gesetzt werde, der eine stärkere Anziehung zu A habe, als dieser gegen den vorher damit verbundenen B äußert, so vereinigt

nigt sich natürlicherweise A und C zusammen; und wenn nun die Verbindung von diesen keine Anziehung mehr zu B hat, so wird dieser abgeschieden. Es gehet also hier eine chemische Scheidung und Zusammensetzung vor; und man siehet hieraus, daß die in den Körpern und ihren Bestandtheilen sich befindende Kräfte der Anziehung selbst Mittel zur chemischen Theilung und Zusammensetzung (§. 26.) werden, die durch mechanische Mittel nicht bewürkt werden können.

§. 42.

Man nennt in der Chemie die Wirkung dieser den Stoffen in der Natur beywohnenden Kraft, vermöge welcher sie untereinander zusammenhangen, oder sich mit andern ungleichartigen stark und fest vereinigen, 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 Beispiele A eine nähere oder stärkere Verwandtschaft zu C, als zu B, und zu diesem folglich eine entferntere, geringere, schwächere Verwandtschaft; und der Körper CA hätte zu B gar keine Verwandtschaft.

§. 43.

Wir wollen uns hier nicht in die Erklärung der Ursache dieser großen Wirkung einlassen, die das einzige Mittel zur chemischen Zerlegung und Zersetzung der Körper ist. Sie bleibt für uns immer die letzte Grenze bey der Erklärung der Erscheinungen und der Einwirkungen, welche die Stoffe in ihrer Verbindung untereinander äußern. Ob es gleich im Grunde nur eine und eben dieselbe Kraft ist, die nach Beschaffenheit der Um-

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 a).

a) Macquers chem. Wörterb. Art. Verwandtschaft.

§. 44.

Einfache Verwandtschaft (*affinitas simplex*) nennt man die Neigung zur Vereinigung und zum Zusammenhange zwischen gleichartigen Theilen eines Körpers, oder zwischen zwey ungleichartigen Stoffen zu einem Ganzen. Jene bewirkt eine Zusammenhäufung (§. 20.), und sie heißt daher zusammenhäufende oder mechanische Verwandtschaft, (*Verwandtschaft der Zusammenhäufung*) (*affinitas aggregatorum*); diese eine Zusammensetzung oder Mischung (§. 20.), und deswegen belegt man sie mit dem Namen der mischenden oder zusammensetzenden Verwandtschaft (*aff. mixtionis, compositionis, synthetica*). Die erstere würde ich doch lieber durch Cohäsionskraft unterscheiden, und den Namen Verwandtschaft bloß auf die Anziehung ungleichartiger Stoffe unter einander einschränken.

Erläuternde Beyspiele für die zusammenhäufende Verwandtschaft geben alle einförmigen Flüssigkeiten, wie Wasser, Quecksilber, geschmolzene Metalle, Del, u. s. w. die sich mit gleichartigen Theilen zu einem Aggregat gern und genau verbinden; für die mischende Verwandtschaft aber: Zucker und Wasser, Weingeist und Zucker, Wasser und Weingeist, geschmolzenes Gold und geschmolzenes Silber, Del und Wachs, u. a. m.

§. 45.

Wenn mehr als zwey ungleichartige Stoffe auf einander wirken, und Kräfte der Anziehung äußern,

so nennt man es verwickelte oder complicirte Verwandtschaften (*affinitates complicatae*), und man hat von diesen, die immer zusammensetzende Verwandtschaften (§. 44.) seyn müssen, mehrere Arten wieder unterschieden. 1) Die einfachste Art ist, wenn mit zwey schon verbundenen ungleichartigen Stoffen A und B sich ein dritter ungleichartiger C zu einem homogenen Ganzen vereinigt. Es kann dies nur erfolgen, wenn C mit A und B eben so stark, oder fast eben so stark, verwandt ist, als A und B unter einander sind. Einige nennen sie auch die zusammensetzende Verwandtschaft.

Beyspiele: geschmolzenes Gold, Silber und Kupfer.

§. 46.

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 beyden A und C nahe genug verwandt ist. Henkel hat hierauf zuerst aufmerksam gemacht. Er nannte es eine Aneignung (*appropriatio*), und diese Art der complicirten Verwandtschaft (§. 45.) heißt daher eine aneignende Verwandtschaft (*affinitas adiuta, appropriata*), der Körper B aber, der die beyden andern A und C mit einander vereinigt, das Zwischenmittel, das aneignende Verwandtschaftsmittel (*intermedium, corpus approprians*).

Beyspiele:

	A	C	B
	Öl,	Wasser;	Laugensalz.
	Schwefel,	Wasser;	Laugensalz.
	Gold,	Schwefel;	Eisen.

§. 47.

3) Die Verwandtschaft der Körper dient auch zur Zerlegung derselben. Hieher gehört der §. 41. angegebene

gene Fall, wo ein dritter Stoff sich mit einem von zwey verbundenen vereinigt, und den andern sich abzuschneiden nöthiget. Dies nennt man eine Wahlverwandtschaft, und zwar eine einfache (*affinitas electiva simplex*), und weil hierbey immer eine Zerlegung des vorigen Körpers, eine Abscheidung eines Stoffs, und eine neue Zusammensetzung vorgehet, eine zerlegende Verwandtschaft mit einer einfachen Zusammensetzung (*affinitas analytica cum synthesi simplici*).

Es ist aber hiebey nicht aus der Acht zu lassen, daß gemeiniglich der letzte Theil der geschiedenen Substanz sich fest an die hängt, womit er zuerst verbunden war, und durch den dritten Stoff nicht immer ganz völlig davon getrennt wird; und Kirwan erinnert mit Recht, daß keine Zerlegung vollkommen seyn kann, wenn nicht der geringste Grad der Verwandtschaft dieser dritten Substanz größer ist, als der stärkste Grad der gemischten Substanzen unter einander.

§. 48.

Diese einfachen Wahlverwandtschaften sind die wichtigsten und merkwürdigsten. Ihre Kenntniß ist nothwendig, um die Erfolge bey der Verbindung zusammengesetzter Stoffe und ihre Wirkungen auf einander gehörig beurtheilen zu können. Erst in der neuesten Epoche der Chemie hat man angefangen, mehrere Erfahrungen 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 wohl durch Zeichen in Columnen geschieht. Das ist gewiß, daß man bey den Bestimmungen dieser Verwandtschaften bisher mehr auf diese Stufenfolge, als auf die verschiedenen Grade der Stärke der Anziehungen Rücksicht genommen hat, und daß noch immer ei-

nige

nige Schwierigkeiten und Widersprüche bleiben, die in der Folge durch mehrere Erfahrungen und Beobachtungen erst werden gehörig aus dem Wege geräumt werden können. Geofroy war der erste, der um das Jahr 1718 eine solche Verwandtschaftstafel entwarf, die hernach Gellert, Rüdiger, Marherr, Erxleben u. g. 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.

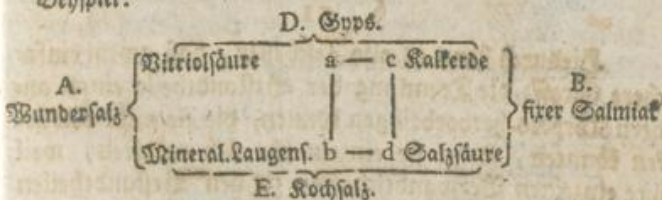
a)	b)
Scheidewasser	Scheidewasser
20 Wasser	1 Schwererde
19 Silber	2 feuerbeständiges Laugensalz
18 Quecksilber	3 Kalkerde
17 Arsenikkönig	4 Bittersalzerde
16 Spiesglastönig	5 flüchtiges Laugensalz
15 Wismuth	6 Alaunerde
14 Kupfer	7 Zink
13 Zinn	8 Eisen
12 Bley	9 Braunsteinkönig
11 Nickelkönig	10 Kobaltkönig
10 Kobaltkönig	11 Nickelkönig
9 Braunsteinkönig	12 Bley
8 Eisen	13 Zinn
7 Zink	14 Kupfer
6 Alaunerde	15 Wismuth
5 flüchtiges Laugensalz	16 Spiesglastönig
4 Bittersalzerde	17 Arsenikkönig
3 Kalkerde	18 Quecksilber
2 feuerbeständ. Laugens.	19 Silber
1 Schwererde	20 Wasser

Von der Succowischen Bezeichnungart dieser Verwandtschaften (s. Crells neueste Entd. in der Chemie. Th. 9. S. 83).

§. 49.

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

Beispiel:



§. 50.

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 Zerlegung der beyden Körper A und B, bey ihrer Verbindung unter einander, ent-

entstehen, wenn sich b und d nicht auch wirkend erweisen. 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.

Beispiel:



Von der Blac'schen Bezeichnungsart dieser doppelten Verwandtschaften (s. Crell's chem. Annalen J. 1785. B. I. S. 346.)

§. 51.

Hiedurch kann es also geschehen, daß zwey einfache Stoffe die Trennung der Bestandtheile eines andern Körpers hervorbringen können, die sie nicht bewirken könnten, wenn sie einzeln für sich wirkten, weil ihre einzelnen Verwandtschaften zu den Bestandtheilen des andern Körpers geringer sind, als die Verwandtschaft dieser Bestandtheile des Körpers unter einander ist. So würde in dem (§. 50.) angeführten Beispiele weder c noch d allein den Körper A zersetzen können; da sie es hingegen durch eine verbundene Wirkung zu thun vermögend sind. Es ist wohl gewiß, daß, wenn man hierauf gehörig Rücksicht nimmt, sich noch viele Schein-

Scheinwidersprüche bey den Verwandtschaftstafeln (§. 48.) heben lassen, indem die mehresten Wahlverwandtschaften, die man für einfach ansieht, im Grunde doppelt sind; wovon im folgenden Beispiele vorkommen werden.

(S. auch Kirwan Verf. und Beob. St. 1. S. 38.)

§. 52.

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 beyde gegen einander eine chemische Verwandtschaft haben, sich mit B vereinigt, und zwar eine so starke Verwandtschaft dann dagegen zeigt, daß er C wieder von A abscheidet, so nennt man dies eine vorbereitende Verwandtschaft (Affinitas praeparata); allein es ist hiebey wohl 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 (§. 48.) weg, die man gegen die Wahlverwandtschaften gemacht hat.

Beispiel:	A.	B.	C.
	Salzsäure.	Quecksilber.	Scheidewasser.
	Miselsäure.	Bley.	Scheidewasser.

§. 53.

Noch giebt es endlich 6) einen Fall, auf den man bisher eben nicht Rücksicht genommen hat, nemlich ein Körper A mit zwey andern zusammen verbundenen Stoffen B und C eine genaue Vereinigung eingetret, ohngeachtet er mit keinem von beyden allein

D 2

ver-

verwandt ist. Diese Art der complicirten Verwandtschaft könnte man die neu erzeugte Verwandtschaft (*affinitas producta*) nennen, denn sie ist weder eine aneignende (§. 46.), noch eine vorbereitende (§. 52.) Verwandtschaft.

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

Chemische Mittel zur Zerlegung und Zusammensetzung der Körper.

§. 54.

Da das Feuer in den Körpern, die man ihm aussetzt, sehr beträchtliche Veränderungen hervorbringt, da es feste Körper flüchtig 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 abgeschieden werden, so hat man das Feuer von jeher immer als ein vorzügliches wirkendes Werkzeug (*instrumentum chemicum activum*) zur chemischen Theilung und Zusammensetzung (§. 40.) der Körper angesehen; ja einige haben sogar, wiewohl ganz mit Unrecht, das Hauptgeschäft des Chemisten auf die geschickte Anwendung des Feuers zu Zerlegung der Körper eingeschränkt.

§. 55.

Wenn wir aber die Einwirkungen des Feuers auf die ihm ausgesetzten Körper gehörig untersuchen, so finden

den 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 (§. 41.) 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 beyde sich gründende Mittel nennt man *chemische Mittel*, im Gegensatz der *mechanischen* (§. 26.). Die Anwendungen dieser Mittel zur Zerlegung oder Zusammensetzung eines Körpers heißen die *chemischen Operationen* (*operationes chemicæ*) oder *Processe* (*processus chemici*).

§. 56.

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

Auflösung.

§. 57.

Wenn ein Körper sich mit einem andern ungleichartigen dergestalt vereinigt, daß sie zusammen eine vollkommen homogene Masse ausmachen, so, daß man nicht mehr die Theile des einen Körpers von den Theilen des andern zu unterscheiden vermögend ist, so nennt man dies eine Auflösung (*solutio*, *solutio*, *otio*). Man nennt gemeinlich denjenigen von beyden Körpern, der durch seine Flüssigkeit oder Schärfe, oder auch durch seine Menge hiebei vorzüglich wirksam zu seyn, und den andern in seine Zwischentäume 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 (*soluitur*). Nicht nur die Wirkung der beyden ungleichartigen Körper auf einander, sondern die neue Zusammensetzung, die aus beyden entsteht, heißt die Auflösung.

Beispiele s. oben §. 44. bey der zusammensetzenden Verwandtschaft. — Unterschied von der mechanischen Vermischung.

§. 58.

Bei jeder Auflösung wird der Zusammenhang der Theile des aufzulösenden Körpers gänzlich aufgehoben, und dieser wird so mit dem Auflösungsmittel vereinigt, daß sie nun beyde zusammen einen vollkommen homogenen Körper ausmachen, und daß auch die besten Vergrößerungsgläser keine ungleichartigen 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

schen ihren gleichartigen Theilen selbst; oder die Verwandtschaft der sich auflösenden Körper gegen einander muß stärker wirken, als ihre Cohäsionskraft (§. 44.).

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.

Von der Hypothese, nach welcher man die Theile des Auflösungsmittels die Gestalt von kleinen Kellen oder Spitzen haben läßt, welche in die Zwischenräume des aufzulösenden Körpers eindringen und seine Theile auseinander treiben.

§. 59.

Zwey trockne Körper können sich einander nicht auflösen; es ist vielmehr bey jeder Auflösung nöthig, daß wenigstens ein Körper sich in einem flüssigen Zustande befinden müsse; und diesen nennt man deswegen auch gewöhnlich das Auflösungsmittel, ob es gleich gewiß ist, daß der sogenannte aufzulösende Körper (§. 57.) sich nicht bloß leidend verhält. Diejenige Auflösung, wobey sich ein Körper mit einer nassen Flüssigkeit verbindet, heißt eine Auflösung auf nassem Wege (*solutio humida, viâ humidâ, submersiva*); wenn aber die Körper an und für sich fest sind, und einer oder beyde durch Hülfe der Wärme flüssig gemacht, oder geschmolzen werden, so nennt man es eine Auflösung auf trockenem Wege (*solutio sicca, viâ siccâ*). Selbst gleichartige Theile fester Körper können sich nicht untereinander verbinden, wenn sie nicht vorher erst in einem flüssigen Zustand versetzt werden, und die Zusammenhäufung (§. 27.) kann daher nicht bey allen Körpern durch mechanische Mittel geschehen.

§. 60.

