

Die Entfärbung des Syrups erfolgt am besten in der Kälte.

Das Dumont'sche Filtrum bietet noch einen wesentlichen Vortheil beim Waschen der Kohle dar. Nach dem alten Verfahren, die Kohle unter den Syrup zu rühren, muß man die kohligen Rückstände wiederholentlich in eine große Quantität Wasser einrühren, um den Zucker zu erhalten, mit dem sie geschwängert werden, was nachher kostspielige Abdampfungen nöthig machte. Dumont braucht nur Wasser über die Kohle zu gießen, um ihr allen Zucker zu entziehen, und erhält bei'm ersten Durchguß schon eine ziemlich große Menge Syrup, ziemlich von demselben Dichtigkeitsgrade, als von der ersten Operation. Dieß ist besonders wichtig für Fabriken, die im Großen arbeiten.

Dumont versichert, sein Verfahren gebe ein viermal größeres Resultat, als das ältere, und der Werth der entfärbten Syrups werde um 30% dadurch vermehrt.

Die Syrups müssen gut geklärt und vollkommen flüssig seyn, bevor sie auf die Kohle gegossen werden; dieß ist eine wesentliche Bedingung zum Gelingen der Operation.

AA, Fig. 1. und 2, Behälter aus Holz, mit verzinnem Kupfer ausgeschlagen.

BB, Fig. 3 und 5, der untere Einsatz, mit Löchern durchbrochen auf 4 Füßen ruhend.

C, Fig. 2, der Raum für die präparirte Kohle.

D, Fig. 2 und 6, die obere bewegliche Scheidewand.

E, Fig. 2, Raum, in welchen der zu entfärbende Syrup gegossen wird.

F, Fig. 1 und 2, hölzerner, unten mit verzinnem Kupfer beschlagener Deckel.

G, Fig. 2 Raum für den entfärbten Syrup.

H, Fig. 1, Hahn zum Ablassen desselben.

K, Fig. 2, Oeffnung, in welche das Rohr L Fig. 1 eingesetzt ist, um der Luft den Ausgang zu verschaffen.

### Dumont's verbessertes Filtrum.

Fig. 7 giebt einen Fronteaufriß eines Apparates, welcher aus vier Filtern zusammengesetzt ist.

Fig. 8 zeigt eben diesen Apparat im Grundriße oder in der Vogelperspective.

Fig. 9 ist ein Querschnitt desselben, und Fig. 10 der Krost, oder der falsche bewegliche Boden im Grundriße.

Gleiche Buchstaben beziehen sich in sämtlichen Figuren auf gleiche Gegenstände.

A ist der Hauptbehälter für die Filter; er besteht aus einem hölzernen Bottiche, der innen mit verzinnem Kupfer ausgekleidet ist.

B stellt die Stützen vor, auf denen dieser Behälter ruht.

CC sind vier neben einander gestellte Filter, welche aus viereckigen, hölzernen, mit dünnem verzinnem Kupferbleche ausgekleideten Bottichen bestehen.

D sind die Träger oder Stützen für die Bottiche, welche entweder aus Holz, oder aus Mauerwerk bestehen können.

a, eine messingene, an die Fütterung des Behälters A gelöthete Pipe.

b, ein Hahn, welcher die Communication zwischen diesem Behälter und dem Filtrum C herstellt oder absperrt.

c, eine Röhre, die den Syrup aus dem Behälter erhält und ihn mittelst der Pipe d, welche in das Filter eingelassen und mit dessen Fütterung zusammengelöthet ist, in das Filter entleert.

e sind Zwingen, welche diese Pipen mit der Röhre c in Verbindung halten.

f ist der Schlüssel des Hahnes der Pipe d, der durch einen Hebel bewegt wird, an dessen Ende eine kupferne, mit Luft gefüllte Kugel angebracht ist, welche auf der Oberfläche des Syrups schwimmt. Durch diese einfache Methode, den Ausfluß aus dem Hahne zu reguliren, wird der Syrup immer in einer solchen Höhe erhalten, daß er bis auf einen Zoll an die Ränder des Filters C reicht, ohne daß man, wenn die Filtration einmal in Gang ist, etwas Anderes

## T a f e l CXLI.

zu thun braucht, als den Behälter A zu speisen und den Hahn b zu öffnen.

h ist der falsche Boden, der wie ein Schaumlöffel durchlöchert ist, und welcher durch drei Träger aus Kupferblech einen Zoll hoch über dem Boden des Filters erhalten wird.

i ist der zweite bewegliche, falsche Boden, der, so wie der erste, durchlöchert ist; diesen kann man mittelst zweier Griffe k k herausnehmen, um denselben reinigen zu können.

l stellt den Raum vor, den die thierische Kohle einnimmt. Die oberste Schichte dieser Kohle ist mit einem dünngeschlagenen Zeuge, auf welchem der falsche Boden i ruht, überdeckt.

m ist eine Röhre, welche mit dem Raume, der sich unter dem falschen Boden h befindet, communicirt, und durch welche die Luft entweichen kann, die sich unter diesem falschen Boden befindet, und die durch das Abfließen des Syrups aus den Zwischenräumen der Kohle vertrieben wird.

n ist ein kupferner Deckel, der nach Innen mit verzinnem Kupferbleche überzogen ist. Dieser Deckel öffnet sich mit zwei Flügeln, so daß man leicht sehen kann, was in dem Filter vorgeht, wenn man bloß den vorderen Theil, wie man in Fig. 7 und 9 sieht, aufhebt.

o o sind die Handhaben dieser Deckel.

p p zeigt den Hahn, bei welchem der gereinigte Syrup abgezogen wird.

q ist eine mit Trichtern versehene Röhre, welche das Product der Filtration von sämtlichen Filtern sammelt.

Vor dieser Röhre ist eine Rinne, r, angebracht, in welche man das Geklärtete mittelst des Schnabels s leitet, wenn dasselbe trüb durchläuft, um diese trübe Flüssigkeit in einen eigenen kleinen Behälter zu lei-

ten. Diesen Schnabel nimmt man aber ab, so wie das Geklärtete klar durchläuft, so daß es dann in die Röhre q und aus dieser in seinen eigenen Behälter fließt. (Bulletin de la Société d'encouragement. Oct. 1832, p. 385. Dinglers p. J. Heft 5. 1833)

Verbesserter Apparat zum Filtriren des Oeles. Von Hrn. J. Robison, Esq., zu Edinburgh.

Bei dem gewöhnlichen Filtriren des Oeles geht meistens Alles, was man dadurch gewonnen hat, daß man das Oel eine lange Zeit über ruhen und sich setzen ließ, wieder verloren. Es schien daher Hrn. Robison zweckmäßig, durch eine gehörig berechnete Oeffnung Wasser von einer hinlänglichen Höhe herab in ein Oelfaß zu leiten und hydrostatischen Druck auf das Oel in dem Oelfasse von oben herab, und in dem Fasse von unten hinauf wirken zu lassen also das Oel von unten nach aufwärts zu filtriren und so einen Theil des Nachtheiles des Aufrührens des Oeles, das seine Hefen bereits zu Boden gesetzt hat, zu beseitigen. Auf diese Weise kann man auch leicht Oel von drei bis vier verschiedenen Graden von Feinheit und Reinheit einzeln erhalten.

In Hrn. Robison's Apparate Fig. 11. ist n eine Wassercisterne, welche mittelst der Röhre, a, mit dem Boden des Oelfasses, g, in Verbindung steht. F ist das Filtrum, welches auf dem obern Boden des Fasses auf seinen Füßen steht und mit dem Oele in dem Fasse durch die mit einem Hahne versehene Röhre b in Verbindung steht. e ist eine durchlöcherete Platte über der untern Abtheilung oder Kammer des Filtrums, und k ist ein Abflaßhahn über dem Boden dieser Kammer. c ist die mittlere Kammer oder mittlere Abtheilung des

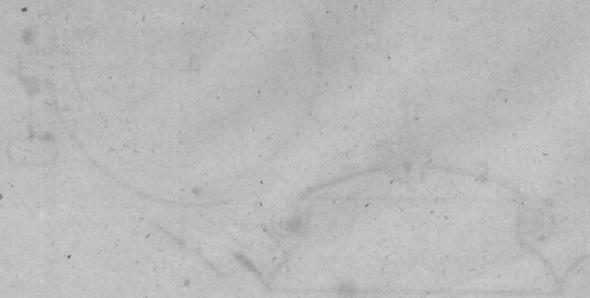
T a f e l CXLI.

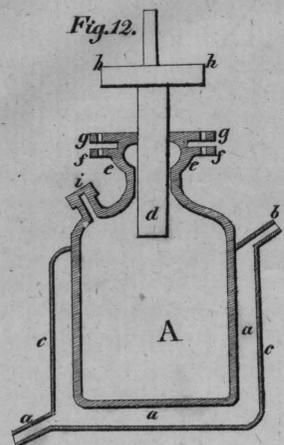
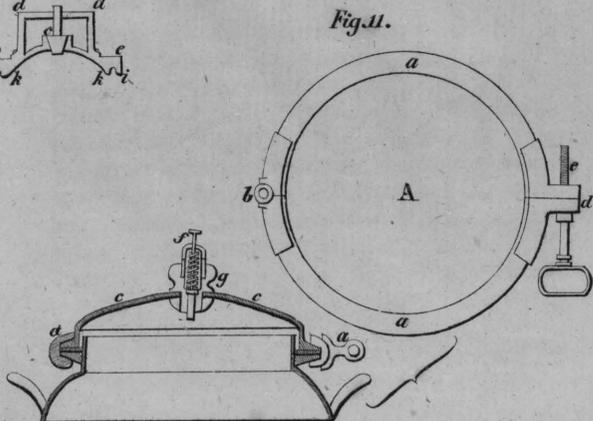
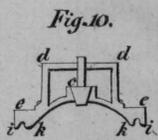
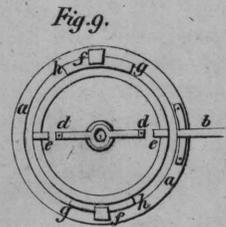
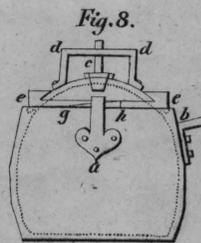
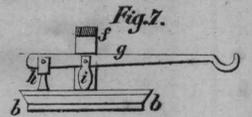
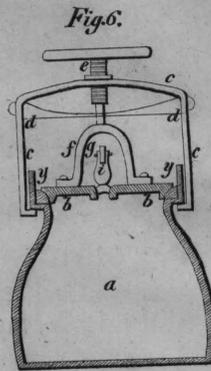
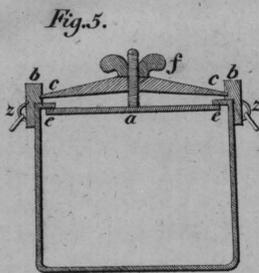
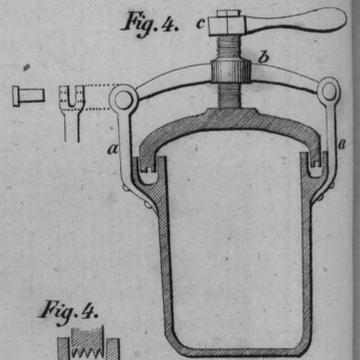
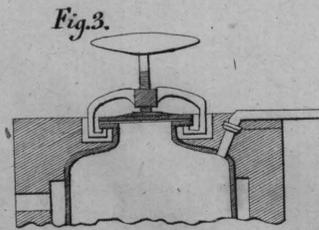
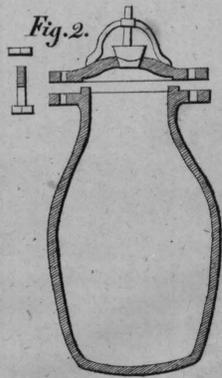
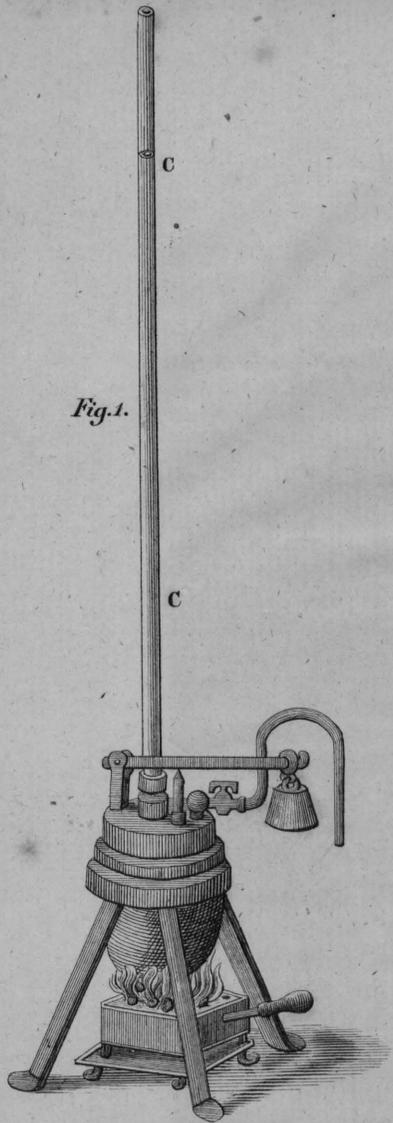
Filtrums, mit gröblicher Holzkohle oder irgend einem zum Filtriren brauchbaren Körper gefüllt, deren Scheidewand, d, gleichfalls durchlöchert ist, und l ist die Ablassröhre über dem Boden der obersten Kammer.