Hieraus erhellet auch, in wiefern sich die Verwandtschaften der Körper selbst, und alle ihre verschiedene Abänderungen und Arten (§. 44—53.) in Verwandtschaften auf nassem und trockenem Wege eintheilen lassen. Beyde Arten muß man sorgfältig unterscheiden, und eben, weil man diesen Unterschied ehemals nicht genau beobachtete, konnte man viele anscheinende Widersprüche in den Verwandtschaften nicht heben, die wir jetzt zu heben vermögend sind. Freylich ist gewiß, daß man nicht selten etwas einer Verwandtschaft auf trockenem Wege zuschreibt, was mehr Wirkung des Feuers allein ist.

§. 61.

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, essentielles*), wo die Zusammensetzung oder die Mischung des Auflösungsmittels oder des aufzulösenden Körpers getrennt wird. Mir scheint dieser Unterschied überflüssig und der Natur der Sache nicht angemessen zu seyn, weil bey allen Auflösungen doch nur die wirklich untereinander verbundenen 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, anatoichioses*), 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.

§. 62.

Wenn ein Auflösungsmittel aus einem gemischtem Körper nur einen oder mehrere Bestandtheile auflöst mit Zurücklassung der übrigen, gegen welche es keine Verwandtschaft und also keine auflösende Kraft hat, so nennt man dieß eine Ausziehung (extractio). Diese ist also eine partielle Auflösung des Körpers. Mit Unrecht nennt man die totalen Auflösungen mancher Metalle Ausziehungen.

§. 63.

Wir finden bey allen Auflösungen auf nassem Wege, daß wenn das Auflösungsmittel durchsichtig ist, auch nach geschehener Auflösung die neue Zusammensetzung durchsichtig bleibt, (wenn sie nicht sonst ihren flüssigen Zustand ändert); widrigenfalls ist die Auflösung entweder nur unvollkommen geschehen, oder es sind unauflösbare Theile mechanisch damit vermischt. Gemeiniglich pflegt auch das Auflösungsmittel nach der Auflösung eines festen Körpers auf nassem Wege keinen größern Raum einzunehmen, als es vorher erfüllte, ob es gleich in diesem Raume jetzt mehr Körperliches enthält; und sowohl bey Verbindung zweyer verschiedener Flüssigkeiten, die sich auflösen, als auch bey Auflösungen auf trockenem Wege, sind öfters die neuen Mischungen dichter, als sie es der Natur der einzelnen Körper nach, aus denen sie bestehen, seyn sollten. Alles dies beweist die genaue und innige Vereinigungsart der ungleichartigen Stoffe, die sich unter einander auflösen.

§. 64.

Die Auflösungen mehrerer Körper gehen mit Gedusch und Aufschäumen vor, das man Aufbrausen (effervescentia) nennt, und durch eine häufige und schnelle Entwicklung von Luft oder luftartigem Stoff hervor-

hervorgebracht wird. Von dieser Luft glaubt man gewöhnlich, daß sie in den aufzulösenden Körper zusammengepreßt gesteckt habe, und durch die Aufnahme derselben in die Zwischenräume des Auflösungsmittels jezt frey werde, und sich nun als elastische Luft zeige; wir werden aber in der Folge Gelegenheit haben, zu beweisen, daß sie jederzeit 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.

§. 65.

Wenn ein Auflösungsmittel von einem aufzulösenden Körper so viel in sich genommen, als es nur davon auflösen kann, so sagt man es sey gesättigt (*saturatum*). Hier hat dann die Anziehungskraft des erstern gegen die Theile des letztern ihre Grenzen. Bey andern Auflösungen scheinen hingegen gar keine solche Grenzen der Anziehung statt zu finden, und man kann diese Körper in allen Verhältnissen mit einander verbinden. Wir bemerken bey diesen gewöhnlich, daß die neue Zusammensetzung noch sehr auffallend die Natur der vorigen Körper an sich trägt, und zwar desjenigen um so stärker, von dem sie das mehreste enthält, und deswegen auflösende Kräfte auf andere Körper noch in beträchtlichem Grade äußert, da hingegen bey den Auflösungen, wo eine Sättigung statt hat, dieß letztere gar nicht oder nicht sonderlich geschiehet. Die Sättigungen der Auflösungsmittel sind nach Beschaffenheit der Temperatur öfters sehr verschieden.

Relative und absolute Sättigung. (siehe Macquers Wörterb. IV. 267.)

§. 66.

Es ist leicht einzusehen, daß die unterschiedenen Körper nach ihrer verschiedenen Natur auch ganz unterschiedene Auflösungsmittel erfordern, ohnerachtet sehr viele ein gemeinschaftliches haben können. Die Menge der letztern ist daher beträchtlich; und eine entstandene Auflösung kann öfters auch wieder ein neues Auflösungsmittel abgeben. Im eigentlichen Verstande unauflösbare Körper kennen wir jetzt nicht. Allein die Forderungen der Alchemisten, ein allgemeines Auflösungsmittel (Alkahuest) darzustellen, gehört in das Reich der Unmöglichkeit.

§. 67.

Bei allen Auflösungen, welche der Chemist unternimmt, muß er dahin sehen, daß die Gefäße von den Körpern, die sich auflösen, selbst nicht angegriffen werden, und die Auflösungen verunreinigen. Die gläsernen Gefäße entsprechen dieser Absicht in den allermeisten Fällen bei Auflösungen auf nassem Wege, und der Chemist muß sich daher ihren Unterschied und ihre Güte wohl bekannt machen. Das grüne Glas schickt sich am besten zu Auflösungen, woben viel Hitze erfordert wird, oder zugegen ist; das weiße, wo man die Farben oder sonstige Umstände der Auflösungen beobachten will. Weiches Glas wird von manchen 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 allmählich erwärmt und erkaltet werden.

§. 68.

Die gebräuchlichsten gläsernen Gefäße zu Auflösungen sind die Kolben (*cucurbitae, matraccia*); dieß sind kugelförmige Gläser, mit einem kegelförmigen Halse. Man unterscheidet sie in Scheidekolben (*c. separatorias*), die von einigen Zollen bis zu einem halben Fuß im Durchmesser haben; die gemeine Kolben (*c. vulgares*), die bis einen Fuß im Bauche weit sind, in Herzenkolben (*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 wohl 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, Bley und Zinn an, woben man aber immer auf die Natur des Auflösungsmittels Rücksicht nehmen muß.

Die Auflösungen werden befördert, wenn man den aufzulösenden festen Körper, so fein als möglich, zerstückt. Die Ursach folgt aus dem, was §. 58. angeführt ist. Ferner befördert man sie auch dadurch, daß man die festen Körper mit ihren flüssigen Auflösungsmitteln eine Zeitlang einer anhaltenden Wärme aussetzt, d. h. durchs Digeriren (*digerere, digestio*); auch durch Sieden; und durch Schütteln oder Bewegen der Mi-

schungen oder auch durch Reiben. Bey Auflösungen, die gewaltsam geschehen (§. 63.) muß man nur wenig von dem aufzulösenden Körper in das Auflösungsmittel auf einmal eintragen; und bey dem Digeriren die Gefäße mehr oder weniger nach der verschiedenen Natur des Auflösungsmittels und der verschiedenen Absicht, die man dabey hat, verschließen.

Dampfauflösung. Cementation.

§. 70.

Die Dämpfe, welche aus den Körpern durch die Hitze hervorgetrieben werden, durchdringen andere Körper vorzüglich leicht und stark, und äußern gemeinlich weit stärkere auflösende Kräfte, als der Körper, aus dem sie gebildet werden. Sie bewirken die sogenannte Dampfauflösung (*solutio vaporosa*), die sowohl zur totalen Auflösung der Körper, als insbesondere zur Scheidung und Ausziehung einiger Bestandtheile derselben angewendet wird. Bey flüssigen Auflösungsmitteln unternimmt man diese am besten in der Papinianischen Maschine (*machina, olla, catinus, digestor Papini*), einem walzenförmigen Gefäße aus gegossenen Eisen, Messing, oder getriebenen Kupfer, dessen Oefnung eine metallene Platte vermittelst eines dazwischen liegenden leders durch Schrauben ganz genau verschließt. Die mehrere Hitze, welche die Dämpfe annehmen, und ihre große Federkraft, befördern die Auflösung in einem hohen Grade. Bey dem Gebrauche muß man aber, wie es sich von selbst versteht, kein Auflösungsmittel gebrauchen, das jene Metalle, aus welchen das Gefäß besteht, angreift; und überhaupt dabey Behutsamkeit anwenden.

Der Erfinder dieser Vorrichtungen Dionysius Papin beschrieb sie zuerst in seinem *New digestor*. Lond. 1681. u. 1687. 4. Hr. Wülke hat sie zum ökonomischen Gebrauch noch mehr

verbessert (Schwed. Abh. B. 35. S. 3. und Crells n. Entd. Th. 1. S. 88.)

§. 71.

Wenn bey den Dampfauflösungen (§. 70.) 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. Dieß Gefäß ist walzenförmig, von guten feuerfestem Thone, nicht glasiert, und mit einem genau darauf passenden Deckel versehen, den man beyhm 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.

§. 72.

Die Auflösungen haben in der practischen Chemie den beträchtlichsten Nutzen darin, daß sie uns neue, aus einfachen Theilen zusammengesetzte, Körper liefern; daß sie die Körper auch zerlegen und Bestandtheile scheiden, (§. 62.); 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, sowohl die einfachen (§. 44.), als die complicirten (§§. 45 — 53.).

§. 73.

§. 73.

Man hat auch gesucht, aus den Auflösungen der Körper die Stufen der Verwandtschaften zu bestimmen, (S. 48.) 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 vereinigt, je näher es damit verwandt ist, und Hr. Benzel a) 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. Hr. Kirwan b) hingegen zieht aus noch mehreren 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 (S. 48.) weder ihrer eigenthümlichen Dichtigkeit, noch den Zeiten der Auflösung, noch der Menge, in welcher sie aufgelöst werden, entspricht; sondern sich nach der eigenthümlichen Natur eines jeden Körpers richtet und also jedesmahl durch Erfahrung gefunden werden muß. Wahr aber bleibt es, nach Hrn. Hahnemann, daß die wechselseitige Zersetzung

setzung der zusammengesetzten chemischen Körper auf dem Verhältniß ihrer verschiedenen Auflösbarkeit beruhe, und nach der Wärme oder Kälte verschieden sey.

a) Lehre von der Verwandtschaft (S. 28.)

b) a. a. D.

Niederschlagung.

§. 74.

Die Scheidung eines Körpers von zweyen, durch Auflösung mit einander verbundenen, ungleichartigen durch Hilfe eines dritten ungleichartigen heißt die Niederschlagung oder Fällung (praecipitatio, F atio). Wenn nämlich einer Auflösung A, die aus dem Auflösungsmittel a und dem aufgelösten festen Körper b besteht, ein dritter Stoff c zugesetzt wird, der mit a näher verwandt ist, als b; so wird der Körper c a entstehen, und, wenn dieser keine Anziehung mehr zu b hat, so wird b abgeschieden und frey werden. Das Auflösungsmittel a, das dieser Körper b vorher aufgelöst hatte, ist durch die Verbindung mit c ein neuer gemischter Körper c a 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 oben auf, nach Verschiedenheit seiner specifischen Schwere. Nur blos ein solcher sichtbarer fester Körper allein heißt ein Niederschlag (praecipitatum, F atum); und zwar im letztern Falle besonders ein Rahm (cremor); der Körper c hingegen das Fällungs- oder Niederschlagungsmittel (praecipitans, F tans).

Beispiel:

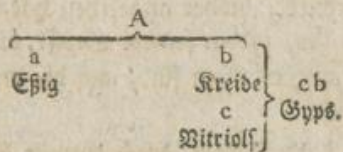


§. 75.

§. 75.

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

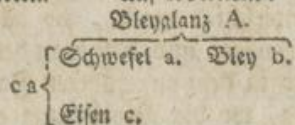
Beispiel:



§. 76.

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

Beisp. der Niederschlagung auf nassem Wege sind die eben angeführten. — Auf trockenem:



§. 77.

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

E

wir

wir Verwandtschaft nennen. (§. 42.) Bey jeder Niederschlagung gehet daher nicht nur eine Trennung sondern zugleich auch wieder eine neue Verbindung vor; es findet also eine Wahlverwandtschaft (§. 47.) statt; und zwar nicht nur bloß eine einfache, sondern auch eine doppelte, wenn nämlich die bey diesen (§§. 49. 50.) 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 §. 49. 50.

§. 78.

Da die Entstehung eines wirklichen Niederschlags, d. h. die Abscheidung eines Körpers, der in sichtbarer Gestalt zum Vorschein kömmt (§. 74.), in der That sehr oft nur zufällig ist, und nicht selten sich nach der Menge des Wassers bey dem Auflösungsmittel richtet; und da der abgetrennte Körper wegen seiner eigenthümlichen Natur, bey seinem Freywerden auch oft zugleich 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 dieß Wort auch auf die Fälle ausdehnen, wenn der abgetrennte Körper, vermöge seiner Natur, in dem zufälligen wässrigen des Auflösungsmittels aufgelöst bleibt und also nicht sichtbar zum Vorschein kömmt, oder wenn er sich verflüchtigt,

ligt, und sichtbar oder unsichtbar verdampft; oder man sollte den allgemeineren Ausdruck *Scheidung* einführen. Irrig ist es allerdings, wenn man sich unter *Niederschlagung*, nach dem angeführten eignen 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.

§. 79.

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 *freiwillige* (*p. spontaneae*), oder *fälschlich* genannte *Niederschlagung* (*p. spuriae*). Die letzteren geschehen 1) durch die Wirkungen der Kälte, indem die Sättigung vieler *Auflösungsmittel* nach der verschiedenen Temperatur sehr verschieden ist (§. 65.); oder 2) durch allmähliche *Verdunstung* des *Auflösungsmittels*; oder 3) dadurch, daß ein *Bestandtheil* der *Auflösung* *verfliegt*, der als *aneignendes Verwandtschaftsmittel* die übrigen Theile *verband* (§. 46.); 4) oder durch zu große *Verdünnung* und *Schwächung* des *Auflösungsmittels*. Bei genauerer *Untersuchung* finden wir aber auch, daß *feinere unsichtbare Stoffe* hier in allen diesen Fällen als *niederschlagende Mittel* wirken, und daß folglich jene *Einteilung unndichtig* und *falsch* ist.

§. 80.

Denn im erstern Falle geschieht der *Niederschlag* durch *Entweichung* des *Wärmestoffes*, der als ein *aneignendes Mittel* (§. 46.) wirkt. Diese *Entweichung* beruhet aber auf der nähern *Anziehung* anderer *Stoffe*

gegen denselben. Im zweyten Falle verbindet sich eben dieser Stoff mit dem Auflösungs mittel chemisch, und verwandelt es in Dunst. Beym dritten ist mehrentheils die Luft wirksam, die mit dem verfliegenden Bestandtheile näher verwandt ist, oft auch die Wärme; im letztern angeführten Falle aber wirkt das zugesetzte Wasser als Niederschlagungsmittel selbst.

§. 81.