Wenn man das Delfaß mit der Röhre a in Verbindung gebracht hat, öffnet man den Hahn, und das Wasser wird in das Delfaß, g, fließen. Zu gleicher Zeit öffnet man den Hahn der Röhre b. Der oberste und reinste Theil des Oeles wird also durch die Röhre b in die untere Kammer des Filters hinaufsteigen, in Folge des Druckes des schwereren Wassers, das von unten drückt. Das unreinere Oel wird nach den Gesetzen der specifischen Schwere

nachfolgen, und da die Röhre b oben in die untere Kammer tritt, werden die Unreinigkeiten sich in dieser Kammer wieder setzen und von Zeit zu Zeit durch die Röhre k abgelassen werden können. Das übrige Oel steigt durch die Kohle oder durch den Sand in dem Filtrirapparate empor in die obere Kammer, wo es, durch den Hahn l gereinigt, abgelassen werden kann.

Die durchlöcherten Platten liegen auf Ringen, oder Leisten, damit man die Kohle oder den Sand sammt den Platten herausnehmen und letztere zu gehöriger Zeit reinigen kann. (Register of Arts, Mai 1830. p. 307.) (Dingler's. polyt. Journ. 1830. Bd. 37.)





## T a f e l CXLII.

### D i g e s t o r e n .

Der Apparat Fig. 1. ist geeignet, auf eine recht anschauliche Weise die Wirkung der Dämpfe auf die innere Oberfläche der Digestoren oder Dampfkessel darzutun und so auch den Satz zu beweisen, daß die Temperatur des Dampfes sich verhält, wie der Druck.

Die Glasröhre in der Ase reicht bis unter das Wasser im Kessel, und tritt in eine kleine Quantität Quecksilber auf dem Boden. Die Oeffnung, durch welche die Röhre in den Kessel tritt, ist luftdicht verschlossen. An der andern Seite des Kessels tritt eine Röhre in denselben, welche in der Figur nicht sichtbar ist. Diese Röhre besteht aus zwei Zoll Länge eines Flintenlaufes und ist unten geschlossen. Sie dient dazu, etwas Quecksilber aufzunehmen, in welches die Kugel eines Thermometers gesetzt werden kann, um die Temperatur zu erforschen.

Wenn das Feuer unter dem Kessel eine gehörige Zeit lang gebrannt hat, so steigt das Quecksilber in der Glasröhre, so daß es über dem Kessel sichtbar wird, und da es fortfährt zu steigen, so lange das Feuer unterhalten wird, so wird man finden, daß mit jedem ferneren Steigen desselben auch ein entsprechendes Steigen des Quecksilbers im Thermometer verbunden ist. Vor der Röhre bemerkt man in Fig. 1. ein Sicherheitsventil mit einem Hebel und einem Gewichte zur Regulirung des Druckes versehen.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß, wenn die Kraft, welche der Dampf anwendet, um aus dem so belasteten Ventile zu entweichen, gleich ist 15 Pfund auf jeden Quadratzoll des Quadratinhaltes der Oeffnung, die Höhe der Quecksilbersäule C C, welche durch denselben Druck gehoben wird, ungefähr gleich ist dem Drucke der Säule dieses Metalles, welche in der Röhre eines Barometers vom atmosphärischen Druck gewöhnlich getragen wird.

Man kann deshalb annehmen, daß der Kessel in dieser Eigenschaft einen unaufgewogenen Druck, welcher gleich ist dem Druck einer Atmosphäre, aushält, und daß für jede neue 15 Pfund auf den Quadratzoll des Areales des Sicherheitsventiles, welche sich zur Einschließung des Dampfes nöthig machen, abermals der Druck einer Atmosphäre in Rechnung gebracht werden muß. Um dem Wasserdampf von 212° F. eine solche Vermehrung der Kraft zu verleihen, braucht man die Wärme nur um 38° zu steigern, so daß die Temperatur des Dam-

Laboratorium.

pfes 250° beträgt. Um einen Druck von 4 Atmosphären zu erzeugen, sind 293° nöthig; und 8 Atmosphären erfordern 343°.

Läßt man mittelst des Hahnes Dämpfe entweichen, so ist eine entsprechende Abnahme der Temperatur und des Druckes die Folge davon.

Wenn der Dampf, so wie er aus der Röhre heraustritt, unter einer Portion Wasser von bekannter Temperatur und Gewicht aufgefangen wird, wird die daraus hervorgehende Zunahme der Wärme als außerordentlich groß erscheinen im Gegensatze zu der Gewichtvermehrung aus derselben Quelle. Es ist ausgemittelt worden, daß 1 Maas in Dämpfe verwandelt. s Wasser durch Verdichtung desselben 9 Maas Wasser in flüssiger Gestalt um 100° erwärmt.

Fig. 2 stellt einen Digestor dar, in welchem der mit dem Sicherheitsventile versehene Deckel mittelst Schrauben und Schraubenmuttern auf die mit der passenden Flantsche versehene Oeffnung aufgezogen wird, nachdem der innere Theil jener Flantsche mit einem Ring aus Berg, Filz, Pappe, oder Bleiblech überlegt worden ist. Die Anzahl der aus gutem Schmiedeeisen hergestellten Schrauben richtet sich nach der Peripherie der Oeffnung und der Stärke des Druckes. In letzterer Hinsicht muß die Stärke und Zahl derselben so groß seyn, daß keine gewaltsame Ausdehnung erfolgen kann, was sich auf folgende Art bestimmen läßt. Ist die Anzahl der Schraubenbolzen =  $n$ , der Querschnitt einer derselben =  $f$  in Quadratzollen, die Fläche der Oeffnung =  $F$  in Quadratzollen, der Druck des Dampfes in Pfunden auf einen Quadratzoll über jenen der Atmosphäre =  $p$ , so gilt für Schmiedeeisen die Formel.

$$n = \frac{p F}{f \times 3000}; \text{ oder } f = \frac{p F}{n \times 3000}$$

3. B. die runde Oeffnung des Digestors betrage 6 Zoll, also  $F = 28,27$  Quadratzoll; der Durchmesser eines Schraubenbolzen betrage  $\frac{1}{2}$  Zoll, also  $f = 0,087$  Quadratzoll; der innere Druck betrage 4 Atmosphären, oder  $p = 50,92$  Pfund; so wird  $n = 5,5$  oder es sind 6 Schrauben erforderlich. Hat man die Anzahl der Schrauben nach der Peripherie des Deckels im voraus bestimmt, um mittelst derselben eine gute Verschließung zu bewirken, so findet man ihren Durchmesser aus der zweiten Formel.

Diese Verschließungsart dient für Digestoren von größerer Dimension oder für Schließkessel, in denen die Siedeoperation eine geraume Zeit anhält, also kein öfteres Deffnen derselben nöthig wird; ferner für solche von kleinerer Dimension, in welchen ein großer Druck des Dampfes hervorgebracht werden soll.

Um das Einlegen des Hanfes oder Berges zc. sicherer zu bewirken, kann der innere Theil der Flantsche mit einer eingedrehten Nuth versehen seyn, in welche eine angemessene Erhöhung des Deckelrandes paßt. Statt der Schrauben kann die Schließung des Deckels auch mittelst Schraubenzwingen bewirkt werden, die man so an dem Digestor befestigt, daß sie beim Deffnen nicht abgenommen, sondern nur seitwärts gedreht zu werden brauchen, eine Einrichtung, die für solche Fälle bequemer ist, wo der innere Druck nicht besonders stark ist.

Hat ein Schließkessel keinen sehr großen Druck auszuhalten, so kann die Befestigung des Deckels bequem nach der in Fig. 3 angegebenen Weise bewerkstelligt werden, indem der Deckel mittelst einer starken Schraube, welche durch die in der Mitte eines Querstückes befindliche Schraubenmutter geht, niedergedrückt wird. Zwei solche Querstücke können auch in Form eines Kreuzes angebracht seyn, damit ihre Klammern an vier Punkten unter die Flantsche der Deffnung greifen. Das Sicherheitsventil wird an einer passenden Stelle des Deckels angebracht.

Auf ähnliche Art kann die Befestigung des Deckels auch an kleineren Digestoren mit starkem innern Drucke bewerkstelligt werden, wie die Fig. 4. zeigt. Der obere Rand des Digestors ist mit einer Nuth versehen, in welche der gleichfalls mit einer Nuth versehene Rand des Deckels eingelegt werden kann, nachdem erstere mit Hanf oder Berg ausgefüllt ist. An der äußeren Seite des Gefäßes sind die beiden Halter a a befestigt, in deren Einschnitten das mit der Schraubenmutter und der Schraube versehene Querstück b, eingeschoben und mittelst der Bolzen befestigt wird, so daß nach der Herausnahme des einen Bolzens das Querstück, das sich an dem andern Bolzen, wie in einem Gewerbe, bewegt, zurückgeschlagen werden kann, wonach der Deckel frei wird. Durch die Niederziehung der Schraube kann eine beliebige Pressung gegeben werden. Statt der Liederung durch Hanf kann auch in die Nuth des Gefäßrandes, die für diesen Fall etwas breiter gemacht wird, Blei eingegossen werden, und dann der untere Rand des Deckels die

in der Fig. 4<sup>a</sup> angezeigte Form erhalten, so daß er beim Niederdrücken des Deckels mittelst dieser Zähne in das Blei eingreift und dadurch eine dichte Verschließung bewirkt. Auf diese Art wird die mühsame Verstopfung mit Hanf zc. erspart, und der Gebrauch des Apparats bequemer.