Nach der doppelten Art, wie die Fällungen geschehen (§. 74. 75.), 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 Auflösungs mittel unter sehr mannichfaltigen Gestalten niederschlagen.

§. 82.

Zur gehörigen Bereitung der nassen Niederschläge (§. 76.) 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 nämlich 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 §§. 37. 38. angegebenen mechanischen Scheidungsart ab. Die

ber.

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 dem Fällungsmittel damit verbundene, Bestandtheile zurückhalten. (§. 79. n. 3.)

§. 83.

Wenn wir die Niederschlagung, nach der von uns gegebenen Bedeutung nehmen, und also alle Abscheidungen dahin rechnen, welche durch Hilfe eines dritten Körpers aus zwei 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 Arzneien, 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, (§. 75. 81.) 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 (§. 73.). Sie sind folglich der Grund zur Bestimmung aller zerlegenden Verwandtschaften. (§. 47. 49. 50. 52.)

Anwendung des Feuers zur Untersuchung
der Körper. Oefen.

S. 84.

Bei der Anwendung der zweyten Classe der chemischen Mittel (S. 66.), die sich hauptsächlich auf die Wirkung des Feuers gründen, ist es natürlicherweise nothwendig, in den zu untersuchenden Körpern die gehörige Hitze nicht nur hervorzubringen, sondern auch gleichförmig zu regieren und zu unterhalten. Als eines Brennmaterials bedient man sich nur in wenigen Fällen des Holzes, wegen des Rauches und Rußes, den es verursacht, und wegen der ungleichen Hitze, welche es beim Brennen giebt. Die Holzkohlen geben ein gleichförmiges und leicht zu regierendes Feuer, und werden in den mehresten Fällen angewendet. Am besten sind die von hartem Holze, besonders die büchlenen. 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 und der Torf, die aber auch die Unbequemlichkeiten des Holzes haben, so wie auch die Lohballen, die übrigens zu einem gelinden, gleichförmig zu unterhaltenden Feuer, sehr nützlich zu brauchen sind. Zu diesem Endzweck dient vorzüglich das Lampenfeuer, das man aber besser mit Weingeist, als mit Del unterhält, wegen des Rußes und der Schnuppen, welche dieses macht. 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

(info.

(Insolatio) und die Hitze der, durch Brenngläser und Brennspiegel verdichteten, Sonnenstrahlen findet nur zu Zeiten statt. In ihrer größten Stärke übertrifft diese freylich die von unserm gewöhnlichen Küchenfeuer um sehr vieles; indessen können wir diese jetzt doch auch durch Hülfe der Feuerluft zu einem sehr hohen Grade bringen, und also des Sonnenfeuers um so mehr entbehren.

§. 85.

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

*) Kirwans Mineralogie S. 169.

§. 86.

Ein einziger Ofen kann nicht allen Arbeiten, die man vorzunehmen hat, ein Genüge leisten; ob man
E 4 gleich

gleich auch die wenigsten von allen den Oefen braucht, welche die Chemisten, vielleicht mit zu vielen Künstleren, ausgedacht haben. Hier kann nur vorerst das Allgemeinerere 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 Hr. Lewis und Black Beispiele: (S. Lewis Beschreibung eines beweglichen Ofens; in s. Zusammh. der Künste. Th. 1. S. 1. Aug. Chr. Keuß, Besch. eines neuen (Blackischen) chemischen Ofen, Leipz. 1782. 8. C. F. Hindenburgs Anmerk. über Blacks neuen chymischen Ofen; im Leipz. Magaz. zur Naturk. 1782. St. 3. S. 341. und St. 4. S. 429.

§. 87.

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 bewürkt; oder es geschieht dies vermittelst eines Gebläses durch Blasebälge. Jene nennt man Windöfen (*furni anemii*), diese Gebläsofen.

§. 88.

Bei allen Windöfen sind zwei wesentliche Theile: der Feuerheerd (*focns*), den man auch den Kohlenheerd oder Kohlenack 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 ver-

verschlossen werden kann, zuläßt, und durch den Rost (craticula) vom Feuerheerd abgesondert wird. Dieser besteht aus einer Anzahl gleichweit von einander liegender viereckiger Stäbe, die am besten so eingemauert werden, daß ihre Schärpen aufwärts stehen. Ihre Entfernung von einander richtet sich nach dem Brennmaterial, das zur Absicht des Ofens erforderlich ist.

§. 89.

Wenn die zu untersuchende Körper nicht unmittelbar ins Feuer des Feuerheerdes kommen, sondern oberhalb denselben 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 gehofte Wärmung gar nicht hervor, da das Feuer nicht bloß gegen Einen Punkt der Fläche fällt.

§. 90.

Wenn die Windöfen oben spitzig zulaufen, oder mit einem gewölbten Deckel (Haube, Dohm, Kuppel, Kappe) (operculum) geschlossen werden, und sich oben in eine engere, eiliche Schuh lange Zugröhre (caminus) endigen, so heißen sie Reverberiröfen, Streich- oder Kuppelöfen (furni reverberii). In dem Gewölbe befindet sich auch eine Thüre, zum Eintragen der Kohlen; und in der Zugröhre ist ein beweglicher Teller, der sie verschließen kann, sehr nützlich.

Vermittelt dieses Gewölbes wird das Feuer mehr zusammengehalten, und die Flamme auf das im Ofen liegende Gefäß oder den Körper zurückgeworfen. Es ist beweglich oder feststehend.

§. 91.

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

S. Gellers Metallurg. Chem. Taf. 3. S. 191.

§. 92.

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, vermittelt der Erhitzung durchs Feuer daselbst; und diese wird nun, nach den Regeln des Gleichgewichtes, von der untern kältern und dichtern verdrängt, die durchs Aschenloch (§. 88.) zwischen den Kost eindringt, das Feuer anbläst, und ver-

verdünnt wieder zu der Mündung des Ofens, oder durch die Luftlöcher, oder durch die Zugröhre herausgehlet. Wegen des geringern Durchmessers dieser Zugröhre wird die verdünnte Luft genöthiget, ihren Lauf zu beschleunigen, das sie auch wegen des geringern Drucks der obern Luftsäule um so mehr kann. Das Aschenloch muß zu dem Ende auch die gehörige Weite haben, und der Aschenheerd nicht zu nahe am Roste liegen. Eigene verengerte Zugröhren an dasselbe anzubringen ist unnöthig. Das zweyte Erforderniß hängt von dem Luftzuge und dem ganzen Baue, und das dritte von der Dike der Wände ab, und findet vorzüglich bey Kuppelöfen mehr statt, als bey andern.

§. 93.

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 öfnet, die heiße Asche wegnimmt, die Thüre des Feuerheerds und der Kuppel schließt, die Register aufmacht und Zugröhren aufsetzt, und auch wohl noch Blasebälge anbringt. Durch Verminderung des Luftzuges, also durch Verschließung des Aschenlochs, der Register und der Zugröhren vermindert man die Hitze und unterdrückt sie.

§. 94.

Die Gebläseöfen (§. 87.) 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 im Kleinen gewöhnlich von Leder, im Großen von Holz. Die ertstern müssen doppelt seyn, und ohne Absatz wärken.
Man

Man vermehrt ihre Wirkung durch darauf gelegte Gewichte. Von den hölzernen, da sie einfach sind, sind zwei zugleich an einem Ofen angebracht, um so durch eine wechselseitige Wirkung eben dies auszurichten. *) Auch durch sogenannte Wassertrommeln kann ein Gefäß bewirkt werden. **)

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

**) James Siring Beschreibung einer Maschine, Feuer durch den Fall des Wassers anzublasen; aus den philos. Trans. Vol. 43. S. 315. übers. in Crells n. chem. Archiv. B. 3. S. 81. Lewis Zusammenh. der Künste. B. 1. Th. 1. S. 437. Hermeneg. Pini de venarum metallicarum excoctione. Vindob. 1780. 4. Vol. I. S. 17. T. 51.

§. 95.

Die verschiedenen Arten der Windöfen, theils solcher, welche der Chemist zu Untersuchungen braucht, theils derjenigen, welche bey Ausübung dieser oder jener chem. Arbeit im Großen dienen, und zu besonderer Bestimmung eingerichtet sind, können wir hier nicht der Reihe nach erwähnen, sondern nur vorerst 1) den gemeinen Windofen oder den einfachen Ofen (*furnus digestorius*, *F. anemius simplex*). Er besteht bloß aus dem Feuerherde und dem Aschenherde. Nur bey diesem letztern ist eine Oefnung mit einer Thüre nothwendig, indem man die Kohlen durch die obere Oefnung hineinträgt; doch ist wegen anderer Bestimmung dieses Ofens rathsam, wenn der erstere auch eine Thüre hat, die man bey dem Gebrauche als einfacher Windofen, 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 bren-

brennende Kohlen bringt. Das Kohlenbecken mit einem Roste stellt gleichsam diesen Windofen im Kleinen vor.

§. 96.

2) Der Kapellofen (Furnus catini), welcher entsteht, wenn die obere Oefnung des vorigen mit einer Kapelle (catinus, catinum) geschlossen ist. Diese Kapellen sind cylindrische Gefäße mit einem noch außen converen Boden, von Eisenblech, sonst auch wohl 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 Arbeitseert des Ofens aus, und theilen die Hitze, die sie unmittelbar vom Feuerherde erhalten, dem in ihnen enthaltenen Gefäße mit, daß man nicht bloß ins Feuer bringen darf, wie z. B. bey Digestionen in gläsernen Gefäßen (§. 69.).

§. 97.

Man kann den einfachen Windofen zum Kapellofen einrichten, wenn man zur Erhöhung des Feuerherdes noch einen, verhältnißmäßig hohen, eisernen Ring, der ebenfalls mit einem kreisförmigen Ausschnitte an der Seite versehen ist, wenn die Kapelle einen hat, auf denselben so legt, daß er genau anschließt, auf welchen die Kapelle vermittelst ihres Randes ruhet. Der Feuerherd muß in diesem Falle eine eigene Thüre zum Eintragen der Kohlen haben (§. 95.); und in dem Rande der Kapelle werden die Register (§. 89.) 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
 Chym. mineral. Beob. Th. 2. S. 113. Taf. 1. f. 1. 2. 3. 4

§. 98.

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, werden diese mit einem andern fein zerteilten festen Körper angefüllt, in welchem die Gefäße ruhen. Diese Anstalt nennt man ein Bad (balneum). Die gewöhnlichste Materie dazu ist der Sand, und die damit angefüllte Kapelle heißt das Sandbad (b. arenae, A.). Der Sand muß fein gesiebt, rein, trocken und Quarzsand seyn. Grober Sand erhitze nicht gleichförmig.

§. 99.

Dieses Sandbad ist das bequemste von allen, und zureichend alle Grade von Wärme, bis zum Grade des Glühens anzubringen. Vor dem Gebrauche des Thermometers suchten die Chemisten mehrere Stoffe hervor, womit sie die Kapellen füllten, um den gehörigen Grad der Wärme gleichförmig zu machen; und daher rühren noch die Benennungen des Aschenbades (b. cinerum), des Feilspänbades, wenn man die Kapelle mit gesiebter Asche oder Eisenfeilspänen anfüllte; ferner des Mistbades (Venter equinus), des Weintrösterbades (b. vinaceorum), wenn man die Gefäße in die Wärme des faulenden Mistes oder der gährenden Weintröster stellte; deren Gebrauch aber mit Recht abgeschafft und ganz entbehrlich ist.

§. 100.

Wenn hingegen die Gefäße durch heißes oder siedendes Wasser erhitze werden, in welchem sie stehen, so heißt,

heißt das ein Wasserbad oder Marienbad (balm. Mariae, maris, B. M. M.); ein Dampfbad (b. vaporis. V.) hingegen, wenn die Dämpfe des siedenden Wassers das Gefäß erhitzen. Zum Wasserbade kann man einen Kessel mit Wasser gefüllt, der statt der Kapelle dient, und auf den vorigen Windofen (§. 95.) gestellt wird, gebrauchen, worin die Gefäße auf einem Strohkranze stehen, die man nicht unmittelbar ins Feuer bringen darf, und die man auch wohl mit einem bleiern 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 Kolbert 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.

§. 101.

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 ben Dingen, die sonst in der Hitze so leicht brenzlich werden; und überhaupt zu allen Graden der Wärme, die unter dem Siedepunkt ist. Das Dampfbad wirkt schon ungleich und unsicherer: ob es gleich einen höhern Grad von Hitze anzunehmen vermag. 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 beyde Arten von Bäder heißen übrigens nasse Bäder (b. humida); im Gegensatz der vorigen Sand-, Aschen- und Feilspänbäder (§. 98. 99.), welche trockene (b. sicca)

genennt werden. Statt der Kapellen zum Sandbade kann man übrigens auch eiserne oder irdene Pfannen, Töpfe und Siegel anwenden.

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

§. 102.

Die Stärke des Feuers, oder die relative Menge der Wärme und Hitze, läßt sich am besten durch die dadurch bewürkte 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. Mehr ließe sich von dem Flüssigwerden verschiedener fester Stoffe in der Hitze erwarten, um dadurch verschiedene Grade des Feuers anzuzeigen, und sie zu finden.

Vorschläge dazu findet man in *Rozier* observat. sur la phys. second. ann. T. II. P. I. 1772. 8. S. 224.

§. 103.

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

Grad geht ohngefähr vom 40sten bis zum 96sten Grade nach Fahrenheit's Thermometer oder bis zur natürlichen Blutwärme. Der zweyte Grad, oder der Destillationsgrad vom 96 Gr. dieses Thermometers bis zum 212 Gr., oder bis zum Siedepunkt des Wassers. Diese beyden Grade können wir durch unsere gewöhnliche Thermometer messen, und durchs Wasserbad (S. 100) recht gut anbringen. Der dritte oder der Sublimations-, Cementationsgrad ist zwischen 212 bis 600 Gr. Fahr. und reicht also bis zum Siedepunkt des Quecksilbers. Durch Verlängerung der gewöhnlichen Scale und Röhre des Thermometers kann auch dieser noch, aber nicht bis zur höchsten Stufe, gemessen, und im Sandbade (S. 98.) erreicht werden. Bey dieser höchsten Stufe werden die Gefäße bis zur braunrothen Gläung gebracht. Der vierte oder der Schmelzgrad, Glasofen- und Reverberirgrad reicht von 600 Gr. bis zum 1500 Grade des Fahrenheit'schen Thermometers, oder bis zum Schmelzen des Eisens. In seiner größern Stärke glühn die Gefäße weiß, und man sieht leicht, daß die Bestimmung dieses Grades nach Fahrenheit's Thermometer nur willkürlich sey. Für den fünften und letzten Grad rechnet man endlich die noch größere, durch die größten Brennspiegel und Brenngläser, so wie auch durch Feuerluft bewärkte, Hitze.

Schmelzen.

§. 104.