Nach demselben Princip ist der in der Fig. 6. und 7. dargestellte, von Zenker zum Röhrengebrauche eingerichtete Digestor hergestellt. Das aus Kupferblech bestehende, inwendig verzinnte Gefäß a hat einen flachen Boden (um es auf der Platte eines sogenannten Sparherdes aufzustellen): der Durchmesser zwischen y y beträgt  $5\frac{1}{2}$  Zoll. An der Deffnung des Topfes bildet dessen Rand einen Absatz, auf welchem ein eiserner, konisch nach einwärts eingedrehter Reif festgelöthet ist, dessen kleinste Deffnung beinahe 5 Zoll im Durchmesser hat. Der gußeiserne Deckel b b ist mit seinem konisch abgeschragten Umkreise in den Ring des Topfes eingeschliffen, so daß er, sorgfältig aufgesetzt, ohne weitere Liederung dampfdicht schließt. Die Enden der eisernen Klammer c c greifen unter den von dem Rande des Topfes gebildeten Absatz, und durch das Querstück derselben geht die Schraube e, deren unteres Ende auf den auf dem Deckel festgeschraubten Bügel f, mittelst einer in letzterem befindlichen Vertiefung, drückt. Zur Verstärkung der Klammer ist ein Querstück oder eine Strebe d d angebracht, die in der Mitte eine hinreichend weite Deffnung hat, um das glattgedrehte untere Ende der Schraube durchgehen zu lassen. Das aus Messing verfertigte Sicherheitsventil wird durch einen eisernen Hebel niedergedrückt, der in der Fig. 7. besonders gezeichnet ist. Seine ganze Länge beträgt  $6\frac{1}{2}$  Zoll, die Entfernung von dem Drehungspuncte und dem Angriffspuncte des Ventils ist  $1\frac{3}{4}$  Zoll, am Haken des Hebels hängt ein Gewicht von 16 Loth, das Gewicht des Hebels mit dem Ventil ist 4 Loth; die untere Fläche des Ventils hat 4 Linien Durchmesser, mithin wird das Ventil bei einem Drucke des Dampfes von 28 Pfund auf den Quadratzoll gehoben, was einer Temperatur von  $100^{\circ}$  R. entspricht.

#### L e m a r e ' s Digestor.

Die Verschließung desselben wird auf die Weise bewerkstelligt, daß der Deckel an der untern Seite des Gefäßrandes anliegt, was im Allgemeinen den Vortheil hat, daß derselbe durch den Dampf selbst und im Verhältnisse seiner Spannung an die Deffnung angebrückt wird. Er ist in der Fig. 5 im Durch-

T a f e l CXLII.

schnitte dargestellt, und wird von ihm Auto-  
 Flav genannt. Die Oeffnung des Deckels, welche  
 durch den umgebogenen Rand des Gefäßes gebil-  
 det wird, ist oval, und der Deckel c c ist  
 gleichfalls oval, aber um 6 Linien größer, so daß  
 wenn derselbe nach der Richtung der größern Axe  
 in die Oeffnung eingeschoben und dann im Inneren  
 des Topfes gehörig gewendet wird, er überall 3  
 Linien weit unter den umgebogenen Rand hinein-  
 greift und so die Oeffnung verschließt. Zwei am  
 Topfe, einander gegenüber, befestigte Eisenstücke b, b,  
 mit beweglichen Ringen z z zum Anfassen des Topfes  
 versehen, dienen der Spange oder dem Querstücke  
 c c als Stützpunkte, indem jedes derselben an der  
 inneren Seite mit einem Einschnitte versehen ist, in  
 welchen das Ende der Spange gesteckt wird. Die  
 Schraube a ist an dem Deckel durch Löthen be-  
 festigt geht durch ein Loch in der Mitte des Quer-  
 stückes und trägt oberhalb die Flügelmutter f, durch  
 deren Anziehen die Verschließung bewirkt wird. Les-  
 tere erfolgt ohne Zwischenmittel, wenn der Deckel  
 und der Rand der Oeffnung an den über einander  
 greifenden Theilen gehörig abgeschliffen sind, was  
 jedoch wegen der ovalen Form Schwierigkeiten hat;  
 sonst wird ein Ring von Pappe oder Filz dazwischen  
 gelegt. Damit letzterer bei der Einsetzung des  
 Deckels fester an seiner Stelle bleibe, so löthet  
 man einen Streifen Blei am Rande des Deckels  
 an der untern Seite fest und biegt ihn aufwärts  
 an dem äußeren Rande um, so zwar, daß zwischen  
 ihn und die obere Fläche des Deckels ein Stück  
 Pappe oder Filz eingelegt werden kann. Das Si-  
 cherheitsventil wird auf dem Deckel angebracht.  
 Statt der Flügelschraube f kann die Schraube  
 auch, nach der in der Fig. 4. angegebenen Art, ein-  
 gerichtet werden.

Der Englische Digestor

mit einer sehr einfachen Verschließungsart ist in  
 der Fig. 8. im Aufriß, Fig. 9. im Grundrisse, und in  
 Fig. 10. der Deckel allein im vertikalen Durchschnitte  
 vorgestellt. Die sämtlichen Theile sind von Ei-  
 sen gegossen (können aber auch aus Schmiedeeisen  
 oder Kupfer verfertigt seyn). Der Topf a ist auf  
 der innern Fläche gut verzinnt und wird mittelst  
 eines Handgriffes b angefaßt. Der Deckel hat  
 (Fig. 10) am äußersten Umkreise einen abgerunde-  
 ten Stab oder Reifen i, und neben diesem eine ab-  
 geschrägte Fläche k; erstere paßt in eine gleichge-  
 formte Rinne an der Kante des Topfes und die Ab-  
 schrägung k in den ebenfalls schrägen Umkreis der

Oeffnung. Der Deckel besitzt ferner zwei ein-  
 ander gegenüber stehende Ansätze g h, g h (Fig.  
 8. und 9.), welche beide in Form einer schiefen  
 Fläche oder eines Keils gearbeitet sind, indem ihre  
 Dicke bei g am geringsten ist, und von da gegen  
 h allmählig zunimmt, wie die schräge Linie g h  
 Fig. 8. zeigt. Ein Paar Haken f sind an dem  
 Topfe festgenietet, so daß ihre umgebogenen Köpfe  
 über die Ansätze g h des Deckels reichen. Wenn  
 daher der Deckel aufgesetzt und umgedreht wird, so  
 treten die keilförmigen Ansätze unter die Köpfe der  
 Haken, und der Deckel wird hierdurch um so stärker  
 auf den Topf niedergedrückt, je weiter man durch das  
 Umdrehen den dickeren Theil der keilförmigen Ansätze  
 unter die Haken hineinwängt. Damit dieses mit größe-  
 rer Gewalt geschehen könne, hat der Deckel zwei  
 starke Ecken e e, gegen welche man mit dem Ham-  
 mer schlagen kann, sowohl wenn der Topf geschlos-  
 sen, als wenn er geöffnet werden soll. Daß übrige  
 des entsprechenden Theil des Deckels auf den  
 Rand des Topfes aufgeschliffen sey, versteht sich  
 von selbst. Die Anordnung des Sicherheitsventils,  
 dessen Schaft sich in der Klammer d d bewegt, ist  
 aus der Figur ersichtlich.

Der Digestor des Hrn. Montfarine  
 in Paris besitzt eine andere Verschließungsart und  
 ist Fig. 11. dargestellt. Die Verschließung des  
 Deckels geschieht hier mittelst eines eisernen Keifes  
 A, der den Hals des Topfes und den Rand des  
 Deckels c umfaßt, sich bei b an einem Ge-  
 winde öffnet und an der entgegengesetzten Seite,  
 wo er mit zwei Lappen d versehen ist, vermittelst  
 der Schraube e zusammengepreßt wird. Auf seinem  
 inneren Umkreise hat der Keif a eine Rinne oder  
 Nut, nach der in der Figur ersichtlichen Form, in  
 welcher der Rand des Deckels und jener des Top-  
 fes Platz finden. Diese beiden Ränder, welche auf  
 ihren gegenüber stehenden Seiten kleine, in einan-  
 der greifende Reifen oder Cannelirungen haben, werden  
 durch den Ring a nach Anziehung der Schraube e  
 stark vermittelst der keilförmigen Wirkung, die hier  
 eintritt, an einander gedrückt, nachdem ein Ring  
 von Pappe oder Filz dazwischen gelegt wird. Diese  
 Verschließungsvorrichtung scheint, wenn sie gut aus-  
 geführt ist, sehr bequem. Die Spannung des Si-  
 cherheitsventils ist durch eine um den Ventilschaft f  
 schraubenartig gewundene Feder, die sich in dem  
 Gehäuse g befindet, regulirt.

Die bisher beschriebenen Vorrichtungen beruhen  
 auf dem Principe, daß die Temperatur der Flüssig-  
 keit zugleich mit dem Drucke nach den für die

Dampfbildung stattfindenden Gesezen vermehrt werde. Es ist jedoch auch noch ein anderer Fall möglich, daß nämlich bei gleichbleibender, oder bei irgend einer beliebig festgestellten Temperatur nur allein der Druck und zwar beliebig vermehrt werde. Solche Digestoren sind für Extrahirungen verschiedener Art, z. B. bei der Bereitung der Lackfirnisse und anderer weingeistigen Auslösungen von großem Vortheil. Man nennt einen solchen Digestor zum Unterschiede

den hydrostatischen Digestor.

Die Fig. 12. enthält den Durchschnitt eines solchen Apparats. A ist der Topf mit dem cylindrischen Halse e e und den Flantschen f f, welche nach innen eine kugliche Vertiefung lassen, wie dieses bei den gewöhnlichen Stopfbüchsen der Fall ist. In den cylindrisch ausgedrehten Hals paßt der cylindrisch abgedrehte Bolzen d, der am untern Ende unter einem rechten Winkel abgeschnitten ist und an seinem obern Ende in eine dünnere Stange ausgeht, auf welche die Gewichte h h aufgesteckt werden können. g g ist der Deckel der Stopfbüchse. Der Topf ist am obern Theile mit einer Eingußröhre i versehen, deren Oeffnung mit einem Deckel verschraubt werden kann, und die so hoch ist, daß durch dieselbe der Topf bis nahe an den Hals mit Flüssigkeit angefüllt werden kann. Am Boden des Topfes befindet sich ein (in der Figur nicht angezeigter) Abflusshahn zum Ablassen der Flüssigkeit. Von außen ist der Topf mit einem Gefäße umgeben, in dessen Raum a a Dampf oder warmes Wasser eingelassen werden kann. Beim Dampfbade tritt der Dampf bei b ein, und bei der Röhre a wieder aus: soll durch warmes Wasser eine niedrigere Temperatur, als die der Siedhize erhalten werden, so läßt man dieses ebenfalls bei b eintreten und bei a wieder ausfließen, so daß der Raum a a des äußeren Gefäßes stets davon angefüllt erhalten wird.

Bei dem Gebrauche wird der Topf mit der Flüssigkeit und den beizufügenden Substanzen bis nahe an den Hals angefüllt, dann der Bolzen d durch den letzteren geschoben, so daß sein unteres Ende die Flüssigkeit berührt, das Berg in die Höhlung der Stopfbüchse eingelegt und mittelst des niedergeschraubten Deckels g g zusammengebrückt, so daß ein wasserdichter Verschluss entsteht. Nun

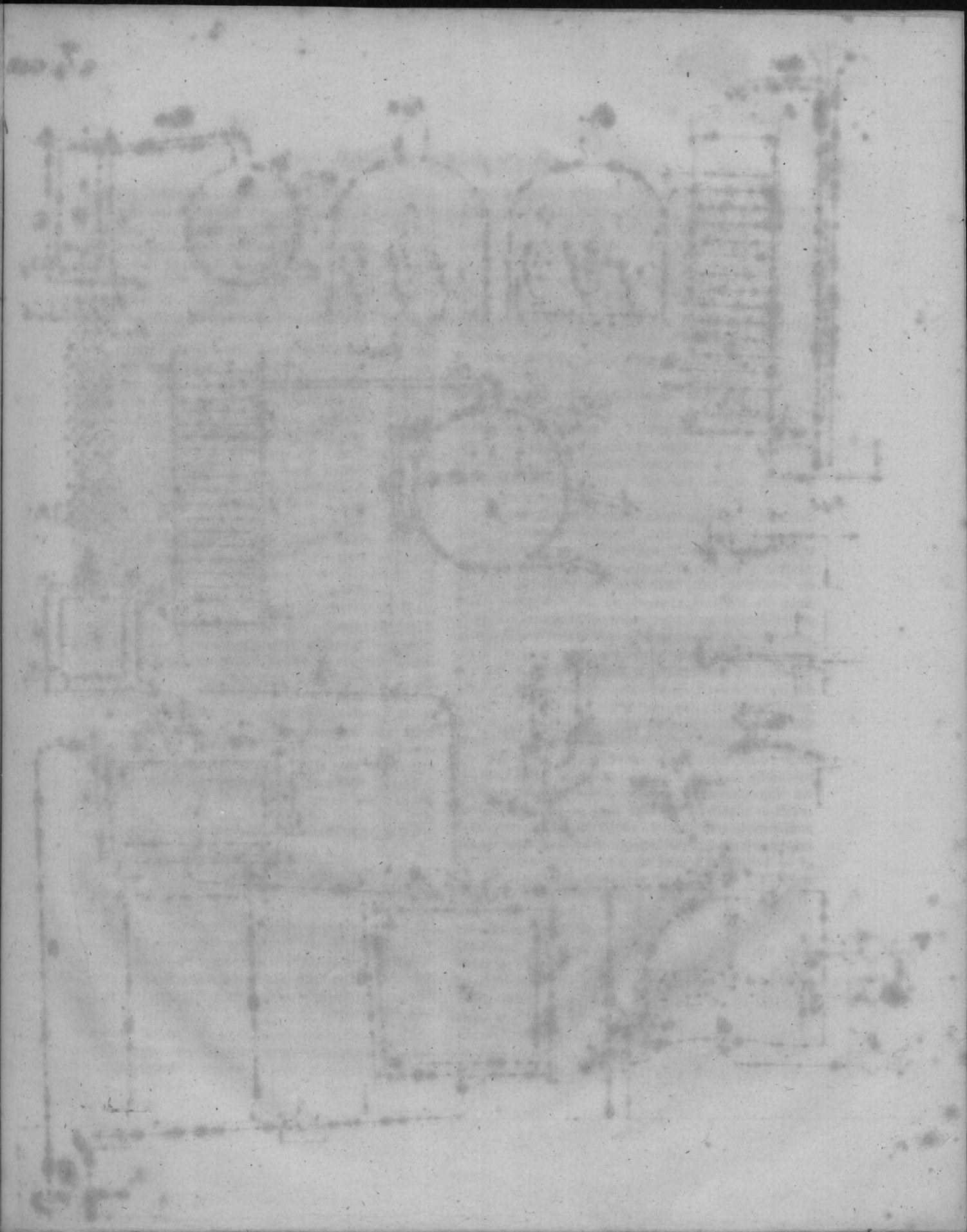
wird der Cylinder mit so viel Gewicht beschwert, als dem Drucke, den man hervorbringen will, entspricht, und sonach die Erwärmung des Topfes begonnen. Um diesen Druck genauer bemessen zu können, muß man, wenn die Ueberung der Stopfbüchse gehörig zusammengeschraubt ist, den unbeschwerten Bolzen in die Höhe ziehen, und wenn er nicht durch sein eigenes Gewicht niedersinkt, ihm zur Ueberwindung der Reibung noch das erforderliche Gewicht auslegen. Durch das noch weiter hinzugefügte Gewicht wird der Cylinder in die Flüssigkeit niedergedrückt, wodurch alle einzelnen Theile derselben den verhältnismäßigen hydrostatischen Druck eben so erleiden, als wenn dieser Druck durch Dampf oder durch eine Wassersäule wäre hervorgebracht worden. In mehreren Fällen, z. B. wenn, wie bei Firnissen, die festen Materien mit der Flüssigkeit zugleich durch die Röhre i in den Topf gebracht werden können, auch die Rückstände sich durch diese Röhre oder den Abflusshahn ausspülen lassen, kann für eine Reihe solcher Operationen die Stopfbüchse un geändert bleiben, und letztere braucht nur dann geöffnet zu werden, wenn die Reinigung des Topfes mittelst der Eingußröhre nicht geschehen kann.

Die Größe des Gewichts für einen bestimmten Druck hängt von dem Durchmesser des cylindrischen Bolzens ab. Ist dieser Durchmesser = d in Zollen, so ist das Gewicht zur Belastung des Bolzens für den Druck einer Atmosphäre

=  $12,73 \times 0,785 d^2$  in W. Pf., wofür =  $0 d^2$  gesetzt werden kann. Z. B. für  $d = 2$  Zoll wird das aufzulegende Gewicht = 40 Pfund; für  $d = 1$  Zoll ist es = 10 Pf. Bezeichnet P das aufgelegte Gewicht, und n die Anzahl der Atmosphären, für welche der Druck auf den Durchmesser d gilt, so ist

$$P = 10 n d^2, \text{ oder } n = \frac{P}{10 d^2}.$$

Z. B. auf den Cylinder von dem Durchmesser = 1,5 Zoll seyen 50 Pf. aufgelegt; so wird  $n = 2\frac{1}{3}$ , oder die Flüssigkeit befindet sich unter einem Drucke, der jenem von  $2\frac{1}{3}$  Atmosphären gleich ist. Damit für einen größern Durchmesser des Cylinders und für hohen Druck das aufzulegende Gewicht nicht zu groß werde, kann der Cylinder mittelst der Hebelvorrichtung auf dieselbe Weise, wie bei den Sicherheitsventilen niedergedrückt, werden. (Pneumat. Enc.)





## T a f e l CXLIII.

### Evaporations- und Abdampfungs-Apparate.

#### V. A. v. Bonsdorffs \*) Evaporations-Apparat.

Dieser Apparat ist darauf berechnet, um ohne Anwendung der Wärme oder der Luftpumpe Flüssigkeiten zu verdunsten und besonders Salze aus ihren wässrigen Lösungen zur Krystallisation zu bringen, und beruht auf dem Erfahrungssatze, daß die Luft der Verdunstung des Wassers wenig oder gar nicht hinderlich ist, wenn man nur eine solche Einrichtung trifft, daß sie trocken ist und bleibt, nämlich daß man das Wassergas in dem Maße, als es sich entwickelt, durch irgend einen schicklichen Körper, z. B., concentrirte Schwefelsäure u. s. w., absorbiren läßt.

Zu diesem Behuf gießt man in eine Schaal von Glas oder echtem Porcellan mit ebenem Boden, nachdem sie auf eine horizontale Fläche gesetzt ist, eine dünne Schicht concentrirter Schwefelsäure, ungefähr so viel, daß sie bis zum Drittel ihrer Höhe gefüllt wird, stellt dann mehrere, kleinen Spitzgläsern ähnliche, Glasträger hinein und auf diese wiederum die Schaaln mit den abzubunstenen Auflösungen. Das Ganze überdeckt man mit einer wohl-schließenden Glasglocke, deren Rand, um die äußere Luft vollends abzuhalten, mit Talg oder Fett bestrichen worden ist. Deutlicher ersieht man diese Vorrichtung aus Fig. 1. Die Träger unter den Schaaln sind der Raumerparung wegen am besten von ungleicher Höhe zu nehmen und, damit sie Schaaln von verschiedener Größe tragen können, mit ungleich weiten Mündungen zu verfertigen. Zu den Abdampfgefäßen selbst gebraucht man am liebsten kleine gläserne Schaaln, die an der Seite des Bodens mit einem Knöpfchen versehen sind. Man erlangt dadurch den Vortheil, daß sie fester stehen, und daß man, nachdem ein Theil des Salzes herauskrystallisirt ist, die Lösung abfließen und etwa an einer andern Stelle noch einmal anschießen lassen kann. Man giebt dazu der Schaal eine schiefe Stellung, indem man, wie es a Figur 2 zeigt, das Knöpfchen von außen an den Rand des Trägers legt; auch kann man die Schaal in einem größeren Träger oder

Weinglase aufstellen, wie es b Fig. 1. verzeichnet, wenn die Flüssigkeit von einem andern Gefäße aufgenommen werden soll. Wenn das Salz zu den an der Luft zerfließenden gehört, ist diese Art, die Mutterlaugen von den angeschossenen Krystallen zu trennen, sehr vortheilhaft. Aber auch sonst ist es bequem, die Schaaln in beschriebener Weise aufzustellen, weil dabei die Mutterlaugen schnell und sicher abgeschieden werden; natürlicherweise stellt man dann bei nicht zerfließendem Salze das Ganze lieber in freier Luft auf.

Außer den genannten Vortheilen bei dieser Art der Abdampfgefäße hat sich auch ergeben, daß der in der Mitte flache und an den Seiten halb gerundete Boden, wie man ihn in den Figuren  $\varphi\varphi$  erblickt, für die Ausbildung der meisten Krystallformen am passendsten, und für die Herausnahme der Krystalle, ohne Beschädigung derselben, am bequemsten ist; die gewöhnlichen halbkugeligen Schaaln sind bei weitem nicht so zweckmäßig. Wenn ein Salz in langen, vierseitigen, prismatischen Krystallen oder Nadeln anzuschließen geneigt ist, geschieht die Krystallisation am freiesten in einem Gefäße mit ganz flachem Boden, wie d Figur 1 u. 2., oder auch in einem tiefen mit engem Umfange.

Eine andere, vielleicht etwas bequemere, Einrichtung ist folgende: Man verschafft sich eine Schaal von Glas oder echtem Porcellan, mit flachem Boden und beinahe senkrecht aufsteigenden Wänden, nebst einer tubulirten Glasglocke mit einfachem Rande von solchem Umfange, daß sie eben ungehindert in der Schaal stehen kann und, wenn sie in die Schwefelsäure eingesenkt ist, zugleich die äußere Luft möglichst ausgeschlossen wird. Fig. 2. stellt einen so eingerichteten Apparat dar. Die Oeffnung der Glocke wird entweder mit einem Stöpsel verschlossen, oder auch, wie die Figur zeigt, mit einer kleineren Glocke überdeckt. Will man zu den Abdampfschaalen, so nimmt man den Stöpsel oder die kleine Glocke fort, hebt die große Glocke auf und zwar in schiefer Stellung, um das Herumspritzen der Schwefelsäure zu verhüten, und stellt sie mittlerweile in eine leere Schaal, mit der Seite gegen den Rand derselben gestützt. Der Tubulus kann sogar offen

\*) Professor der Chemie an der Alexander-Universität in Finnland.

gelassen werden und die Verdunstung geht dennoch gut von statten, weil die trockne Luft in der Glocke bekanntlich schwerer ist, als die äußere wasserhaltige, und dadurch die Einmischung dieser letztern wenigstens größtentheils abgehalten wird. Uebrigens kann man statt der erwähnten Träger gewöhnliche Spitzgläser oder auch abgeschnittene Kolbenhälse, wie e Fig. 2., anwenden, auch in Ermangelung tubulirter Glocken größere Flaschen mit geraden Seitenwänden, deren Boden abgeschnitten ist, gebrauchen \*).

Mit Hülfe des eben beschriebenen Apparates ist es gelungen, nicht nur sehr wohl ausgebildete Krystalle der Salze, welche durch Vereinigung der Chloride electronegativer und electropositiver Metalle gebildet werden, hervorzubringen, sondern auch deutlich angeschossene Verbindungen solcher Stoffe, welche theils der Krystallisation für unfähig gehalten worden, theils auch bis jetzt nur in verworrenen Formen bekannt gewesen sind.

Unter andern Stoffen, welche durch diesen Apparat mit gutem Erfolge von ihrem Wassergehalte befreit worden sind, verdient das Wasserstoffsuperoxyd genannt zu werden. Diesen Körper erhält man in der Evaporationsglocke leicht concentrirt.

Bei genauer Erwägung findet man auch leicht, daß Schwefelsäure in einer Atmosphäre von trockner Luft weit geeigneter seyn müsse, das Verdunsten des Wassers aus dem genannten Superoxyd zu bewirken, als in einem luftleeren Raume; denn die Luft hindert das Verdunsten des Wassers nicht, wohl aber das Entweichen des Sauerstoffs, wogegen dieses im luftleeren Raume gerade sehr leicht vor sich gehen kann.