Das Feuer dehnt alle Körper ohne Unterschied aus, und man sieht auch daher diese Ausdehnung als den sichersten Maasstab der relativen Menge des Feuers an. Bey festen Körpern kann diese Ausdehnung in der

§

Hitze

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, aber doch noch Cohäsionskraft genug übrig behalten, um ein in die Sinne fallendes Aggregat darzustellen. Diese Wirkung des Feuers auf feste Körper, nennt man das Schmelzen (*Fusio*, *Fio*); und man sagt von einem, durchs Feuer flüßig gemachten, Körper in diesem Zustande, er sey im Flusse, oder er fließe, er schmelze.

§. 105.

Zum Schmelzen wird also erfordert, daß der Zusammenhang der gleichartigen Theile der festen Körper in einem ziemlich hohen Grade aufgehoben werde. Dies läßt sich aber nicht anders denken, als durch die Dazwischenkunft eines andern, selbstständig flüßigen Stoffes, dessen Verwandtschaft zu den gleichartigen Theilen des festen Körpers größer ist, als die Kraft der Cohäsion derselben, und daher diese überwinden kann. Es folgt hieraus, daß die Materie der freyen Wärme oder Hitze des Feuers eine Flüssigkeit, und die Schmelzung eine Auflösung in dieser freyen Wärmematerie und keine bloß mechanische Trennung sey.

§. 106.

Wenn man erwägt, daß die Kraft der Cohäsion der Grundmassen verschiedener fester Körper größer oder geringer ist, daß die Anziehung der Theile der Körper zu der freyen Wärme eben so wenig sich nach einem allgemeinen Gesetze richtet, als zu andern Stoffen (§. 73.), 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 geringe-

res, andere ein stärkeres Feuer zum Schmelzen erfordern. Jene nennt man leichtflüßig, diese strengflüßig, schwerflüßig; und man belegt das Schmelzen der erstern auch wohl mit dem Namen des Zerlassens oder Zergehens (liquefactio). Es erhellet auch aus dem eben Gesagten, warum die Schmelzbarkeit der Körper nicht mit ihrer Dichtigkeit und auch nicht mit ihrer Zähigkeit im umgekehrten Verhältnisse stehe.

Beispiel geben:

Bley und Eisen.

Bley und Gold.

Gold und Eisen.

Metalle und Erden u. s. w.

§. 107.

Merkwürdig ist es, daß verschiedene Körper, besonders die mehresten Metalle, schnell und auf einmal schmelzen, da andere, wie die Fette und Harze, und unter den Metallen das Eisen, 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 thun.

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

§. 108.

Einige Körper können durch keine Hitze, die wir jetzt hervorbringen im Stande sind, im Fluß gebracht werden: man nennt sie unerschmelzbar (refractaria). Folgt aber daraus, daß sie absolut unerschmelzbar sind? Oder fehlt es uns wohl nicht vielmehr, an einem so hohen Grade von Hitze, bey welcher die Cohäsionskraft ih-

zer 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 unerschmelzbare Körper in den Vermischungen schmelzbar werden, und daß also Flüsse oft selbst unerschmelzbar seyn können, und doch das Schmelzen anderer schwerflüssiger oder schmelzbarer Körper befördern? *) Wird etwa durch die Verbindung unter einander die Anziehung zur Wärmematerie, die Grundursache alles Schmelzens, abgeändert? — Denn, daß eine Art von trockener Auflösung (§. 59.) dabey vorgehe, das erklärt nichts.

*) Beispiel: reiner Kalk und reiner Thon, die für sich unerschmelzbar 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 Zersetzbarkeit, oder in ihrer Entzündlichkeit und Flüchtigkeit, welche die Hitze nicht aushalten kann, die zu ihrem Schmelzen nöthig seyn würde.

§. 109.

Von dem wahren Schmelzen ist das Flüssigwerden mancher Salzkristalle *) 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 Sättigungspunkt sehr von der Temperatur abhängt (§. 65.). Mit Unrecht nennt man auch überhaupt Auflösungen fester Körper in saßflüssigen Auflösungsmittein ein Schmelzen, Zerschmelzen, Zergehen.

*) Beispiel geben Vitriol und Alaun.

§. 110.

Wenn von geschmolzenen Körpern die Wärme oder Hitze wieder entweicht, oder sich darin vermindert, so geschehen sie oder gefrieren. Ihre Theile treten nemlich wieder so nahe an einander, daß sie einen festen Körper ausmachen. So wie die verschiedenen Körper nicht bey einerley Menge von Hitze schmelzen, so geschehen oder gefrieren auch nicht alle bey einerley Grad der Verminderung derselben. Je schwerflüssiger ein Körper ist, desto eher erstarrt 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 flüchtig bleiben. Einige flüchtige 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. Würden aber diese in einer noch größern Kälte nicht eben diese Veränderung erfahren? die Analogie macht es wahrscheinlich. Daß verschiedene feste Körper in saßflüssigen Auflösungsmittein aufgelöst, das Gefrieren dieser Flüssigkeiten erschweren und verhindern, das hat seinen Grund ebenfalls wohl in ihrer stärkern Anziehung zum Wärmestoff.

§. 111.

Nach der oben (§. 104.) angeführten Erklärung, wie das Schmelzen geschieht, müssen also alle Körper im Flusse einen größern Raum einnehmen, als im festen Zustande; und bey dem Gefrieren oder Gesehen 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 Krystallisation, welche die Theile beim Gefrieren einnehmen, und woben Zwischenräume übrig bleiben. Die Zusammenziehung dieser Stoffe im Flusse, und ihre Ausdehnung beim Gesehen ist also nur scheinbar; und ihren eigentlichen materiellen Theilen nicht eigen.

*) Wie Eis, Eisen, Wisnuth, Spieglas, Schwefel.

§. 112.

Da die Unterbrechung der Zusammenhäufung eine zur chemischen Verbindung der Körper nöthwendige Verbindung ist (§. 58.) und keine Auflösung ohne dieselbe vorgehen kann, so muß man in diesem Betracht das Schmelzen mit zu den würksamsten chemischen Operationen (§. 56.) rechnen. Es wird dem practischen Chemist 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 verschiedene Körper fest werden und gefrieren, bedient man sich auch des Gefrierens mit Nutzen zu Scheidungen und Concentrirungen.

§. 113.

Um das Feuer in der gehörigen Stärke an die zu schmelzende Körper zubringen, hat man, nach Beschaffenheit und Menge derselben, verschiedene Vorrichtungen und Werkzeuge nöthig. Es geschieht entweder ohne alle Gefäße, im Kleinen vermittelst der Flamme eines

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.

§. 114.

Das Löthrohr (§. 113.) 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 Höle hat. Wenn Gebrauch bläst man die Luft durch die weitere Oefnung 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 Pfefferforns haben muß, zu schmelzen. Sonst legt man diesen auch wohl in einen silbernen Löffel, oder hält ihn mit einer kleinen Zange, und bedeckt auch, um das Wegspringen des Körpers zu verhüten, die Höhlung der Kohle mit einer andern, so daß bloß die Spitze der Flamme Zugang hat. Die Feuchtigkeit der ausgeblasenen Luft sammelt sich in der mittlern Höle des Löthrohres. Die Flamme muß weder zu groß noch zu klein seyn. Am besten ist sie, wenn man die abgebrannte Schnupfe so weggerußt hat, daß sie sich noch etwas krumm biegen läßt. Destere Übung und gute Beschaffenheit der Lunge ist nöthig, wenn man dies Werk-

zeug mit Fertigkeit brauchen will. Hr. von Swab hat 1738. es zuerst zu mineralischen Untersuchungen empfohlen, und von Engström, besonders aber Bergmann den Gebrauch desselben noch mehr erweitert.

Gut. von Engström Besch. eines mineral. Taschenslaboratoriums, und insbesondere des Nutzens des Blaserohrs, a. d. Schwed. von Ehr. Ehrenfr. Weigel. Greifsw. 1774. u. 1782. 8. *Torb. Bergmanni commentatio de tubo ferruminatorio eiusdemque 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.*

§. 115.

Da aber die Luft, welche wir ausathmen, größtentheils so verdorben ist, daß sie nicht viel weiter zur Unterhaltung der Flamme und des Feuers dient, da es ferner ohne viel Übung 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 die Anwendung der reinern, und zur Erhaltung der Flamme weit geschicktern, atmosphärischen Luft vorzuziehen, die man am bequemsten nach Hrn. von Borns Vorrichtung, und Köstlins Verbesserung, vermittelst eines doppelten Blasebalgs, der mit dem Fuße getreten wird, durch ein an die Mündung desselben angebrachtes Löthrohr auf die Flamme des Lichtes bläst.

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

§. 116.

Aber auch unsere atmosphärische Luft dient nur in so fern zur Unterhaltung der Flamme, in so fern sie einen Antheil reiner Luft enthält. Wir werden im Fol-

Folgenden darthun, daß sie fast aus Dreiviertel solcher Luft besteht, die nicht zur Unterhaltung des Feuers geschickt ist, und daß sie nur durch jene reine Luft dazu geschickt gemacht wird, die deswegen auch den Namen Feuerluft führt. In neuesten Zeiten hat man diese Feuerluft nicht nur in Menge darzustellen gelernt, sondern sie auch mit glücklichem Erfolge aufs Löthrohr angewendet. Die Hitze wird dadurch ganz ungemein verstärkt, und bringt Wirkungen hervor, die man durchs gewöhnliche Feuer auf keine Weise erreichen kann. Man kann zu dem Ende diese reine Luft entweder aus einer, an das Löthrohr gebundenen, und damit gefüllten, Blase auf die Flamme des Lichtes drücken; oder auf bequemere Weise durch eigene Vorrichtungen darauf leiten, dergleichen Hr. Gallisch, Goettling, Geyer, und andere angegeben haben. Am besten gefällt mir die Goettlingische und Geyersche, wo durch den Druck des Wassers, die Feuerluft durch ein Löthrohr, welches an das sie enthaltende Gefäß angebracht ist, auf die Flamme geleitet wird.

Versuch einer Anwendung der dephlogisirten Luft aufs Löthrohr, von D. Gallisch; in Crells chem. Annalen. Jahr 1784. B. I. S. 31. J. S. A. Goettling 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. Ehrmanns Versuch einer Schmelzkunst mit Beyhülfe der Feuerluft. Strassb. 1786. 8. Beschreibung einiger zum Gebrauch der dephlogisirten Luft bey dem Blaserohr und Schmelzfeuer eingerichteten Maschinen. Tübingen 1785. 8. (Enthält Vorschläge, die größtentheils nicht anwendbar sind, und die sich der W. wohl mehr dachte, als ausführte.) — Nützliche Voricht bey der Anwendung der Feuerluft aufs Blaserohr, die Augen mit gefärbten Brillen zu decken. — Von Hrn. Richards kleinen Ofen zur Schmelzung mit dephlogisirter Luft. (Crells neueste Entdeck. in der Chem. Th. 8. S. 5 S. 79.)

S. 79.); ingleichen von dem des Hrn. Lavoisier. (s. Histoire de l'acad. roy. des sc. de Paris vom Jahr 1783.) —
Vorrichtungen beim Schmelzen durch große Weingläser
und Brennspiegel.

§. 117.

Beim Hüttenwesen findet das Schmelzen ohne Gefäße (§. 113.) unmittelbar zwischen den brennenden Kohlen, auf eine sehr einfache Art, in eigenen Schmelzöfen, die durchs Gebläse (§. 94.) betrieben werden, vorzüglich statt. Diese haben nach ihrer besondern Absicht eigene Einrichtungen und Benennungen, die wir an ihrem Orte anführen werden. Hier kann nur das Allgemeine einiger derselben berührt werden. Die wesentlichen Theile derselben sind der Schacht und der Heerd. Jenes ist derjenige Ort des Ofens, in welchem die Erze mit den Kohlen und Zuschlägen (§. 108.) zu liegen kommen, und macht bey weitem den größten Raum des Ofens aus. Er wird zu besserer Luftdurchziehung und Verhinderung des Anfahes der Schlacken mehrentheils rund gebauet. Er ist gegen die Mitte, am weitesten und bauchig, und lauft nach unten und oben zu enger zusammen. Oben erweitert er sich wieder in eine größere Oefnung, (die Gicht) und der Theil von der mittlern größten Weite bis herunter zum Heerde heißt der Raß. Der Heerd macht den untern und kleinern Theil des Ofens aus, und ist zur Aufnahme des geschmolzenen Erzes bestimmt. Ueber dem Heerde liegt in der hintern Wand die Form, oder der Canal, durch welchen die Luft aus dem Gebläse in den Ofen geführt wird; sie muß von gegossenen Eisen oder Kupfer, inwendig ganz glatt, oberwärts gewölbt, unten platt, und so gemacht seyn, daß die Rüssel der Bälge genau in ihre Winkel schließen.

Von der Form s. Schlüter, a. a. O. Taf. 6. k.

Wenn der Heerd gerade und eben ist, und die geschmolzene Materie aus dem Ofen von dem Heerde durch eine an der Vordwand angebrachte und zu verschließende Oefnung (das Auge) vermittelst einer Rinne (die Abzucht) in eine darunter befindliche kegelförmige oder längliche Vertiefung (den Vorderheerd, den Vortiegel), die in dem Boden der Schmelzhütte (in der Hüttensohle) angebracht ist, fließt, so heißt er ein Stichofen, oder Schmelzofen auf dem Stich. Am gewöhnlichsten hat dieser Stichofen zwei Augen, durch welche das Metall in den Vorderheerd fließt, und dann heißt er ein Brilllofen. Die Augen werden wechselseitig geschlossen und geöffnet, so wie der dazu gehörige Vorderheerd gefüllt ist oder gefüllt werden soll.

Wenn der Vorderheerd nicht in der Hüttensohle, sondern über derselben so liegt, daß aus ihm das noch flüssige Metall durch eine oder mehrere Oefnungen an der Seite in eine oder mehrere andere darunter befindliche Vertiefungen (den Stichheerd) fließen kann, so nennt man ihn einen Krummofen. Er ist auch gewöhnlich ein Brilllofen.

Vom Schmelzofen auf dem Stich s. Schlüter am angef. O.
Taf. 21 — 25.

Vom Krummofen, ebendas. Taf. 26 — 34.

Cimae verstehen unter Krummofen auch alle diese Arten der Schmelzöfen überhaupt, wenn sie so niedrig sind, daß sie der Arbeiter, ohne in die Höhe zu steigen, bedienen kann: dahingegen die hohen Oefen, die diesen entgegengesetzt sind, vermittelst eigener Treppen oder Brücken wegen ihrer Höhe besichtigt werden müssen: ein
Unter-

Unterschied, der mehr außerwesentlich ist; ohngeachtet die letztern, die eine Erfindung neuerer Zeiten sind, die Arbeit beim Ausschmelzen sehr vereinfachen und abkürzen. Wofern die Dfen aber allzuhoch sind, so kann es leicht kommen, daß die Kohlen größtentheils verzehrt sind, ehe sie in den Feuerheerd fallen. Die halbhohen Dfen sind weniger gebräuchlich. Die Stüchhofen schmelzen übrigens mit offenem Auge (S. 118.), so wie bey den Brillhofen immer eines geschlossen bleibt. Bey dem Eisenschmelzen im hohen Dfen aber sammlet sich das Metall erst auf dem Heerde (S. 117.) selbst, und wird, wenn dieser voll ist, und das Eisen nebst dem Schlacken bald bis an die Form stehet, durch das Auge, das vorher mit Sand und Kohlengestübe verstopft war, abgestochen oder herausgelassen.