Es verdient auch hierbei bemerkt zu werden, daß man alkoholische Salzlösungen auf die nämliche Art abdampfen kann. Wenigstens hat v B o n s d o r f f gefunden, daß man Alkohol von 0,84 specifischem Gewicht in der Evaporationsglocke zum gänzlichen Verdunsten bringt. Man könnte vermuthen, daß bei dieser Verdunstung das Wasser anfangs in größerem Verhältnisse verdampfen, die Flüssigkeit also zuletzt reicher an Alkohol seyn würde. Dieß ist aber nicht der Fall. Vielmehr besitzt die letzte Hälfte der Flüssigkeit beinahe denselben Gehalt als die ganze Mischung vor anfangender Verdunstung.

\*) Man schneidet den Boden von den Flaschen am besten dadurch ab, wenn man sie mit einer mit Terpentin getränkten Schnur umwickelt und diese alsdann anzündet.

Es geschieht oft, daß eine concentrirte Schwefelsäure in der Evaporationsglocke eine schnellere Verdunstung des Wassers, als man eben wünscht, bewirkt, und daß dadurch die Krystallisation weniger deutlich wird, auch die gebildeten Krystalle zu verwittern anfangen, während noch ein Theil des Stoffes in der Lösung enthalten ist \*). Diesem Uebelstande wird dadurch leicht abgeholfen, daß man eine mehr verdünnte Schwefelsäure anwendet, und zwar eine desto verdünntere, je langsamer die Krystallisation von statten gehen soll. Solchergestalt hat man das Anschließen des Salzes ganz in seiner Gewalt, und ein Salz, das über concentrirter Schwefelsäure verwittert, hält sich u. v. r. sehr über einer gehörig verdünnten.

v. B o n s d o r f f hat sich auch mit gutem Erfolge der Evaporationsglocke bedient, um bei Analysen von Salzen und andern Stoffen die letzten Antheile mechanisch eingemischten Wassers oder hygroskopischer Feuchtigkeit fortzuschaffen; auch ist nichts bequemer als diese Glocke zur Aufbewahrung von zerfließlichen Salzen, die man auf einige Zeit bei Seite stellen will, um sie hernach zu untersuchen oder zu gebrauchen. Soll ein zum Zerfließen geneigtes Salz untersucht werden, so ist es sehr vortheilhaft, dasselbe vorher in ein Stück Fließpapier einzuwickeln und auf kurze Zeit unter die Glocke zu legen; am besten ist es, das Papier etwas von der zerflossenen Oberfläche einsaugen zu lassen. Nimmt man hernach das Salz heraus, um es in das Gefäß, worin es gewogen werden soll, zu bringen, so zieht das Papier die wenige Feuchtigkeit an, welche nicht zu vermeiden ist, und das Salz kann darauf völlig trocken aus dem Papier an den ihm bestimmten Ort gebracht werden. Es giebt Salze, deren Neigung zum Zerfließen so stark ist, daß diese Vorkehrungen bei quantitativen Untersuchungen von großem Nutzen sind.

Hinsichtlich der Aufbewahrung solcher Salze, die in gewöhnlicher Luft zerfließen, gilt übrigens, wie sich von selbst versteht, die frühere Bemerkung, daß

\*) Unter den Stoffen, deren Krystalle über concentrirter Schwefelsäure verwittern, mag das Calciumchlorid angeführt werden. Bemerkenswerth ist diese Erscheinung deshalb, da andere Stoffe, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen weniger zum Zerfließen geneigt sind, d. h., eine geringere Verwandtschaft zum Wasser haben, als das eben genannte Chlorid, sich über concentrirter Schwefelsäure unverändert erhalten, wie z. B., Krystalle des kohlensauren Kali's (K O).

eine concentrirte Schwefelsäure Verwitterung bewirkt, hingegen eine verdünnte zur Abhaltung der Feuchtig-keit hinreichend ist.

Auch ohne die Anwendung einer Glocke, in welcher sich die eingespernte Luft in einem hohen Grade von Trockenheit erhalten läßt, kann man sogar in der freien Luft eines chemischen Arbeitszimmers mittelst der Schwefelsäure einen gewissen Grad von Trockenheit bewirken, welcher für Verdunstungen und andere Operationen von Nutzen seyn kann. Man will manchmal eine Auflösung einer freiwilligen Verdunstung überlassen und findet, daß diese, wezen zufällig entstandener, oder vom Zustande der äußern Luft herbeigeführter größerer Feuchtigkeit des Zimmers, entweder zu langsam vor sich geht oder gänzlich aufhört. Diesem Uebelstande wird vorgebeugt, wenn man eine Schaal mit Schwefelsäure neben die zu verdunstende Auflösung stellt, oder besser noch, wenn man diese, auf eine passende Unterlage, in die Schaal setzt. Die Nähe der Säure ist dann hinreichend, den Wassergehalt der nächstumgebenden Luft zu vermindern, um die Krystallisation nach Wunsch vor sich gehen zu lassen. Auf gleiche Weise kann man auch durch mehrere, an passende Stellen gesetzte, flache Schaaln, welche concentrirte Schwefelsäure enthalten, ein ganzes Laboratorium von zu großer, bei manchen chemischen Operationen lästiger, Feuchtigkeit befreien. (Poggendorfs Annalen Bd. XV.)

#### Eleland's Abdampfungsapparat.

Mit großem Vortheile wird zur Abdampfung bei einer Temperatur, welche die Siebhitze nicht, oder nicht sehr bedeutend übersteigt, der warme Luftzug angewendet, wenn er zur Herstellung eines beständigen, die verdampfende Flüssigkeit nicht abkühlenden Luftwechsels benutzt wird. Von dieser Art ist Eleland's Apparat.

Fig. 3. zeigt den Durchschnitt dieses Apparats. In dem viereckigen Kasten AB, von etwa 3 Fuß im Gevierte und 12 Fuß Höhe und darüber, sind kupferne Röhren nach der in Fig. 4. angezeigten Weise vertheilt, welche den auf die Länge der Röhren in Fig. 3. senkrechten Durchschnitt darstellt. Eine jede senkrechte Reihe dieser Röhren, als AB, 1,1, 2,2, 3,3 u. s. w., ist auf die in Fig. 3. angegebene Art confluirt. Die untere Oeffnung a einer jeden solchen Röhrenwand mündet sich in ein gemeinschaftliches Rohr ein, das mit dem Zuleitungsröhre des Dampfes a' Fig. 4. in Verbindung steht. Eben so stehen die oberen Oeffnungen dieser Röhrensysteme durch ein

gemeinschaftliches Rohr mit der gemeinschaftlichen Ausgangsröhre b' in Verbindung. Durch die untere Oeffnung a' werden daher sämmtliche im Siebzack aufsteigende Röhren mit Dampf versehen, und durch die obere Oeffnung b' findet aus allen Röhren der Abzug der Luft statt, zu dessen Regulirung der angebrachte Hahn dient.

Am oberen Ende des Kastens befindet sich der Behälter c, welcher mit der abzdampfenden Flüssigkeit angefüllt ist, welche durch den mit kleinen Löchern versehenen, seihenartigen Boden des Behälters auf die durch den Wasserdampf erhitzten Röhren in Gestalt eines Regens niederfällt. Bei der angezeigten Disposition der Röhren kann nun die Flüssigkeit, die von einer höher liegenden Röhre abtropft, die tiefer liegenden nicht vorbeigehen, ohne sie zu berühren, so daß auf diese Art unaufhörlich ihre Verdunstung während des Niederfallens fortgesetzt wird, bis sie endlich in den unteren Behälter e gelangt, aus welchem sie durch den Hahn d abgelassen wird. Ist sie noch nicht genug concentrirt, so wird sie mittelst der Pumpe wieder in den Behälter c zurückgebracht. Diese wiederholte Operation kann jedoch erspart werden, wenn man nach der Beschaffenheit der abzdampfenden Flüssigkeit, z. B., des Syrups, dem Kasten eine solche Höhe, und dem Dampfe eine solche Temperatur giebt, daß die Concentrirung erfolgt ist, wenn die Flüssigkeit einmal den Weg durch den Kasten genommen hat. Der Kasten selbst ist von Blech zusammengesetzt, und die Winkelverbindung der Röhren wird, wie die Fig. 3. zeigt, von außen angebracht, damit Reparaturen, die gewöhnlich nur an diesen Stellen vorkommen, leicht vorgenommen werden können. Sowohl zur Befestigung, als um die Ableitung der Wärme zu hindern, ist er mit einer Holzeinfassung umgeben. Es ist zweckmäßig, daß der untere Behälter e gleichfalls von dem Dampfe erhitzt werde.

Durch die unteren Oeffnungen des Behälters, g, g, tritt erwärmte Luft ein, welche aus einem in der Nähe befindlichen dazu eingerichteten Ofen kommt. Diese Luft strömt aufwärts und führt die gebildeten Dämpfe mit sich fort, besördert auch noch unmittelbar die Verdunstung der ihr entgegenbewegten Flüssigkeit. Oben, seitwärts von dem Kessel c, befinden sich mehrere Oeffnungen für den Ausgang dieser Luft. Wollte man diesen Luftzug noch verstärken, so ist es rathlich, an einer am oberen Ende einer Seitenwand des Kastens angebrachten Oeffnung noch einen hölzernen sich verjüngenden Schlauch aufwärts zu führen, in welchem die Luft abzieht.

Dieser Apparat combinirt und erfüllt die Bedingungen der Ausbreitung der Flüssigkeit zu einer möglichst großen Oberfläche, der Erhitzung der erwärmenden Fläche zu einer constanten Temperatur durch Wasserdampf, und der Beschleunigung der Verdunstung durch den Wechsel von warmer Luft. Er ist zur Abdampfung von Zuckersyrup, von Extracten, von Traubenmost u. besonders brauchbar. (Precht's Encyc. d. Techn.)

#### Roth's Apparat, um Syrup u. im luftleeren Raume abzurauchen.

Dieser vor Kurzem in Frankreich eingeführte Apparat zeichnet sich durch seine große Einfachheit aus. Ein hermetisch verschlossener kupferner Kessel und einige hölzerne Rufen bilden, so zu sagen, den ganzen Apparat. Der luftleere Raum wird mit Dampf gebildet, welchen man durch kaltes Wasser niederschlägt. Das ganze Verfahren ist höchst einfach. Der Apparat bedarf weder einer Pumpe, noch irgend einer Hülfsmaschine und arbeitet ohne bewegende Kraft. Auf diese Art wird der leere Raum nicht nur ohne die beim Howard'schen Apparat angewandten Luftpumpen erzeugt und erhalten, sondern das Niederschlagwasser steigt von selbst in den zur Aufnahme bestimmten Behälter, der 8 Fuß über dem Boden steht. Die Beschickung des Apparats ist ebenfalls nichts weniger, als verwickelt. Jeder nur einigermaßen anständige Tagelöhner kann derselben vorstehen, indem sich das Ganze auf Drehung einiger Hähne beschränkt. Das Kochen geschieht mit Dampf von niederem Drucke, daher kein Gedanke an Gefahr vorhanden ist. Mittelt eine Art Sonde, welche am Deckel des Kessels angebracht ist, kann man etwas von der Flüssigkeit herausnehmen, ohne daß Luft eindringt. Dieses Instrument ist durchaus von demjenigen verschieden, welches in England gebräuchlich ist, und empfiehlt sich durch größere Einfachheit und Bequemlichkeit. Leclerc, der bekannte Runkelrübenzuckerfabrikant, hat diesen neuen Apparat in seiner Fabrik bei Peronne aufstellen lassen. Er bedient sich des Dampfes eines bedeckten Kessels, in welchem er seinen Saft, nach Beseitigung der Hefen, concentrirt. Dieser Kessel dient ihm als Dampf-erzeuger, und der darin erzeugte Dampf heizt den kupfernen Kessel, in welchem der Syrup gekocht wird. Die Beseitigung des atmosphärischen Drucks gestattet die Siedehitze der Flüssigkeit mit Dampf von nicht mehr, als 30° R. (oder sogenanntem niederen Drucke von einer Atmosphäre) zu unterhalten, da das

Sieden im partiell luftleeren Raume, wie er in dem Kessel vorhanden ist, schon bei einer Temperatur von 50—60° beginnt. Der Arbeiter hat es in seiner Gewalt, die innere Hitze zu reguliren und sie beliebig zu steigern oder zu erniedrigen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß es nöthig ist, sie gegen das Ende hin bis 68° zu erheben, um dem Syrup den zu einer guten Krystallisation nöthigen Wärmegrad zu geben. Diese Wirkung erreicht man, ohne daß man Luft einstreichen läßt, indem man nur das Niederschlagen der Dämpfe nicht in gleich großem Grade stattfinden läßt. Der durch eine Barometerprobe angegebene innere Druck ist, je nach der Spannung der Dämpfe, verschieden, rührt aber auch fast bloß von Dämpfen her, indem die atmosphärische Luft fast ganz ausgeschlossen ist und dieß während der ganzen Operation, z. B. mehrere Stunden lang, bleibt. Um diesen leeren Raum in dem englischen Apparate zu erhalten, müßten die Luftpumpen eine Vollkommenheit besitzen, die man ihnen bis jetzt noch nicht hat geben können.