Von halbhohen Dfen s. Schlüter a. a. O. Taf. 35. 36.

Von hohen Dfen, ebendas. Taf. 37 — 41.

§. 120.

Wegen des Gebläses zu diesen Dfen erbauet man sie an einem Wasser, das durch ein Mühlenwerk jene treibt. Um aber zu verhindern, daß sich in dem Grunde der Dfen wegen der Hitze kein Wasser sammeln könne, so werden um die Hütte herum Gräben gezogen, und im Grunde unter dem Boden derselben bey dem Bau der Dfen in Thon gelegte Abzichte oder Abzugskanäle angebracht. Sie werden mit Decksteinen überlegt; auf diese kommt eine Lage von Schlacken und Lehm, dann der Sohl- oder Gestellstein, aus feuerfestem Sand- oder Granitstein, hierauf eine Lehmsohle, und dann der Heerd (S. 117.) von schwerem Gestübe, d. h. aus einer Vermischung von Kohlengestübe und Lehm. Bey den hohen Dfen verhindert man das Bersten der dicken Mauern in der starken Hitze durch Anker oder Riegel

Riegel von Eisen, durch Eckpfeiler, die bis einige Schuhe über den Schwerpunkt des Ofens aufgeführt werden, und dadurch, daß man um die innere, aus feuerfesten Sandstein bestehende, Kern- oder Futtermauer noch eine andere $2\frac{1}{2}$ Schuh dicke Mauer aus Backsteinen mit einem Mörtel, aus 3 Theilen gebranntem und 2 Theilen rohem Thone, auführt; den zwischen dieser aber und der äußern, aus Feld- oder Backsteinen mit gemeinem Mörtel gemachten, Mauer befindlichen Raum von 10 bis 12 Zoll mit gepochten Schlacken und gebrannten Thon ausfüllt. Die Höhe der Krümmöfen beträgt gewöhnlich vom Heerde an bis oben mit der Vorwand gleich 4 bis $5\frac{1}{2}$ Fuß, der halbhohen 6 bis 7 Fuß, der hohen Oefen aber 18, 20 bis 30 Fuß. Die eisernen Rüssel der Blasebälge werden so gelegt, daß sich die Luftzüge kreuzen. Die Größe der Bälge, ihr Gewicht, ihre Lage, so wie die Lage der Form richtet sich nach der Schmelzbarkeit der Erze, und nach dem Raum des Ofens.

S. in Macquers chem. Wörterb. Hrn. Leonhardi's Ann. Th. 2. S. 71., und die daselbst angeführte Schriften.

§. 121.

Von den Stichöfen sind die Schmelzöfen über den Tiegel darinn verschieden, daß sich das geschmolzene Metall in einer länglichen Vertiefung des Heerdes selbst sammlet, welche der Tiegel heißt, und größtentheils im Ofen liegt. Dieser Ofen, der in seltenern Fällen gebraucht wird, wird ebenfalls durchs Gebläse betrieben, und hat im übrigen eine ähnliche Einrichtung, wie die Krümmöfen. Die Höhe aus dem Tiegel bis oben an den Rand der Vorwand beträgt ohngefähr 6 Fuß. Der Tiegel des Ofens ist äußerlich aus Mauersteinen gebauet, die inwendig schichtweise mit lehm, gepochten Erze und Vitriolstein bekleidet sind, worauf endlich eine Schicht leichtes

leichtes Gestübe oder geschlagener Kohlen kömmt, unter welchem sich das fließende Metall beim Ausmelzen verbirgt, und im Tiegel bedeckt steht. Schlüter nennt daher diese Art zu Schmelzen: auf leichtem Gestübe.

Vom Schmelzofen über den Tiegel s. Schlüter a. a. O. Taf. 20.

§. 122.

Anderer Arten von Schmelzungen, zumal im Kleinen, verrichtet man in Gefäßen (§. 113.), die auch, nach Beschaffenheit der zu schmelzenden Körper, und der Absicht, die man dabey hat, von verschiedener Form und Materie sind. Leichtflüssige Dinge kann man in metallenen, am besten in eisernen, Pfannen und Löffeln, zergehen und schmelzen lassen; zu strengflüssigen aber, und zu solchen, welche das Metall angreifen und zerstören würden, werden irdene feuerfeste Schmelz-Gefäße 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 allem die geschicktesten, ein starkes und anhaltendes Feuer auszuhalten. Wenn sie aber aus bloßem solchen Thone gebrannt sind, so lassen sie sich, ohne zu zerspringen, nicht schnell erhitzen und abkühlen. Um dieß zu verhindern, wird dem Thone vieler Sand, (z. B. zwey Theile) der nicht zu fein seyn darf, beigemischt. Ihre Schmelzbarkeit wird aber dadurch vermehrt, besonders wenn man verglasende Substanzen hineinbringt und bey größern Gefäßen schützt es indessen doch nicht ganz gegen das Zerspringen in der Hitze und bey dem Abkühlen.

§. 123.

Aus diesem Gemische verfertigt man die Schmelztiegel (Cerncibula, X, V), besonders in Hessen zu

zu Groß-Almerode und Ellrode, so wie auch zu Waldenburg und an einigen andern Orten, wiewohl schlechter. Man hat zweyerley Arten davon; größere, welche im Querdurchschnitte allemal Kreise geben, doch unten enger als oben, und hier mit einem kleinen Schnabel versehen sind; und kleinere, oben im Durchschnitte dreyeckigte. Man nennt diese letztern auch Sachtiegel, weil man sie in Einsätzen, die aus mehrern immer kleinern, in einander passenden, bestehen, verkauft werden.

§. 124.

Die besten heßischen Tiegel müssen einen hellern Klang bey'm 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 Fuß, oder auf ein Ziegelsäck stellen, damit die zutretende kalte Luft sie nicht zersprengt. Man überzieht sie zu dem Ende auch wohl mit einem Beschlage von Lehm, oder stellt einen ins andere, und füllt den Zwischenraum mit feinem Sande oder feingestossenen Glase aus. Als eine Probe einer vorzüglichen Güte wird es angesehen, wenn man Bleiglas etliche Stunden in ihnen flüssig erhalten kann. Nach Hrn. 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, worinn man sie eine halbe Stunde stehen, und dann allmählich abkühlen läßt.

Ueber die Tiegel, welche das Bleiglas zwanzig und mehrere Stunden im Fuß halten; in Webers physik. Chemischen Magazin.

§. 125.

§. 125.

Man hat durch zahlreiche Versuche noch mehrere Mischungen von Erdarten, als brauchbare Massen zu Ziegeln und Schmelzgefäßen kennen gelernt. Pott hat besonders viele Verdienste um diesen Gegenstand, den auch neulich Hr. Schönwald weiter bearbeitet hat. Jener suchte aus der Vermischung des Thons nach allerlei Verhältnissen mit Metallsalzen, 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 darinn zu behandelnden Stoffen in starker Gluth nicht widerstanden, sondern davon aufgelöst wurden. Dies setzt manchen Untersuchungen der Körper große Hindernisse entgegen. Gefäße aus der, im Küchenfeuer unschmelzbaren, Platina, würden den mehresten Absichten am vollkommensten entsprechen, wenn sie zu haben wären. In manchen Fällen dienen auch eiserne Ziegel.

Joh. Heinr. Potts Versuche wegen Vereitung fester Gefäße, welche das heftigste Feuer und schmelzbare Körper am besten aushalten: in der zweyten Fortsetzung seiner Lithoognose. 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.

§. 126.

Hieher gehören auch die so genannten Zypser oder Passauer Ziegel, die aber nicht zu Zps verfertigt werden, sondern an mehreren Orten in Bayern, Böhmen, Sachsen, in der Mark, in Thüringen und Hessen. Sie bestehen aus zwey Theilen zerstoßnen Reißbley (Plumbago,

bago, fälschlich Wasserbley) und einem Theile Thon. Sie sind schwarz von Farbe, schmußen ab, und lassen sich leicht schaben und schneiden. Sie sind sehr dauerhaft gegen Abwechslung von Hitze und Kälte, und können ein sehr langes und heftiges Feuer aushalten; aber sie dienen nicht für Salz oder salzichte 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.

§. 127.

Beym Ausschmelzen der Erze im Kleinen zum Probieren bedient man sich der Probierruten (*cati- ni probatorii*). Dieß sind irdene Schmelztiegel mit einem Fuße, deren Höhlung unten spitzig zulauft, in der Mitte bauchigt ist, und sich oben wieder in eine engere Oefnung endigt. Noch gehören hieher die Muffeln (*sornaces docimasticae*), die meistens aus eben der Masse, oder aus Eisen bereitet werden. Es sind halb walzenförmige Gehäuse, mit einem horizontalen Boden, die vorne offen und etwas höher sind, und in jeder Seitenwand und hinten einige kleine schiefe Einschnitte oder Oefnungen haben. Das Bodens- blatt kann auch abgesondert seyn; oder in dessen Er- manglung kann auch ein dazu eingerichteter Tachziegel 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.

§. 128.

Leichtflüssige und nicht schwer zu schmelzende Kör- per stellt man in den dazu schicklichen andern Gefäßen
B
oder

oder in Schmelztiegeln in dem einfachen Ofen (§. 95.) mitten zwischen die brennende Kohlen; strengflüssiger aber in dem Reverberirofen (§. 90.), oder in eine Esse, vors Gebläse (§. 94.), wo man die Gluth durch die auf dem Blasebala gelegte Gewichte vermehrt. Dieß 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.

§. 129.

Um den möglich größten Grad von Wärme ohne Gebläse anzubringen, dient der eigentliche Schmelzofen (furnus fulorius), der auch wohl schlechtweg der Windofen genannt wird. Seine stärkere Wirkung hängt von seiner Einrichtung und dem dadurch bewirkten stärkern Luftzuge ab. Der Arbeitsort in demselben ist der Feuerheerd selbst, auf welchen man die zu behandelnden Körper mitten zwischen die Kohlen stellt. Dieser Ort ist am besten inwendig 12 — 15 Zolle weit, verengt sich oben in einer Höhe von 6 — 8 Zoll über dem Rost pyramidalisch oder kegelförmig in eine 8 — 9 Zoll weite Oefnung, auf welchen man eine 18 bis 20 Schuh hohe Zugröhre setzt. Der obere enger zugehende Theil des Ofens heißt auch die Kuppel, und ist höher, als beim Reverberirofen (§. 90.) Der Feuerheerd und diese Kuppel haben Thüren, die aber verschlossen bleiben, wenn der Ofen im Gange ist. Sie müssen weit genug seyn, und fest anschließen. Im Aschenheerd muß auch eine hinlängliche Oefnung seyn. Zur Hervorbringung der stärksten Gluth fällt man den Ofen durch die Thüre der Kuppel ganz mit Kohlen an. Man bauet diesen Ofen aus feuerfesten Backsteinen, und macht die Wände nicht zu dünn.

Andere Arten von Schmelzöfen von Cramer, Pott, Macquer, Braume, Sage, Weigel.

§. 130.

Mit diesem hat der Probierofen (Furnus doctimasticus) Aehnlichkeit. Er dient den Gehalt der Erze an Metall im Kleinen unter der Muffel (§. 127.) zu untersuchen. Er ist gemeiniglich tragbar, wird viereckigt und von Eisenblech, das mit einer guten Thonmasse inwendig beschlagen ist, gemacht, und endigt sich oben in eine Kuppel, welche die Gestalt einer abgestuften viereckigten Pyramide hat. Dieser Ofen hat gewöhnlich keinen Kof, und der Aschenheerd und Feuerheerd sind in ihm nicht abgesondert. In dem Ofen, ohngefähr 4 Zoll über den Boden, befinden sich zwey wagrecht liegende eiserne Stäbe, auf welche die Muffel zu liegen kömmt. Die Weite des Ofens richtet sich nach der Muffel, die aber doch hinten und an den Seiten wenigstens zwey Zoll weit abstehen muß. In dem untern Theil des Ofens unterhalb der Muffel befinden sich drey kleine Thüren, zwey auf den Seiten und eine vorne. Hier ist auch über den Stäben noch eine vierte, um unter die Muffel sehen zu können, deren Defnung gerade auf die Defnung der Thüre paßt. Oft ist in dem Vordertheil der Kuppel auch noch eine runde Defnung (Fluge). Die Kohlen werden durch die Mündung der Kuppel nachgetragen, die man auch, um das Feuer schnell zu dämpfen, mit einem gut passenden Deckel verschließen, oder um es zu verstärken, mit einem enger zulaufenden Aufsatz verlängern und mit einer Zugröhre versehen kann. Uebrigens kann man diesen Ofen auch von Backsteinen, feststehend, aufführen, und auch mit einem Kofte veranstalten.

Die geschmolzenen Körper, besonders Metalle, gießt man aus den Schmelzgefäßen entweder auf einen polierten concaven Stein; oder in den Gießpuckel, ein Gefäß von gegossenem Eisen oder Messing, mit einer kegelförmigen Höhlung, deren Spitze nach unten gekehrt und die inwendig polirt ist, mit einem breitem Fuße zum Feststehen und einem Handgriffe; oder in den Einguß (lingo), welcher ein stählernes oder eisernes Gefäß ist, das halbwalzenförmig ausgehöhlt und inwendig sehr glatt und eben ist, und den man von verschiedener Größe haben muß. Beyde Werkzeuge müssen vor ihrem Gebrauche gehörig erwärmt und mit Fett, oder auch wohl mit Ruß, Kreide oder Lehm ausgestrichen werden. Des Gießpuckels bedient man sich hauptsächlich um metallische Theile von andern erdigten oder Schlacken abzusondern, indem jene durch ihre größere Schwere 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 Einseklöffel, mit einem langen Stiele, um die Körper in das Schmelzgefäß einzutragen; Rührhaken, um geschmolzene Örtische umzurühren; Kornzangen, Schnäbelzangen, Hebezangen, Klüpfte; Kohlenhaken, Kohlenzangen; Schaufeln.

Verflüchtigen und Abdampfen.

Sehr viele Körper verwandeln sich, nach ihrer verschiedenen Natur in einer größern oder geringern Hitze,

Hitze, beim Zutritt der freyen Luft entweder ganz oder zum Theil in eine eigene, sichtbare, lockere, flüßige, elastische Materie, welche man überhaupt Dämpfe (vapores) nennt, die, wenn sie feucht sind, auch den Nahmen der Dünste, und wenn sie trocken sind, den des Rauches (fumus) führen.

§. 133.

Gemeinlich nimmt man zur Erklärung der Entstehung dieser Dämpfe an, daß die Wärme oder Hitze die Körper dabey so weit ausdehne, daß sie in einen höchst lockern Zusammenhang gebracht, und dadurch spezifisch leichter, als die Luft würden, um in dieser als Dampf aufsteigen zu können; oder man löst auch wohl gar den kleinsten Theilchen des der Hitze ausgefetzter Körper in derselben die Gestalt kleiner Bläschen annehmen, welche durch ihre Leichtigkeit dann emporsteigen könnten. Beide Erklärungsarten sind nicht befriedigend, und die letztere besonders gegen die Natur der Sache und der verdampfenden Materien. Vielmehr ist die Entstehung der Dämpfe eine wahre Auslösung der Körper in dem zu ihrer Hervorbringung nöthigen Stoff der Wärme oder Hitze, der sich chemisch, nicht bloß mechanisch, mit denselben verbindet, daß sie auf diese Art, wie alle Auslösungen, an der Natur des Auslösungsmittels Antheil nehmen, und dadurch verflüchtigt, leichter, locker, flüßig, elastisch werden.

Im Folgenden wird dieß noch deutlicher gemacht und auch die Ursach erklärt werden, warum die Verwandlung eines Körpers Kälte hervorbringen könne.

§. 134.

Die Verwandlung eines Körpers in Dampf (§. 133.) ist von seiner natürlichen Verdunstung (exhalatio) verschieden. Denn diese ist eine Auslösung des

Körpers in der Luft, welche daher auch wie diese unsichtbar und unbemerktbar ist; dahingegen die wahren Dämpfe mit der Luft nur mechanisch verbunden und deswegen in ihr sichtbar sind; ob sie sich gleich endlich auch chemisch mit ihr verbinden, oder von ihr aufgelöst werden können; so wie auch mehrere Verdampfungen an der Luft mit einer natürlichen Verdunstung zugleich verbunden seyn können. Immer aber bleibt auch bey der freiwilligen Verdunstung und Auflösung eines Körpers in der Luft der Stoff der Wärme das Hauptmittel, das beide mit einander vereinigt. Es läßt sich daraus erhellen, warum warme Luft mehr auflösen kann, als kältere, und warum durch die Kälte die Auflösung der Körper in der Luft zu Dünsten, und diese wieder zu palpablen Körpern niedergeschlagen werden können.

§. 135.

Manche Materien werden in der Hitze oder Wärme, und zwar einige nur bey der gänzlichen Ausschließung der atmosphärischen Luft, in unsichtbare, durchsichtige, elastische, durch die bloße Kälte nicht gerinnende oder in Dämpfe zu verwandelnde Flüssigkeiten, verwandelt, die man dieser ihrer Aehnlichkeit wegen mit der atmosphärischen Luft, (A) luftförmige Flüssigkeiten, Luftarten (*aëris species, fluida aëriiformia*) nennt, und deren Umfang denjenigen des Körpers, aus welchen sie gebildet wurden, öfters außerordentlich vielemal übertrifft. Ihre inneren Eigenschaften machen, daß man sie von der gemeinen Luft wohl unterscheiden muß. Einige dieser Luftarten verlieren bey dem Zutritt der atmosphärischen Luft ihren luftförmigen Zustand, und werden zu sichtbarem Dampf, der sich überhaupt von jenen durch seine Sichtbarkeit und dadurch unterscheidet, daß er keine permanent elastische Flüssigkeit in der Kälte bleiben kann.

§. 136.

S. 136.

Sonst leitete man die Bildung der luftförmigen Stoffe aus der Entwicklung der, in den Zwischenräumen der Körper steckenden, gemeinen Luft in der Hitze her; oder erklärte sie durch die Auslösung der Körper oder ihrer Bestandtheile in der sie berührenden gemeinern Luft; oder man nahm an, daß diese luftförmigen Stoffe schon fertig und nur eingeschlossen und zusammengepreßt in den Zwischenräumen des Körpers gesteckt hätten, aus welchen sie nun durch die Hitze entbunden würden, und sich jetzt als elastische Luft zeigten. Allein jetzt kann diese Erklärung uns nicht mehr befriedigen, und wir wissen, und ich werde es noch im Folgenden weitläufiger darthun, daß diese Luftarten auf eine ähnliche Art, wie die Dünste, durch eine noch innigere Verbindung des Stoffs der Wärme mit gewissen Materien entstehen. Die bei ihrer Bildung allemal und unbedingt notwendige Wärmematerie, der Uebergang mancher Dünste durch die Hitze zu einer luftförmigen Flüssigkeit, und umgekehrt die Verwandlung dieser in den Zustand eines Dampfes, die Erkältung, welche die Entstehung mehrerer Luftarten, und die Wärme, welche ihr Rückgang zu Dampf begleitet, beweist meinen Satz. Ueberhaupt kann ich mir nicht denken, wie eine schon entstandene Luft in einem Körper sich so sollte einkerkern und zusammendrücken lassen, so daß ihr Umfang öfters um mehrere tausendmal vermindert würde. Man könnte immer noch fragen, wo ist denn hier die Kraft, die sie so zusammenpreßt; und warum wird die eingeschlossene Luft auch durch die feinste mechanische Zerstückung des Körpers nicht entwickelt?

S. 137.

Man nennt diejenigen Stoffe, welche sich durch die Hitze in Dämpfe oder in luftförmige Flüssigkeiten ver-

wandeln lassen, flüchtig (*corpora volatilia*, A), und fest ihnen die feuerbeständigen, fixen (*corpora fixa*, V) entgegen, welche der Verflüchtigung im Feuer widerstehen. Indessen ist die Flüchtigkeit und Feuerbeständigkeit der Körper nur relativ, und im Grunde giebt es wohl keinen absolut feuerbeständigen Körper. Der Grund der größern oder geringern Flüchtigkeit oder Feuerbeständigkeit der Körper liegt wohl nicht, wie Macquer annimmt, in der größern oder geringern Ausdehnbarkeit derselben im Feuer, sondern vermöge der oben (S. 133. 136.) gegebenen Gründe in der eigenthümlichen Anziehung und chemischen Verwandtschaft derselben oder ihrer Bestandtheile zu dem Stoff der Wärme.

Unterschied des Feuerfesten vom Feuerbeständigen.

S. 138.

Viele Stoffe, die sonst für sich allein feuerbeständig sind, können durch Hilfe anderer flüchtiger Körper ebenfalls dahin gebracht werden, mit Hilfe der Hitze, sich in Dampf oder luftförmige Flüssigkeiten zu verwandeln. Man nennt dies eine Mitverflüchtigung (*convolatilisatio*), und sie hat ohne Zweifel ihren Grund in einer aneignenden Verwandtschaft (S. 46.), 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.

Beispiele der Mitverflüchtigung kommen im Folgenden an der Phosphorsäure und dem Brennbarren, der Kieseelerde und der Flußspathsäure, des Goldes und des Salmiak, des Eisens und der Salzsäure u. a.; Beispiele der Fixirung aber an der Vitriolsäure im Tartaro vitriolato, an der Salzsäure im Kochsalz, an dem Arsenit in einigen Metallen, u. a. vor. Den ganz letzten Satz beweist der Salmiak.

S. 139.

§. 139.

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 Auflösungsmitel zu scheiden, so heißt dies Abdampfen, Abbrauchen (evaporare, |||re), (§. 56.) wobei jene überhaupt entweder mehr in die Enge, (concentrirt) oder bis zur gänzlichen Trockniß (ad siccitatem) gebracht, oder zu einer dickern Consistenz (ad spissitudinem) eingedickt werden (inspillare).

§. 140.

Allemal hat man bey diesem Abbrauchen zur Absicht, zurückbleibende Theile zu gewinnen, indem die verflüchtigten in der Luft zerstreuet werden. Allein da die Feuerbeständigkeit des abjudampfenden Körpers von sehr verschiedenem Grade seyn kann (§. 137.), so ist es hierbey ein Hauptumstand, den Grad der Wärme nach der Flüchtigkeit oder Feuerbeständigkeit derjenigen Substanzen abzumessen, welche zurückbleiben sollen; so wie man überhaupt auch auf die Mitverflüchtigung (§. 138.) dabey mit Rücksicht nehmen muß. Oft ist es hinreichend, die Wärme der Atmosphäre, und die natürliche Verdunstung (§. 134.) allein anzuwenden. Man könnte dies im engeren Sinne abdunsten, verdunsten (exhalare) nennen.

§. 141.

Nach der vorher (§. 133 — 136.) gegebenen Theorie von Erzeugung der Dämpfe und der Verdunstung läßt sich einsehen, wie das Abdampfen, außer der Einwirkung der Hitze, als dem hauptsächlichsten Mittel, noch befördert wird: durch den freyen Zugang der Luft

und durch Beförderung eines Luftzuges auf die Oberfläche des abjudampfenden Körpers, durch Vergrößerung derselben, und durch Bewegung und Umrühren.

§. 142.

Die beim Abrauchen anzuwendende Gefäße richten sich in Ansehung ihrer Größe und ihrer Materie, woraus sie gemacht seyn müssen, nach der Menge und Natur des abjudampfenden Körpers. Man bedient sich im Großen entweder eiserner oder bleyerner, oder zinnerner, oder kupferner Pfannen und Kessel; im Kleinen irdener Töpfe, Schüsseln und Töpfe, oder gläserner oder porzellanener, runder oder viereckiger Abrauchschalen (*patinae euaporatoriae*), oder auch tief abgeschchnittener Kolben (§. 68.) und porzellanener 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.

V e r k a l k e n.

§. 143.

Wenn ferner (§. 139.) aus festen Körpern durch die Hitze verschiedene Grundstoffe verflüchtigt werden, so daß jene in einem losern, leicht zerreiblichen, Zusammenhange oder als Pulver zurückbleiben, so heißt dies Verkalken (*calcinare*, *Fr*) im weitläufigern Sinne; und man nennt den zurückbleibenden Körper, der jene Veränderung erfahren hat, einen Kalk (*calx*, *℥*). Im engern Sinne schränkt man das Wort Verkalken auch bloß auf die Metalle ein, und nennt die Operation, durch welche andere Körper jene Veränderung und Verminderung ihres Zusammenhangs im Feuer erfahren,

erfahren, ein Brennen (*vstio*), bey dem Erzen der Metalle ein Rösten (*vstulatio*) und wenn es bey vegetabilischen und thierischen Körpern in einem hohen Grade geschieht, das Einäschern (*incineratio*).

§. 144.

Manche Auflösungsmitel wirken auf die Metalle, wie das Feuer, und entziehen ihnen einen Grundstoff, so daß dieselben dadurch auch in einen lockern, wenig oder gar nicht unter einander zusammenhängenden, Körper gebracht werden, oder es geschieht dies letztere wenigstens, wenn die Metalle aus ihren Auflösungen durch verschiedene Körper in diesem Zustande mit Verlust eines ihrer Grundstoffe niedergeschlagen werden. Man nennt dies auch ein Verkalken, und zwar auf nassent Wege (*calcinatio potentialis*), im Gegensatz des vorigen, das im Feuer, also auf trockenem Wege, geschieht. Das Verkalken im weitläufigern Sinne (§. 143.) belegten die Alchemisten mit dem Nahmen des philosophischen Pulvers, weil dabey ein Körper durch chemische, nicht mechanische Mittel, in einen losern Zusammenhang gebracht oder zerstückt wird, freylich mit Veränderung seiner vorigen Mischung. Wenn Körper bloß durch Einwirkung der Atmosphäre jene Veränderung ihrer Festigkeit erfahren, so heißt das ein Verwittern (*fermentatio fossilis*).

§. 145.

Die Verkalkungen im Feuer geschehen in eben den Gefäßen, worinn das Schmelzen unternommen wird, oft auch, wie im Großen das Rösten, ohne alle Gefäße, oder in eigenen Oefen, wovon im Folgenden erst das Nähere angeführt werden kann. Sonst gehören noch hieher die Calcinierscherven (*patinae vstulatoriae*), flache Schaaln aus der Masse der irdenen Schmelztiegel.

Destill

Destilliren.

§. 146.

Wenn man die, beym Verflüchtigen und Abdampfen durch das Feuer sich erhebenden, Dämpfe und Dünste, die sich in der freyen Luft zerstreuen würden, nöthiget, an einen kältern Ort zu gehen und sich da zu sammeln, so verlieren sie hier nach und nach den Stoff der Wärme, der sie zu Dämpfen bildet (§. 136.), und verdichten sich wieder, da sie dann nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit bald als ein flüssiger, bald als ein fester Körper zum Vorschein kommen. Im erstern Falle nennt man die Operation das Destilliren (destillatio, Natio); im letztern das Sublimiren (sublimatio, Sublimatio).

§. 147.

Bey diesen beyden, dem Chemist so wichtigen, Operationen gilt also alles das, was oben (§. 140.) von der Verflüchtigung gesagt worden ist, nur daß hier, wo die freye Luft ausgeschlossen ist, die natürliche Verdunstung und Auflösung in der Luft nicht zu statten kömmt, alles mehrere Behutsamkeit erfordert, und überhaupt die Hitze der Flüchtigkeit der in Dämpfen zu sammelnden Substanz immer angemessen seyn muß.

§. 148.

Die Absicht bey der Destillation und Sublimation also ist, die beym Verflüchtigen fortgehenden Dämpfe zu gewinnen. Man bewürkt 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

eine Dampfauflösung (§. 70.) stärker und inniger auf einander wirken.

§. 149.

Die durch Destillation zu erhaltenden Materien führen nach der Beschaffenheit und Natur, die sie haben, öfters auch von der Aehnlichkeit mit andern, gewisse Namen. Einen Spiritus (☉) nennt man einen flüchtigen, 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. Unter Phlegma aber versteht man die 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.

§. 150.

Sonst theilt man die Destillationen ebenfalls auch in nasse und trockene. jene geschieht bey Körpern, die an und für sich in einem saßflüchtigen Zustande sind; diese hingegen bey solchen, die zwar sonst trocken scheinen, aber durch die Hitze solche Dämpfe von sich geben, welche hernach bey dem Abkühlen zu einer Flüssigkeit zusammenreten. Die nasse Destillation erhält noch besondere Namen nach der Absicht, wozu sie dient. Abzieher (abstrahere) heißt, eine Flüssigkeit von einem andern Körper

Körper abdestilliren; Cohobiren (cohobare), sie zu wiederholtenmalen auf einen Körper gießen und davon abziehen; Rectificiren (rectificare), sie durch einen angemessenen Feuersgrad von fremdartigen Theilen, welche bey der erstern Destillation mit übergingen, befreien. Bey der Dephlegmierung, Concentrirung, Entwässerung hat man die Befreyung einer Flüssigkeit von dem Phlegma zur Absicht, und dies geschieht entweder durch Rectification, oder geht das Phlegma zuerst bey gelinderm Feuer über, und die Flüssigkeit bleibt mehr entwässert zurück.

§. 151.

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

§. 152.

§. 152.

Die Blase (§. 151.) 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 Kofst mit der Thür zum Feuerheerde und dem Aschenheerde, und hat oben zur Seite noch einige Zuglöcher, wenn die Blase nicht frey in ihm hängt. Zu mancher Absicht ist es sehr nützlich, wenn die Blase nicht unmittelbar im Ofen, sondern in einem andern Wasserbad steht, nach Baumés und Demachys Angabe. Zuweilen hat die Blase oben in ihrem Gewölbe noch eine Oefnung mit einer zu verschließenden kurzen Röhre, um etwas in dieselbe nachgießen zu können; und auch wohl 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 Ludolffschen 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.