Der Roth'sche Apparat läßt sich in jeder beliebigen Größe und an jedem Orte errichten, weil Wassermangel kein Hinderniß ist. Zuvörderst braucht man zum Kochen des Syrups weit weniger Wasser als in den Englischen Fabriken, und zwar dem Gemäß nach, nur 3/4mal soviel Wasser als Syrup. Ferner ist es möglich, ja selbst vortheilhaft, das zur Verdichtung dienende nicht oft zu erneuern; indem es aus dem Apparat kömmt, wo es eine Temperatur von 40—45° angenommen, wird es in einen außerhalb des Siebhauses befindlichen Behälter aufgenommen, wo es die oberste Schicht bildet und sich bald verflücht. Die Röhre, welche dasselbe nach dem Apparate führt, nimmt es dagegen am Grunde des Behälters ein. Diesen Cirkel kann dasselbe Wasser sehr lange beschreiben, wenn man die Vorsicht gebraucht, dasselbe durch Kalk zu sättigen, um dessen Verderbniß zu verhüten.

Die luftleere Pfanne des Hrn. Roth raucht die Syrupe weit schneller ab, als ein offener mit Feuer geheizter Kessel. In dem Apparate des Hrn. Leclerc kann man täglich 4,000 Litres Syrup kochen, und er ist ungleich wohlfeiler, als der Howard'sche, dabei auch so dauerhaft angefertigt, und der Abnutzung so wenig ausgesetzt, daß dessen Unterhaltung wenig kosten kann.

Die Vortheile, welche er außerdem darbietet, sind: 1) daß die Heizung weniger kostet; 2) daß man die Syrupe darin kochen kann, ohne sie zu verdünnen,

## T a f e l CXLIII.

und daß die Producte schöner und besser ausfallen; 3) daß man fast 10% mehr Zucker und verhältnißmäßig weniger Melasse erhält; 4) daß das Decken des Zuckers nicht so lange dauert; 5) daß in der Fabrik weniger schädliche und unangenehme Dünste aufsteigen; 6) endlich, daß man eine große Quantität warmes Wasser erhält, dessen man sich zu verschiedenen nützlichen Zwecken bedienen kann.

### Erklärung der Figuren.

A, Fig. 5. Siebpfanne. O. runde Oeffnung in der Mitte des Kessels. PP, Raum zwischen zwei Böden. Diese beiden Böden sind leicht gewölbt, und ihre concaven Flächen sind gegen einander gebogen; eine Vernietung vereinigt sie. Der Dampf gelangt in den Raum PP und erhitzt die beiden Böden

B, kupferne Kuppel. U, Mündung mit einem gut einpassenden Verschuß; l, metallener eingeriebener Stöpsel im Deckel; L zeigt diesen Hahn in einem größern Maassstabe.

W W, Doppelboden von Gußeisen.

Die Siebpfanne, die Kuppel und der Doppelboden sind durch dieselbe Verbindung mittelst eiserner Klammern und Bolzen vereinigt.

cc, runde ringförmige Röhre. Sie ist auf ihrer ganzen Fläche mit kleinen Löchern versehen, durch welche der Dampf strömt.

Y, Zulassungsröhr für den Dampf. Dieser Dampf von niederem Druck (zu einer Atmosphäre) wird entweder durch einen Generator, oder durch einen Kessel geliefert, der zum Verdampfen oder Verdichten gebraucht wird.

D, Hahn zur Ausleerung der Pfanne; d, Hahn zum Ausfluß des in dem Doppelboden condensirten Wassers.

S, Sonde (siehe die besondere Figur). Dieses Instrument dient zur Probeentnahme. Es besteht in einem Pumpenkörper oder Cylinder von Kupfer, gut ausgebohrt, mit einem conischen Eingang und einem Kolben von demselben Metall. Die Kolbenstange ist unter dem Griff mit einem Conus versehen, der in die Mündung paßt, welche die Mündung des Pumpenkörpers ausmacht. Eine kleine Vertiefung im Kolben paßt auf eine Oeffnung im Pumpenkörper. Ist der Kolben herabgestoßen und so gedreht, daß die Oeffnungen auf einander kommen, dann dringt die Flüssigkeit in die Vertiefung ein. Um die Probe zu nehmen, ist nur nöthig, den Kolben herauszuziehen.

Laboratorium.

t, Thermometer; m, Quecksilbermesser oder Manometer (siehe die besondere Figur TM).

V V, hölzerne Rufen. Um sie luftdicht zu machen, sind sie in anderen Rufen, E, in Wasser eingelassen.

K, Einsatz aus Weidenruthengeflecht.

Z, Verbindungsrohr zwischen den Rufen V V, an ihrem Obertheile.

N, Rohr und Wasser-Niveau.

R, Wasserbehälter.

H, Steigrohr für das Wasser aus den Behältern. Figur 6. ist ein Durchschnitt der Hähne 1, 2, 3, 4, 5 und 6; Figur 7. ein Durchschnitt der Verbindung des Rohrs des Hahns D mit der Siebpfanne.

### V e r f a h r u n g s w e i s e.

Man füllt den Kessel. Der Syrup wird entweder durch die Oeffnung U eingelassen, wovon man den Deckel abhebt, oder, was bequemer ist, durch ein besonderes Rohr, das mit einem Hahne versehen ist und mit einem Behälter für den Syrup communicirt. Dieses Rohr ist in der Zeichnung nicht angegeben. Ist der Kessel bis O gefüllt, so setzt man ihn durch den Hahn No. 1. mit dem Generator oder mit dem ersten Kessel, der den Dampf liefert, in Verbindung. Die obere Lage des Syrups in O gelangt schnell auf ein dem Kochpunct nahes Sieden. Unterdeß wird die in der Kuppel eingeschlossene Luft, so wie die Luft, welche diese Kuppel äußerlich umgiebt, erwärmt und theilt dem Metall die Hitze von beiden Oberflächen mit. Alsdann schließt man den Hahn 1. und läßt den Dampf in den Ring cc ein. Die Luft wird sowohl aus der Kuppel B, als aus der untern Rufe V getrieben und strömt aus dem Hahn 4. Die Austreibung der Luft ist in einigen Augenblicken vollendet. Bringt man hierauf auf's Neue Dampf unter den Kessel, so braucht man nur den Hahn 4 zu schließen und No. 5 zu öffnen, welcher mit der obern Rufe V in Verbindung steht, die mit Wasser gefüllt ist. Ein oder zwei Versuche reichen hin, zu erfahren, wie weit man den Hahn No. 5 aufdrehen muß, damit der Zufluß weder zu schwach, noch zu stark sey. Die Operation geht dann ihren Gang, ohne daß nöthig ist, den Apparat weiter anzurühren.

Um das Wasser in die obere Rufe V zurückzubringen, welche bei jeder Operation gefüllt werden muß, ist hinreichend, zuletzt den Hahn 6 zu öffnen.

Das Aufsteigen des Wassers erfolgt dann durch den Druck der Atmosphäre. (Neues und Nuhbares aus dem Gebiete der Haus- und Landwirtschaft, No. 16. des VI. Bandes.)

Abdampfungsapparat bei vermindertem Luftdrucke, oder im leeren Raume.

In der Figur 8. ist A der Kessel, in welchem sich die abzudampfende Flüssigkeit befindet, mit seiner Abflußröhre a. B ist der über diesem Kessel luftdicht angeschraubte Deckel, in welchem sich die mit einem luftdicht passenden Stöpsel verschlossene Oeffnung c zum Einfüllen befindet. C ist das Communicationsrohr mit dem Refrigerator D, durch welches die entwickelten Wasserdämpfe in den letzteren treten und hier durch das kalte Wasser, das ihn in dem Gefäße EE umgiebt, condensirt werden. Dieser Refrigerator, der unten mit dem Ausflußhahn f versehen ist, hat irgend eine der bei der Destillation gewöhnlichen Formen, um der umgebenden kalten Flüssigkeit eine große Oberfläche darzubieten. Das kalte Wasser tritt in den äußeren Behälter unten bei d ein, und das etwas erwärmte fließt oben bei e ab.

Der Gebrauch dieses Apparats ist folgender: Wenn die Flüssigkeit in den Kessel A durch die Oeffnung c eingefüllt, und letztere wieder luftdicht verschlossen worden ist, wird durch die Röhre b, welche mit einem Dampfkessel in Verbindung steht, nach Oeffnung des Hahns, Dampf in den oberen Raum des Kessels eingelassen, nachdem der Hahn f geöffnet worden ist, und bevor das kalte Wasser in den Behälter E eingelassen wird. Dieser Wasserdampf vertreibt die Luft aus dem Kesselraume B, der Communicationströhre C und dem Refrigerator D, indem sie durch die Röhre f entweicht. Wenn endlich aus dieser Röhre bloßer Wasserdampf austritt, so wird der Hahn f und ebenfalls der Dampfahh b geschlossen, und das kalte Wasser nun in den Kühlbehälter E eingelassen. Die Wasserdämpfe werden nun verdichtet, und es entsteht in diesen inneren Räumen des Apparats ein luftleerer Raum. Wird nun der

Kessel A von außen durch ein Wasserbad, oder, was vorzuziehen ist, gleichfalls aus demselben Dampfkessel durch Wasserdampf, geheizt: so kommt die Flüssigkeit im Kessel bei einer bedeutend niederen Temperatur, als 80° R., in's Sieden; die gebildeten Wasserdämpfe verdichten sich in dem Refrigerator D und sammeln sich als tropfbares Wasser in dessen unterem Theile.

Ist die Abdampfung beendet, so wird der Stöpsel c wieder geöffnet, damit die Luft eindringe, worauf die eingedickte Flüssigkeit durch den Hahn a abgelassen wird.

Die Temperatur der Dämpfe, folglich auch die Temperatur der Flüssigkeit bei der Verdampfung in diesem Apparate, hängt von der Temperatur des condensirten Wassers ab, weil über der Flüssigkeit noch Dämpfe von derjenigen Elasticität zurückbleiben, welche der Temperatur des Wassers zugehört, in welches sich die Dämpfe verdichtet haben. Wenn z. B. diese Temperatur 25° Reaum. beträgt, wie dieses durch den hinreichenden Zufluß des kalten Wassers bei verhältnißmäßig großer Berührungsfläche des Refrigerators bewirkt werden kann: so wird die Flüssigkeit in dem Kessel beiläufig bei einer Temperatur von 30° Reaum. oder etwas darüber sieden. Erkältet man daher den Refrigerator noch stärker, als dieses durch gewöhnliches Brunnenwasser geschehen kann, nämlich durch Umgebung mit Eis oder Schnee, welche mit Kochsalz gemengt worden sind, so kann die Temperatur des aus den Dämpfen condensirten Wassers bis nahe auf 0° Reaum. gebracht werden, und die Verdampfung wird dann in dem Kessel ohne Anwendung künstlicher Wärme vor sich gehen, bloß durch die Wärme der umgebenden Luft, welche durch den Kessel in die Flüssigkeit übertritt. Es ist also hier derselbe Fall vorhanden, als wenn die Flüssigkeit in freier trockener Luft verdunstet, nur ist hier die Verdunstung schneller, weil keine Verzögerung durch den Luftdruck stattfindet. Diese Methode kann in denjenigen Fällen angewendet werden, in welchen die Abdunstung außer Berührung mit der Luft geschehen soll.