§. 153.

Von den aufsteigenden heißen Dämpfen 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

den dienen die Kühlanstalten (refrigeratoria). Es ist nemlich zu dem Ende oben auf dem Helme 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 Aethiopsis), die auch dann am besten ist, wenn beständig kaltes Wasser aus einem größern Behälter hinzu, und durch den Hahn wieder abfließt. Sie ist im Großen nicht so bequem, als wenn der Schnabel des Helmes in eine andere zinnerne oder blecherne Röhre tritt, welche durch das sogenannte Kühlfaß entweder in gerader oder in gewundener spiralförmiger Richtung geleitet ist. Das Kühlfaß wird mit kaltem Wasser angefüllt, das man durch einen unten angebrachten Hahn muß wieder abzapfen können, wenn es heiß geworden ist, um es mit frischem zu ersetzen. Die gewundenen Schlangentröbren 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. Beob. Th. I. S. 4. Von der entzehrlichen Serpentine der Altem.

§. 154.

Sonst bedient man sich bey leicht aufsteigenden Flüssigkeiten der Destillation durch einen Kolben (S. 68.), auf welchen ein gläserner Helm gesetzt wird. Diese Helme haben sämmtlich eine Tropfrinne, welche sich

sich in den Schnabel endiget, an den man die Vorlage anlegt. Hier hat man gewöhnlich keine eigene Abkühlungsanstalt, sondern es geschieht die Verdickung 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 (§§. 98. 100.) 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.

§. 155.

Des sonst gebräuchlichen Pelikans (Pelicanus, Vas circulatorium) kann man gänzlich entbehren. Dies war nämlich ein gläserner Kolben mit einem daran geschmolzenen tubulirten Helme, an welchem statt des Schnabels zwei oder mehrere frumme 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 (§. 69.) war. Zwei 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.

§. 156.


Die angeführten Destillationen durch die Blase oder Kolben heißen gerade Destillationen (Destillatio-

§

nes

nes rectae, per ascensum). Ihnen sind die schiefen oder schrägen (destillationes obliquae, per latus, per inclinationem), und die unterwärtsgehenden Destillationen (destillationes per descensum) entgegengesetzt. Der erstern bedient man sich bey Flüssigkeiten, die leicht und 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.

§. 157.

Die schrägen Destillationen (§. 156.) geschehen in Retorten (retortae, ) . Dies sind gleichsam Kolben mit einem gekrümmten Halse, der aus dem obern Theile (dem Gewölbe) des Bauches heraustritt. Der Bauch ist entweder kugelförmig (gemeine Retorten), oder länglichtrund (englische Retorten). Sie sind entweder aus grünem, nicht so gut aus weißem Glase, aus Thon, oder aus Eisen bereitet. Die irdenen haben gemeinlich einen flachen Boden, und werden am besten aus der Masse zu Schmelztiegeln (§. 122.) fertiget. Tubulirte oder Tubulat-Retorten (retortae tabulatae) haben in ihrem Gewölbe eine Oefnung mit einem eingeriebenen Glasstöpsel; sie haben in vielen Fällen großen Nutzen, dürfen aber in keine zu starke Hitze gebracht werden, weil sie wegen der ungleichen Ausdehnung des Glases, in Ansehung der ungleichen Dicke desselben, an der Oefnung leicht Risse bekommen. Bey den Retorten überhaupt kömmt sehr viel auf die Krümmung des Halses an, die am besten ist, wenn sie mit dem Bauche ohngefähr einen Winkel von 60 Graden macht. Auch darf der Hals, zumal bey dem Anfange

fange der Krümmung, nicht zu enge seyn. Uebrigens muß man Retorten von verschiedener Größe vorrätzig haben.

§. 158.

Zur Vorlage dienen bey den Destillationen aus der Retorte die Kolben, in welcher sich die übergehenden Dämpfe verdichten und sammeln, und in deren Hals man den Hals der Retorte steckt. Die gläsernen Retorten legt man in das Sandbad (S. 98.) ein, zu welchem Ende die Kapellen (S. 96.) 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 (S. 90.) 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 gehdrig. 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 zu-

rückhalten, und noch weniger, als der Beschlag, das Zerspringen verhüten. Ein Reverberirofen, worin mehrere große eiserne oder irdene Retorten liegen können, heißt ein Galeerenofen.

§. 159.

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 zulauft 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 Vorlagen. Bey Destillationen aus großen Retorten im Galeerenofen fährt man auch wohl zwischen den Vorlagen und dem Ofen noch eine eigene Mauer auf, um jene vor der Hitze des Ofens mehr zu schützen. Die Weigelsche Abkühlungsmethode läßt sich auch mit Vortheil auf die Destillationen durch Retorten anwenden. Um die Vorlagen bequem stellen zu können, dient der Destillirknecht, eine Art von Schemel, den man nach Belieben erhöhen, und herunterschieben kann, auf welchem die Vorlage in einem Strohfranze ruhet.

S. Weigel a. a. D. 2. Th. S. 98.

§. 160.

Die zwischen den Fugen der Destillirgefäße übrigbleibenden Oefnungen verschließt man zur Verhütung des Verfliegens der Dämpfe mit den Rütten oder dem Klebwerk (Anta). Bey nicht sehr scharfen oder flüchtigen Materien belegt man die Fugen zwischen dem Helme und der Blase, zwischen dem Kolben und dem Helme,

Helme, zwischen der Vorlage und dem Schnabel des Helmes, zwischen der Retorte und dem Kolben mit Papier- oder Leinwandstreifen, welche mit Kleister aus Stärke, der mit oder ohne zugesetztem Tischlerleime gezoget worden ist, bestrichen werden; oder mit nachgemachter Kalbs- oder Schweinsblase, die dann am besten klebt, wenn man sie vorher so lange in Wasser einweicht, bis sie einen etwas faulichten 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 die sogenannten Luta sapientias und die fetten Rütte, die man auch zur Verklebung der Risse in gläsernen Gefäßen anwendet. Jene bestehen aus Eyweiß und ungelöschtem Kalk. Man schlägt dazu das Eyweiß mit einer gleichen Menge Wasser, rührt es hernach mit dem an der Luft zerfallnen gesiebten Kalk zu einem Teige zusammen, und streicht es auf Streifen von Leinwand. Dieser Rütt verhärtet sehr schnell, und muß jedesmal frisch gebraucht werden. Das Kätschte von frisch geronnener Milch mit Eyweiß vermengt und mit gleichen Theilen ungelöschtem Kalk vermischt, bis ein gehöriger Teig daraus wird, giebt nach Skoge einen guten und dauerhaften Rütt. Alle diese Rütte müssen erst recht trocken seyn, ehe man die Destillation vornimmt, weil sie sonst die Dünste nicht zurückhalten. Zu den fetten Rütten nimmt man reinen geschlämmten, trocknen und gesiebten Thon, ohne Kalktheilchen, oder reinen gepulverten und fein gesiebten Speckstein, den man mit Leinölfirniß durcheinander stoßt und einen Teig daraus macht; oder man braucht auch klargeiebte

Kreide und Leinölstrich dazu. Dst ist auch bloßer Lehm zum Verleben hinreichend.

G. G. Skoge vom Rütt, der Feuer und Wasser aufhält; in den schwed. Abhandl. B. XXXV. S. 90.
Von der Woulfischen Methode zu destilliren.

§. 161.

Wegen der Elastizität der beym Destilliren übergehenden Dämpfe, und noch mehr wegen der Entwicklung mancher luftförmigen Stoffe (§. 135.) 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.

§. 162.

Die unterwärts gehenden Destillationen (§. 156.) wurden so angestellt, daß man die Hitze oberwärts an die Körper brachte, deren Dämpfe man sammeln wollte. Man stellte zu dem Ende zwey Töpfe umgekehrt aufeinander, mit einem dazwischen liegenden durchlöchernten Bleche, auf welches man die zu destillirenden Körper legte. Der oberste Topf wurde durch Kohlen oder Holzfeuer erhitzt, und die hervorgetriebenen Dämpfe sammelten sich im untersten Gefäße, das daher in die Erde versenkt stand. Diese Art ist, wie man leicht einsehen kann, ganz gegen die Natur der Verflüchtigung, fehlerhaft, und deswegen auch mit Recht abgeschafft.

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

Pneumatisch-chemischer Apparat.

§. 163.

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 (§§. 135. 161.), bey den Auflösungen (§. 64.), oder bey andern Operationen, wobey sie sich entwickeln, bequem und leicht auffangen zu können. Man begreift die hiezu dienenden Werkzeuge unter dem Namen des pneumatisch-chemischen Apparats (apparatus pneumato-chemicus). Die Entbindung und Auffammlung der mehresten luftförmigen Stoffe geschieht 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 nachzuschließen, und andere Umstände nothwendigerweise eine eigenthümliche Einrichtung nöthig machen.

§. 164.

Jede Luftart ist stets spezifisch leichter als irgend eine andere Flüssigkeit, die ein sichtbares Aggregat ausmacht, und steigt daher in dieser aufwärts. Auf diesen Satz gründet sich das Wesentlichste bey dem pneumatisch-chemischen Apparat. Das erste Stück ist demnach eine ovale Wanne von Holz oder auch von verzinnem Kupfer, zwey bis drey Fuß lang, einen bis anderthalb Fuß tief und breit. Drey bis vier Zoll unter dem obern Rande ist ein Gefimse waagerecht so angebracht, daß es ohngefähr den dritten oder vierten Theil der Fläche der Wanne ausmacht. Forne befindet sich in dem Gefimse eine Reihe Löcher, die bis $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haben, und in welchen unterwärts kurzröhrichte 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 Zelle 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.

§. 165.

Da aber einige Luftarten vom Wasser sogleich verschluckt werden, so ist jene Vorrichtung nicht anwendbar, um dieselben dadurch zu sammeln. Am bequemsten schießt sich in diesem Falle das Quecksilber. Der Preis und die große Schwere 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 zusammengefügtes Holz oder Eisenblech.

§. 166.

Zur Entbindung der Luftarten selbst, die man durch Destillationen oder Aufösungen 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 kütet man nun eine mehrere Fuß lange blecherne Röhre, die an ihrem untern Ende nach oben gekrümmt ist, das man unter dem Trichter der Wanne (§. 164. 165.) steckt. Wenn sich aber dabei zugleich solche Dämpfe erheben können, die das Metall angreifen würden, so muß man irdene gebrannte oder gläserne Röhren von einer ähnlichen Einrichtung vorlegen. Vorzüglich bequem sind gläserne Tubularetorten.

retorten, 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 destillirende Stoffe in das zugemachte Ende des Laufes, legt dies ins freye Feuer und die Mündung desselben unter den Trichter der Wanne.

§. 167.

Wenn man bey den Auflösungen zur Entwicklung luftförmiger Stoffe eben mit keiner äußern Wärme zu Hülfe zu kommen braucht, so kann man die sogenannte Entbindungsflasche dazu anwenden. Sie besteht aus einem weissen starken Glase, mit einem eingeriebenen Glasstöpsel, und hat oben zur Seite noch eine andere Oefnung, in welcher eine gläserne krumme Röhre, entweder durch eine messingene Schraube, oder in den an der Oefnung angebrachten Hals eingeschmirgelt ist. Die Mündung der Röhre bringt man unter den Trichter der Wanne.

§. 168.

Als Vorlagen gebraucht man zur Auffammlung der entwickelten Luftart allerley Flaschen, vorzüglich aber Glaszylinder 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.

§. 169.

Bei der Auffammlung selbst sind nun allerley Handgriffe nöthig, mit welchen man sich bekannt machen muß.

muß. Man taucht nemlich erst das Glas, welches als Vorlage (§. 168.) 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 Oefnung 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 Gefimse der Wanne, wo man es über eine Oefnung 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 Traggefimmes befindlichen Röhre als Blasen durch die Oefnung, steigt wegen ihrer weit geringern spezifischen Schwere in die Flüssigkeit der Vorlage in die Höhe, und treibt diese durch ihre Schnellkraft heraus. Wenn die Vorlage mit Luftart angefüllt ist, so schiebt man, nach der vorher beschriebenen Art, eine andere mit Wasser oder mit Quecksilber gefüllte an ihre Stelle.

§. 170.

Will man den mit der Luft angefüllten Glaszylinder besonders aufheben, so senkt man einen porzellänen oder hölzernen Teller, oder eine Tasse senkrecht in die Flüssigkeit, womit die Wanne angefüllt ist, und führt die Vorlage senkrecht darauf, wo man sie dann mit der Flüssigkeit gesperrt auf den Teller stehend auf die Seite setzen kann. Um in enghalsichte Flaschen die Luftart aufzufangen, dienen kurzröhrigte flache Trichter, welche man in die Oefnung jener steckt, und damit nach der angezeigten Art auf das Loch des Traggefimmes führt.

Zur

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 Traggestimse, bringt jene mit ihrer Mündung nach unten gekehrt, in senkrechter Stellung, in die Flüssigkeit, öfnet sie unter derselben, führt ihre Mündung nach und nach unter den Trichter, und läßt durch allmähliches Neigen die darin enthaltene Luft in Blasen in die Höhe steigen, und in die Flasche gehen, die über der Oefnung des Trichters stehen.

Von der Görtingischen Vorrichtung, eine Luftart bequem aus einem Gefäße in ein anderes zu bringen; s. von Blasenmaschinen. S. 9. 10.

S u b l i m i r e n.

§. 171.

Wenn die bey der Verflüchtigung in Gestalt des Rauches (§. 132.) fortgehenden Dämpfe sich zu einem festen Körper wieder verdichten, so entstehet eine Sublimation (§. 146.), die im Grunde nichts anders ist, als eine trockene Destillation. Es gilt daher auch von ihr, was von dieser im vorhergehenden angeführt worden ist; ja in vielen Fällen ist mit der Sublimation auch zugleich eine Destillation verbunden. Die mehresten Destillirgefäße finden bey dem Sublimiren eine Anwendung. Den aufsublimirten Körper sammet 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 heist ein blinder Helm (alembicus coecus). Ferner wendet man bey schwer aufsteigenden Dingen
glä-

gläserne Retorten an, in deren Gewölbe oder Hals sich die Dünste aufsublimiren; leichtere Dünste sublimiren sich auch wohl in der Vorlage; und wenn eine Destillation zugleich dabey ist, so sind solche Vorlagen sehr gut, welche in der Mitte des Bauches ein Loch mit einer Röhre haben, durch welches sich in ein daran befestigtes Glas die Flüssigkeit bequem absondert.

§. 172.

Auch kleinere Kolben, Phiolen und gemeine cylindrische Medicingläser kann man zu den Sublimationen gebrauchen. Man verstopft ihre Mündung während der Operation mit einem papiernen oder thönernen Stöpsel. Der Sublimat legt sich an dem Obertheile jener Gefäße an. Endlich wendet man in einigen Fällen bey trocknen Sublimationen Töpfe oder Schmelztiegel an, die man mit den zu verflüchtigenden Substanzen anfällt, und mit einer Papierteute bedeckt, worin sich der sublimirte Körper sammlet. Ganz eigends dienen auch dazu die Muddel 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.

§. 173.

Die Sublimationen geschehen mehrentheils im Sandbade. Immer aber muß der Grad des anzuwendenden Feuers der Flüchtigkeit der zu sublimirenden Dinge angemessen seyn. Man vergräbt die Gefäße bald

Bald mehr, bald weniger tief in den Sand der Kapelle 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 Zusammenfinterung gerathen, oder zu einem dicken und festen Klumpen werden, das nur durch eine stärkere Hitze bewürkt werden kann, weswegen die Dämpfe auch nicht hoch steigen dürfen, um nicht zu geschwind und leicht abzukühlen.

§. 174.

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

§. 175.

Von den Sublimationen, die in verschlossenen Gefäßen geschehen, sind die Geberischen oder Glaubersischen Sublimationen verschieden. Diese gehen beym Zutritte der freyen Luft vor, und die Ansehung des Rußes in unsern Schornsteinen 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. Laboratorium.

§. 176.

Außer den bisher angeführten Werkzeugen braucht man, zumal bey der wärklichen Anwendung der Chemie
in

in eigenen Gewerben und Fabriken, mehrere, wovon das hauptsächlichste hier noch nicht vorgetragen werden kann. Mehrere von den hier noch anzuführenden brauchen nicht erst erklärt zu werden. Dahin gehören zur Aufbewahrung allerley flüssiger Dinge gläserne Flaschen (lagenae), die man mit Kork und Blase, oder mit eingeriebenen Glasstöpseln verwahrt, welches letztere das ehemalige hermetische Versiegeln (sigillum hermeticum, S. H.) 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, Sprengelisen, Heber, kleine gläserne Spritzen, Spatel von Holz, Elfenbein, Metall, Löffel von verschiedener Größe, gläserne Röhren zum Umrühren, Korkstöpsel von allerley Größe, Blasen, Handblasbälge, Feuerwedel, Kohlenkörbe.

§. 177.

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

§. 178.

§. 178.

Die unentbehrlichsten Dinge in der chemischen Geräthschaft sind endlich noch die Waagen und Gewichte. Erstere muß man von verschiedener Größe haben, und es versteht sich von selbst, daß sie sämmtlich richtig seyn und scharf ziehen müssen. Besonders gilt dies für die kleinern Waagen, vornämlich für die Probierwaage, 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.

§. 179.

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 Nürnberg.- Medicinalgewicht (pondus medicinale) ist durch ganz Deutschland einsehn. Ein Pfund (libra, ℔) wird in zwölf Unzen; die Unze (uncia, ℥) in acht Drachmen; die Drachme (drachma, ℥) in drey Scrupel; und der Scrupel (scrupulus, ℥) in zwanzig Gran (Grana) getheilt. In Frankreich theilt man die Unze in acht Gros oder Drachmen, diese in drey Scrupel, den Scrupel aber in 24 Gran (grains). Das französische Apothekerpfund zu 12 Unzen gerechnet, ist aber schwerer, als das deutsche. Denn dieses macht nur 11 Unzen 5 Drachmen 36 Gr. oder $\frac{1}{2}$ Dr. im französischen Gewichte. Das deutsche Apothekerpfund ist ferner auch 3 Drachmen, 2 Scrupel und $13\frac{2}{10}$ Gran leichter,

leichter, als das englische; aber 1 Scrupel $18\frac{7}{8}$ Gr. schwerer als das schwedische.

§. 180.

Man theilt die Medicinalgewichte ferner auch in halbe Pfunde, Unzen, Drachmen und Scrupel, und drückt es durch das beygesetzte \mathcal{P} oder \mathcal{r} aus. In der Medicin schreibt man der mehrern Sicherheit wegen den Werth der Gewichte mit römischen Ziffern; setzt aber nicht gern iiij statt 3j ; nicht $\text{ii}\mathcal{B}$ statt $\text{3}\mathcal{B}$; nicht 3iv statt $\text{3}\mathcal{B}$; nicht 3viii statt 3j : wohl aber 30 Gr. statt $\text{3}\mathcal{B}$; 10 Gr. statt \mathcal{B} , 3iv statt 3j 3j ; 20 Gr. statt 3j , 3ix statt 3j 3j u. s. w. Zur bessern Uebersicht der deutschen Medicinalgewichte kann folgende Tabelle dienen:

\mathcal{M}	$\mathcal{L}\mathcal{B}$	\mathcal{S}	$\mathcal{D}\mathcal{B}$	\mathcal{D}	\mathcal{R}	\mathcal{D}	\mathcal{B}	Gran
$\text{1} =$	$\text{2} =$	$\text{12} =$	$\text{24} =$	$\text{96} =$	$\text{192} =$	$\text{288} =$	$\text{576} =$	5760
	$\text{1} =$	$\text{6} =$	$\text{12} =$	$\text{48} =$	$\text{96} =$	$\text{144} =$	$\text{288} =$	2880
		$\text{1} =$	$\text{2} =$	$\text{8} =$	$\text{16} =$	$\text{24} =$	$\text{48} =$	480
			$\text{1} =$	$\text{4} =$	$\text{8} =$	$\text{12} =$	$\text{24} =$	240
				$\text{1} =$	$\text{2} =$	$\text{3} =$	$\text{6} =$	60
					$\text{1} =$	$\text{1}\frac{1}{2} =$	$\text{3} =$	30
						$\text{1} =$	$\text{2} =$	20
							$\text{1} =$	10

§. 181.

In vielen Fällen rechnet man auch im Eöllnischen Markgewichte, wo man die Mark in acht Unzen oder sechszehn Loth, die Unze in zwey Loth, das Loth in vier Quentchen, das Quentchen in vier Pfenninge, den Pfenning aber entweder in zwey Heller, oder in 17 Eschen oder in 19 $\mathcal{A}\mathcal{B}$ oder in 256 Nichtpfennigstheile eintheilt. Dieser Nichtpfennig (denarius directorius) kann mit Nutzen

Mußen zur Bestimmung und genauesten Vergleichung anderer Gewichte gebraucht werden. Diesemnach enthält

E. 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 Edlnischen Eschengewichte hingegen, wo 1 Eschen $15\frac{1}{7}$ Richtpfth. beträgt, ist

1 Mark	=	4352	Eschen
$\frac{1}{2}$ —	=	2176	„
1 Unze	=	544	„
1 Loth	=	272	„
1 Qu.	=	68	„
1 Pf.	=	17	„
1 Heller	=	$8\frac{1}{2}$	„
$15\frac{1}{7}$ Richtpfth.	=	1	„

§. 182.

Die Unzen des teutschen Apotheker-Gewichtes sind von den Unzen des Edlnischen Markgewichtes verschieden. Denn 65536 Richtpfth. machen eine Mark oder acht Unzen Edlnisch (S. 181.); hingegen wiegen acht Unzen Nürnberger Medicinalgewicht 66949 Richtpfth. Es verhält sich folglich das Medicinalgewicht zum Edlnischen wie $1\frac{7}{8}\frac{1}{2}\frac{1}{8}$ zu 1. Es hat

1 Pf. Medicinal-Gewicht	=	$100423\frac{1}{2}$	Rpfth.
$\frac{1}{2}$ —	=	$50211\frac{1}{4}$	„
1 Unze	=	$8368\frac{1}{8}$	„
$\frac{1}{2}$ —	=	$4184\frac{1}{8}$	„
	§		1 Drach,

1 Drachme	=	=	1046 $\frac{5}{8}$	Rpfth.
1 Scrupel	=	=	348 $\frac{13}{32}$	"
1 Gran	=	=	17 $\frac{1669}{40}$	"

Die Drachme Medicinal-Gewicht wiegt also $22\frac{5}{8}$ Rpfth. mehr, als das Quentchen Eölnisch Markgewicht (§. 181.), und die Unze von jenem $176\frac{1}{2}$ Rpfth. mehr als von diesem.

§. 183.

Nach dem französischen Troy-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 Eölnischem Markgewicht

1 französische Mark	=	68729	Rpfth.
1 Unze derselben	=	8591 $\frac{1}{8}$	"
1 Gros	=	1073 $\frac{7}{84}$	"
1 Denier	=	357 $\frac{185}{192}$	"
1 Grain	=	14 $\frac{413}{608}$	"

Nach dem holländischen Troy-Gewicht sind in der Mark acht Oncen, in der Once 20 Engels. Ein Engel hat 32 Las. Nach Eölnischem Markgewicht beträgt davon

1 Mark	=	68985	Rpfth.
1 Once	=	8623	"
1 Engel	=	431 $\frac{5}{12}$	"
1 Las	=	13 $\frac{485}{1024}$	"

Im Englischen Troy-Gewicht wiegt ein Pfund zwölf Ounces, eine Ounce zwanzig Penny weights, ein Penny weight vier und zwanzig Grains, ein Grain zwan-

zwanzig Mites. Nach dem Edluischen Markgewicht sind in

1 Pf. desselben	∴	104688	Kupfth.
1 Ounce	∴	8724	∴
1 Penny weight	∴	436 $\frac{1}{2}$	∴
1 Grain	∴	18 $\frac{7}{10}$	∴
1 Mite	∴	6 $\frac{87}{100}$	∴

§. 184.

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

	Par.	Pf.	Unz.	Qu.	Gr.
Ein Amsterdammer Pfund	∴	1	—	—	42
Berliner	∴	—	15	2	32
Danziger	∴	—	15	2	7
Deutsches Medicin. Pf. (§. 179.)	—	11	5	36	
Florentinisches	∴	—	11	—	50
Frankfurter (am Mann)	∴	—	15	—	10
Genfer	∴	1	—	—	18
Genuessisches	∴	—	10	5	60
Hamburger	∴	—	15	2	15 $\frac{1}{2}$
Köllnisches	∴	—	15	2	13 $\frac{1}{2}$
Kopenhagener	∴	—	15	3	20 $\frac{1}{2}$
Lissabonner	∴	—	15	7	68
	§ 2				Ein

	hat	Par.	℥.	Unz.	Qu.	Gr.
Ein löndner Pfund	≈	—	12	3	12	
Nadritter	≈	—	15	—	16	
Manheimer	≈	—	15	2	20 $\frac{1}{2}$	
Marseiller	≈	—	13	7	62	
Meyländisches	≈	—	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	

(S. Spielmanns Pharmacop. general. S. 6.)

§. 185.

Gold und Silber werden gewöhnlich auch nach dem kölnischen Markgewichte (§. 181.) gewogen. Bey dem Golde theilt man die Mark in vier und zwanzig Karat (Ceratum, 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 kölnischen Markgewichte wiegt in Deutschland

1 Mark	≈	65536	Kosth.
1 Karat	≈	2730 $\frac{1}{2}$	≈
1 Grän	≈	227 $\frac{1}{2}$	≈

Bey dem Silber wird die Mark in sechszehn Loth, das Loth in achtzehn Grän, und jeder Grän wieder in vier Viertel getheilt. Diese Gräne sind also auch wieder von den gewöhnlichen Granen verschieden, und

288 derselben gehen auf eine Mark kölnisch. — Im kölnischen Gewicht enthält

1 Mark Silber-Gewicht auch	65536	Rpfth.
1 Loth	=	4096
1 Gran	=	227 $\frac{1}{2}$
$\frac{1}{4}$ Gran	=	56 $\frac{3}{4}$

§. 186.

Das Probiergewicht (pondus doctimasticum) 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 Probiercentner, der also nur ein angenommener Centner ist, in Pfunde, Lothe, Quentchen u. s. w. ein; allein da diese Unterabtheilungen in verschiedenen Ländern von verschiedenen Gehalte sind, so ist es auch der Probiercentner. Gemeiniglich pflegt man ihn zu einem Quentchen Edlknisch-Markgewicht oder 1024 Rpfth. anzunehmen, und in 100, 110 oder 112 Theile, wie im Großen zu theilen. Das erste ist bequemer, und es wäre auch besser, wenn man nicht ein Quentchen, sondern gerade 100 Grane zum Probiercentner annähme, wo denn jeder Gran ein verjüngtes Pfund vorstellte. Vom Probiercentner-Gewicht muß man folgende Stücke haben

1 C	=	100 lb	=	1024 Rpfth.	oder	1 Qu. R.
$\frac{1}{2}$	=	50	=	512	=	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{4}$	=	25	=	256	=	$\frac{1}{4}$ od. 1 Pfen.
		16	=	163 $\frac{21}{32}$	=	
		8	=	81 $\frac{21}{32}$	=	
		4	=	40 $\frac{21}{32}$	=	
				3		

2 fl	=	20 $\frac{1}{5}$	Rpft.
1 s	=	10 $\frac{2}{5}$	s
$\frac{1}{2}$ s	=	5 $\frac{3}{5}$	s
	=	8	s
	=	2 $\frac{1}{2}$	s
	=	1 $\frac{7}{5}$	s
	=	$\frac{16}{5}$	s
	=	$\frac{8}{5}$	s

§. 187.

Zum Probieren des Goldes und Silbers, die im Großen nach Marken bestimmt werden (§. 185.), hat man eine verjüngte Mark mit ihren Unterabtheilungen. Beim Golde nimmt man diese Mark zu 128 Rpft., und man hat folgende Gewichte nach diesem verjüngten Maasstabe, nemlich

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

Beim Probieren des Silbers nimmt man die Mark, im verjüngten Maasstabe, entweder zu einem Pfenniggewichte von 256 Rpft. oder zu 162 Rpft. Man hat diesemach Gewichte von

3 Mark oder 16 loth	=	256	Rpft. oder	162	Rpft.
8 s	=	128	s	81	s
				4	loth

4 Loth	=	64 Rpf.	oder	40 $\frac{1}{2}$ Rpf.
2 "	=	32 "	=	20 $\frac{1}{4}$ "
1 od. 18 Gr.	=	16 "	=	10 $\frac{1}{8}$ "
9 "	=	8 "	=	5 $\frac{1}{8}$ "
6 "	=	5 $\frac{1}{3}$ "	=	3 $\frac{10}{6}$ "
3 "	=	2 $\frac{2}{3}$ "	=	1 $\frac{13}{6}$ "
2 "	=	1 $\frac{7}{9}$ "	=	1 $\frac{5}{4}$ "
1 "	=	$\frac{8}{9}$ "	=	$\frac{29}{8}$ "
$\frac{1}{2}$ "	=	$\frac{4}{9}$ "	=	$\frac{29}{9}$ "
$\frac{1}{4}$ "	=	$\frac{2}{9}$ "	=	$\frac{29}{18}$ "

§. 188.

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 Maas, 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 Eöllnischen 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.

§. 189.

Uebrigens müssen die Gewichte der Härte wegen aus Messing, die Grangewichte aber, so wie die ganz feinem Waagen, aus Silber verfertigt werden, damit sie nicht von Grünspan angefressen werden. Waa-

ge und Gewichte muß man übrigens immer reinlich halten.

§. 190.

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 beyden 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 welche solche Operationen vorgenommen werden, woben 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 Hacken, 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 Körper und Zubereitungen, bewahrt man in einem abgesonderten Zimmer. In dem laboratorio selbst muß ein besonderer Platz für die Kohlen seyn.