## T a f e l CXLIII.

Die Größe der Oberfläche, welche dem Refrigerator bei einer bestimmten Kesselfläche zu geben ist, damit die Condensirung gehörig erfolge, läßt sich nach den bereits früher angegebenen Daten bestimmen. Die Größe der von dem Wasserdampfe bestrichenen und innen mit der Flüssigkeit in Berührung stehenden Kesselfläche betrage, z. B., 10 Q. F.; so ist die Verdampfung in 1 Minute gleich 1 Pfund Wasser. Das kalte Wasser, welches den Refrigerator umgiebt, habe im Mittel 15° Reaum., und die Temperatur des aus dem Dampfe condensirten Wassers soll dadurch auf 30° Reaum. gebracht werden, also der Dampf aus der Flüssigkeit sich bei dieser oder einer etwas höheren Temperatur entwickeln. Nun condensiren  $3\frac{1}{2}$  Q. F. dünner Kupferfläche in 1 Minute 1 Pfund Wasserdampf bei einem Temperaturunterschiede von 40° Reaum.; folglich ist für einen Temperaturunterschied von 15° R.

$$15 : 40 = 3\frac{1}{2} : 8,9, \text{ d. h. ,}$$

um diese Bedingungen der Condensirung zu erfüllen, eine condensirte Oberfläche von 8,9 Q. F. erforderlich. Diese durch Rechnung gefundene Quantität kann man in der Ausführung verdoppeln, damit auch für eine lebhaftere Erhizung der Kesselfläche der Refrigerator ausreiche.

Damit dieser Apparat so gebraucht werden könne, daß die Operation ununterbrochen fortgesetzt werde, kann derselbe die in der Fig. 9. dargestellte Einrichtung erhalten. AB ist, wie vorhin, der Kessel mit der zu concentrirenden Flüssigkeit. Die etwas weitere und luftdicht verschraubte Oeffnung c dient hier, um in den Kessel, zur Reinigung desselben, gelangen zu können. b ist die Röhre, welche mit dem Dampfkessel communicirt; h ist eine Röhre, deren Ende in die zur Abdampfung bestimmte, in einem Behälter befindliche Flüssigkeit taucht. H ist eine gläserne Röhre, die in zwei kupferne, mit dem oberen und unteren Theile des Kessels in Verbindung stehende Anieröhren eingekittet ist und den Stand der Flüssigkeit in dem Kessel anzeigt. Die Communicationsröhre C ist in der Nähe des Kessels mit einem Hahne versehen. Der Refrigerator E ist hier am zweckmä-

ßigsten aus dünnen Röhren von Kupferblech von  $\frac{1}{2}$  bis 1 Zoll Durchmesser, ganz nach derselben Anordnung, wie in Fig. 3 und 4., herzustellen. Mit der Abflußröhre f des Refrigerators ist ein zweiter kleiner luftdichter Behälter F in Verbindung, der unten seine mit einem Hahne versehene Abflußröhre g hat, ebenfalls mit einem Kühlbehälter umgeben ist, und zur Auffammlung des in dem Refrigerator condensirten Wassers dient. Am oberen Theile ist die mit einem Hahne versehene Röhre k befindlich, welche gleichfalls mit dem Dampfkessel communicirt, durch welchen letzteren auch der Kessel AB geheizt wird.

Der Gang dieses Apparates ist folgender: Nachdem die Hähne C, f und g geöffnet worden sind, und bevor das kalte Wasser in die Kühlbehälter eintritt, wird der Hahn der Dampfrohre b geöffnet, damit der eindringende Dampf die Luft aus den inneren Räumen des Apparats austreibe, worauf die Hähne b und g wieder geschlossen werden. Man läßt hierauf das Wasser in die Kühlgefäße eintreten und öffnet den Hahn h, wodurch die abzudampfende Flüssigkeit aus dem Vorrathsbehälter in dieser Röhre h emporsteigt und den Kessel bis zur gehörigen Höhe, die durch die Glasröhre H angezeigt wird, anfüllt. Ist die verlangte Eindickung bewerkstelligt, so schließt man den Hahn C, öffnet den Dampfahhn b, damit der Dampf aus dem Kessel den Kesselraum anfülle, und öffnet sonach den Ausflußhahn a, worauf die concentrirte Flüssigkeit ausfließt. Schließt man hierauf die Hähne a und b, und öffnet den Hahn h, so füllt sich der Kessel neuerdings mit Flüssigkeit, und die Operation beginnt von Neuem, nachdem h wieder geschlossen und C geöffnet worden ist.

Der Inhalt des geschlossenen Wasserbehälters F kann während der Operation zu jeder Zeit ausgeleert werden. Man schließt nämlich zuerst den Hahn f, zieht das kalte Wasser aus dem Behälter G ab, und öffnet hierauf die Hähne k und g. Der durch k einbringende Dampf zwingt das Wasser zum Ausfließen, und wenn der Dampf selbst aus der Röhre g tritt, so wird der Hahn g wieder geschlossen, jener bei f geöffnet, und das kalte Wasser wieder eingelassen,

T a f e l CXLIII.

worauf das condensirte Wasser, das sich unterdeß in dem unteren Theile des Refrigerators angesammelt hatte, in den Behälter F abfließt. Da die in den Kessel neu eintretende Flüssigkeit immer etwas Luft enthält, so wird es nothwendig, daß der Apparat von Zeit zu Zeit von dieser Luft gereinigt werde, indem man nach Beendigung einer Operation das Wasser aus den beiden Kühlbehältern abzieht und den Dampf, wie bei dem ersten Anfange, durch den ganzen Apparat strömen läßt. Um diese Reinigung seltener nöthig zu machen, ist es vortheilhaft, den Vorrathsbehälter der zu concentrirenden Flüssigkeit selbst durch den Wasserdampf zu erwärmen, wodurch schon beinahe alle Luft ausgetrieben wird.

Dieser Apparat kann sowohl im Kleinen als im Großen ausgeführt und gebraucht werden. Im Kleinen ist er zur Anfertigung von Extracten aller Art bei gelinder Temperatur, so wie zur Abdampfung von Salzaufösungen mit vegetabilischen Säuren oder Basen dienlich; im Großen ist er vortheilhaft für die Concentrirung des Zuckersyrups, des Traubenmostes &c. verwendbar, in welchem Falle mehrere solche Apparate,

welche durch einen und denselben Dampfkessel versehen werden, neben einander anzubringen sind.

Dieser Apparat verdient den Vorzug vor denjenigen Vorrichtungen, in welchen der luftleere Raum mittelst einer Luftpumpe hervorgebracht, und das zur Condensirung nöthige kalte Wasser, wie bei der Dampfmaschine, eingespritzt wird, die Pumpe sonach, wie bei dieser, als Luft- und Warmwasserpumpe wirkt, — eine Einrichtung, die sowohl in der complicirteren Anlage als in der Unterhaltung einer bedeutenden mechanischen Kraft kostspieliger ist, und auf deren nähere Beschreibung wir uns hier nicht einlassen.

Was endlich das Material der Abdampfgefäße betrifft, so muß dasselbe nach der Beschaffenheit der abzudampfenden Flüssigkeit genommen werden. So wendet man für verdünnte Schwefelsäure und saure schwefelsaure Salzaufösungen das Blei, für alkalische Flüssigkeiten Eisen, für Extracte Zinn, Kupfer, verzinntes Kupfer &c. an, im Kleinen Glas, Steingut, Porcellan, Silber, Platin. (Precht's Encycl. d. Techn.)





## T a f e l CXLIV.

### Darcet's Laboratorium zum Feinmachen des Goldes und Silbers ohne Gefahr für die Arbeiter.

Dieses Laboratorium haben die Feinmacher St. André, Poicat und Comp. in der Straße la Fidélité No. 11. angelegt und vom 1sten April 1826 an darin gearbeitet. Es lassen sich täglich darin an 100 Kilogramm Silber fein machen. Es sind in dieser Werkstatt bereits 15000 Kilogramm Silber, welche einen Werth von 3,300,000 Fr. haben, und 3000 Kilogramm Gold gewonnen worden, welche ungefähr einen Werth von  $10\frac{1}{2}$  Millionen Fr. besitzen; außerdem sind auch bereits 12 bis 15000 Kilogramm krystallisirtes schwefelsaures Kupfer dargestellt worden. Die Nachbarn dieser Anstalt, welche sich der Anlegung derselben fast alle entgegengesetzt hatten, haben nach der Zeit nicht die geringste Klage über Belästigung durch die Arbeiten erhoben, welche hier betrieben werden.

Fig. 1, allgemeiner Grundriß dieser Werkstätte.

bb., Grundriß der Defen, in welche 5 Platinkessel gesetzt werden.

gg., Schlot, welcher die sauren Dämpfe und den Rauch der Defen in den horizontalen Schlot g' Fig. 1, 5 und 4, und von da in den allgemeinen Schlot g'' Fig. 2 und 3 im Mittelpuncte der Werkstätte leitet.

1, Kleiner Rauchfang, welcher seine Ventilation durch den allgemeinen Schlot erhält. Er ist um deswillen angebracht, um unter denselben die Platinkessel zu stellen, wenn sie aus ihren Defen gehoben werden, und um hier die sauren und kochenden Auflösungen abzugießen, ohne dadurch ungesunde Dämpfe in der Werkstatt zu verbreiten. Diese Dämpfe werden von der im Schlote g bestehenden Luftströmung fortgeführt.

G., die Tafel, auf welche die Platinkessel gesetzt werden, wenn man das gekörnte Silber und

die Schwefelsäure einträgt; es wird hier auch das feingemachte Gold gewaschen, nachdem es vom Kupfer und Silber geschieden ist.

2, die Kessel, in welchen das Silber getrocknet wird, nachdem es durch Kupfer gefällt und in Wasser gewaschen worden ist.

3, Grundriß von 3 Zugöfen, in welchen entweder Barren von geringem Gehalte, die gekörnt werden sollen, oder feingemachtes Gold oder Silber geschmolzen werden

4, Bleierne Kessel, in welchen das schwefelsaure, in Wasser aufgelöste Silber mittelst Kupferplatten zerlegt wird; man raucht in denselben auch die Auflösungen des schwefelsauren Kupfers ab, um dieses Salz krystallisirt zu erhalten.

5, Reservoir, in welchem die Platinkessel und alle Geräthe der Werkstätte ausgewaschen werden, wenn sie von schwefelsaurem Silber befeuchtet sind.

6, Krystallisirgefäße, mit Blei ausgefüttert, in welche die concentrirte Auflösung des schwefelsauren Kupfers einfließt und krystallisirt.

7, Kessel, in welchen man die Mutterlauge der ersten Krystallisation des schwefelsauren Kupfers bis zum gehörigen Grade abraucht.

g'', Durchschnitt des allgemeinen Schlotes, welcher sich mitten in der Werkstätte erhebt und den Rauch der Defen b, b, 2, 3, und 4 aufnimmt und fortleitet. Die in den Defen 2, 3 und 4 erzeugte Wärme trägt hauptsächlich dazu bei, den vertikalen Theil dieses Schlotes zu erwärmen und hier einen anhaltenden und sehr starken Zug zu erzeugen.

Fig. 2. Querschnitt der Werkstätte nach der Linie A B des Grundrisses Fig. 1. Diesen

Durchschnitt sieht man von dem Punkte G dieses Grundrisses aus.

In q, q, q, sind die Rollen angedeutet, über welche sich die Ketten schlagen, an denen die blechernen Thüren p, p, p, auf und nieder bewegt werden, mit welchen man die vordere Oeffnung des Rauchfanges, wo die 5 Platinkessel stehen, die mit c, c, c, c, c, bezeichnet sind, nach Belieben ganz oder theilweise schließen kann. Die Thüren der Schürlöcher der 5 Defen sind mit s, s, s, s, s, und die Aschenfalle mit t, t, t, t, t bezeichnet.

Ueber dem Raum 1 ist ein kleiner Schwadenfang angebracht, der seine Ventilation durch den Schlot g erhält; hier werden alle Arbeiten vorgenommen, welche schädliche Dämpfe im Laboratorium verbreiten könnten.

g., Die Portion des Schlotens, die den Rauch der 5 Defen, in welchen die Platinkessel hängen, in den horizontalen Schlot g', und von hier in den allgemeinen Schlot g'' Fig. 3 und 4 leitet. Die sauren Dämpfe, welche aus den Platinkesseln entweichen können, wenn sie geöffnet werden, verbeiben sich nicht im Laboratorium, sondern vermischen sich mit dem Rauche der Defen und durchströmen mit demselben die verschiedenen Theile g, g' und g'' des großen Schlotens Fig. 3.

e e e e., Die bleiernen Röhren von 0<sup>m</sup>, 08 Durchmesser, welche die Communication zwischen den Platinkesseln und dem mit Blei gesütterten Kasten m herstellen, welcher sich im Keller H unter dem Laboratorium befindet. Die fünfte Röhre e dient zur Ventilation des Platinkessels in der Mitte des Ofens, geht in den Schlot g über und kann in obiger Figur nicht gesehen werden.

n., Der Durchschnitt der bleiernen Röhre, welche die Dämpfe aus dem Kasten m in die andern Theile des Apparats leitet.

g., Durchschnitt der Portion des Schlotens, welcher horizontal unter den Boden des Kellers läuft, und im Mittelpuncte dieses Kellers mit dem allgemeinen Schlote g'' Fig. 3 und 4 sich verbindet.

Fig. 3, allgemeiner Durchschnitt des Laboratoriums nach der Linie CD des Grundrisses Fig. 1.

Man sieht am obern Theile der Figur den Durchschnitt des Laboratoriums, wo alle Operationen des Feinmachens vorgenommen werden. Der untere Theil der Figur stellt den Durchschnitt des Kellers H \*) vor, über welchem das Laboratorium sich befindet, und in welchem die schädlichen Dämpfe und Gase, die durch die Wirkung der Schwefelsäure auf die Gold- und Silberlegirungen von geringem Gehalt erzeugt werden, in zweckmäßigen Apparaten verdichtet oder absorbiert werden. Die Thätigkeit eines solchen Apparats ist folgende:

Der Platinkessel C welcher die Legirung und die Schwefelsäure enthält, die man beide zugleich eingeben kann, wird in seinen Ofen h gesetzt, dessen Aschenfall bei i, Fig. 4 und der Schlot in k, l, g, g', g'' sichtbar ist. Man setzt auf diesen Kessel einen Platinhut und verbindet den Schnabel d desselben sorgfältig mit der bleiernen Röhre ee; eben so verfährt man mit den 4 andern Platinkesseln, zieht hierauf die drei blechernen Thüren p, p, p, Fig. 2 fast ganz herab und zündet das Feuer in den 5 Defen an, deren Heerdthüren und Aschenfalle in derselben Fig. mit s und t bezeichnet sind.

Da das Feuer in den Defen, welche in Fig. 1 mit 2, 3 und 4 bezeichnet sind, schon früher angezündet worden ist, so ist dadurch die Luft in dem allgemeinen Schlote g'', g'' Fig. 3. erwärmt, und ein aufsteigender Zug hergestellt worden, welcher dazu dient, alle Operationen, welche entweder unter dem Rauchfange b des Ofens, wo die Platinkessel stehen, oder unter dem kleinen Schwadenfange 1, wo alle andern ungesunden Operationen vorgenommen werden müssen, von aller Gefahr zu befreien. Sobald die Schwefelsäure die Legirung von Silber und Kupfer aufzulösen beginnt, werden

\*) In dem Feinmacher-Laboratorium, welches hier beschrieben wird, befindet sich in dem Theile des Kellers, der auf diesem Durchschnitte mit H bezeichnet ist, ein Pochwerk und die gehörigen Mühlen, mittelst welcher die Rückstände oder die Abfälle des Laboratoriums durch Anquicken mit Quecksilber zu Gute gemacht werden.

schwefeligsäures Gas und Wasserdämpfe entbunden, in welchen sich auch schwefelsäure Dämpfe befinden; vermöge des Zuges des allgemeinen Schlotens muß alsdann auch etwas Luft durch die Tubulatur 8. Fig. 3 und 4 in jeden Platinkessel dringen, welche sich mit der schwefeligen Säure und mit den Dämpfen vermischt, mit denselben in den Hals des Hutes, und von da in die bleierne Röhre e, e, e, übergeführt wird. Die Dämpfe gelangen mit der schwefeligen Säure in den mit Blei ausgefüllten Kasten m im Keller H; ein Theil derselben wird verdichtet, der übrige Theil tritt durch die Röhre n in den zweiten, mit Blei ausgefüllten Kasten m', von hier in die Röhre n', und in den dritten Bleikasten m'', wo die letzten Portionen des Dampfes verdichtet werden. Die schwefelige Säure tritt alsdann fast rein durch die Röhre n'' in den Kasten o, welcher mit Kalkhydrat gefüllt ist, und mittelst des Zahnrades u und der Kurbel u' um seine Axe gedreht und in die nöthige Bewegung versetzt werden kann, um den gelöschten Kalk aufzuregen und ihn mit dem schwefeligsäuren Gase in vollkommene Berührung zu bringen. Das Gas wird auf diese Weise leicht absorbiert, und in den allgemeinen Schlot g'' gelangt endlich durch die Röhre Z nur die wenige atmosphärische Luft, welche durch die Tubulatur in den Platinkessel gedrungen ist, um die Dämpfe daraus zu vertreiben und zu verhindern, daß sie durch diese Tubulatur entweichen und sich unter dem Rauchfange b des Ofens verbreiten möchten. Sollten sich indessen entweder während der Arbeit, oder in dem Momente, wo die Platinkessel aus den Defen gehoben werden, einige ungesunde Dämpfe unter dem Rauchfange b verbreiten, so ist die Einrichtung getroffen, daß diese Dämpfe nicht von hier aus in's Laboratorium übergehen können; der im allgemeinen Schlote g'' bestehende Zug nöthigt sie vielmehr, mit der Luft, welche unter den blechernen Thüren einstreicht, durch die Oeffnung k, oben im Rauchfange b Fig. 3 angebracht, in den Schlot g überzutreten; sie nehmen dann ihren Weg durch den horizontalen Schlot g' und vereinigen sich mit dem Rauche im allgemei-

nen Schlote g'', der diese Mischung von Gas und Dämpfen sehr hoch in die Atmosphäre führt. Eben so verhält es sich mit den schädlichen Dämpfen, welche unter dem kleinen Rauchfange 1 Fig. 1 und 2 entbunden werden; und auf diese Weise ist sehr leicht der ungesundeste Theil des Feinmachens, von aller Gefahr für die Gesundheit zu befreien. Was das zu Gute machen des schwefelsäuren Silbers und das Abrauchen der Flüssigkeiten anlangt, welche schwefelsäures Kupfer enthalten, so braucht man bloß, um diese Operationen ohne Schaden für die Gesundheit zu betreiben, die Auflösungen nicht in einer zu hohen Temperatur zu behandeln, ehe man sie in den neutralen Zustand übergeführt hat; was man immer leicht bewerkstelligen kann, indem man sich des pulverisirten kohlen-säuren Kupferoxydes bedient, um ihre Sättigung zu vollenden. In einigen besonderen Fällen, wo man sich des Eisens, oder des Zinkes, statt des Kupfers, zum Fällen des Silbers und des Kupfers aus ihren Auflösungen, die überschüssige Schwefelsäure \*) enthalten, bedienen kann, muß man diese Operation in einer bedeckten Kufe von ähnlicher Einrichtung, wie der Apparat, vornehmen, den man in den Berlinerblaufabriken anwendet. In diesem Falle muß das sich entbindende Wasserstoffgas mittelst einer Röhre von schicklichem Durchmesser in's Innere des Schlotens g'' über der Oeffnung J Fig. 3 geleitet werden, damit in keinem Falle dieses Gas sich hier entzünden kann. Bei y Fig. 4. ist zu bemerken, daß der Boden des mit Blei ausgefüllten Kastens m die Kellersohle nicht berührt, sondern sogar von allen Seiten isolirt ist. Diese Einrichtung begünstigt

\*) Eisen und Zink können zur Zerlegung des schwefelsäuren Silbers und Kupfers jederzeit angewendet werden, wenn Legirungen von Silber und Kupfer die etwas goldhaltig sind, behandelt werden, und man nur darauf ausgeht, aus denselben das Gold abzuschneiden. Diese Metalle zerlegen das schwefelsäure Silber und Kupfer gut, und man kann sogar, wenn man die Operation zur rechten Zeit unterbricht, auf diese Weise Silber von sehr feinem Korn erhalten. Die Anwendung dieser Metalle wird jedesmal vortheilhaft seyn, wo das schwefelsäure Kupfer keinen Werth hat und man sich genöthigt sieht, es auf metallisches Kupfer zu verarbeiten.

die Abkühlung desselben und folglich die Verdichtung der Dämpfe, welche in den Kästen treten.

E Fig. 3 Durchschnitt des bleiernen Kessels, welcher auch schon auf dem Grundriß angegeben ist.

F. Die Höhe der Krystallisationsgefäße, welche auf dem allgemeinen Grundriß angedeutet sind.

G. Die Höhe der Tafel, deren eben daselbst Erwähnung geschehen ist.

Die Deffnung I im Schote g'' dient als besonderer Rauchzug für die auf Fig 1 mit 2 bezeichneten Defen. x und x' bezeichnen den Durchschnitt der Defen, in welchen die bleiernen Kessel, welche in Fig 1 mit 4, 4, 4 beziffert sind, sich befinden.

Fig. 4 dient dazu, um obige Beschreibung noch deutlicher zu machen, da sie nach einem größern Maasstabe, als die andern Figuren entworfen ist.

Die Deckel der mit Blei gefütterten Kästen und alle andern Apparate müssen sehr gut lutirt seyn, denn wenn die äußere Luft in die Fugen des Apparates bringen könnte, so würde der durch den Appelschlot g'' erzeugte Zug auf die Tubulaturen der Platinkeffel weit weniger wirken und nicht das leisten, was man von ihm erwartet. Es muß auch immer damit angefangen werden, das Feuer in den Defen 2, 3 und 4 Fig. 1 anzuzünden, ehe sich schädliche Dünste unter den Rauchfängen b und 1 erheben. Alle der Gesundheit nachtheilige Operationen müssen unter einem dieser beiden Rauchfänge vorgenommen werden, auch muß das Laboratorium beständig durch Zugfenster reichlich mit Luft versehen werden, damit die Defen guten Zug haben, und besonders damit sich der Dampf aus den Abdampfungskesseln leicht durch die Dachöffnungen entfernen könne, sonst bedürfen diese Kessel allein, welche fast in der Mitte des Laboratoriums stehen, eine weit zusammengefügtere Ventilation.

Fig. 5, innere Ansicht der Maschine, welche senkrecht zu ihrer Axe zerschnitten ist, in welcher die gold- und silberhaltigen Abfälle des Laboratoriums angequickt werden.

Fig. 6, senkrechter Durchschnitt, parallel zur Axe.

Fig. 7, einer der Böden der Maschine, vom Ende aus gesehen.

A. Hohler hölzerner Cylinder, von der Gestalt eines Fasses, dessen innere Oberfläche mit einem gußeisernen Reif, welcher seiner ganzen Länge nach Riefen hat, versehen ist. Ein Drittel dieser Riefen ist mit einer Ausschweifung versehen, wie man in B Fig. 5 dargestellt findet, so daß die Riefen bei der Umdrehung des Cylinders das Quecksilber mit fortnehmen, welches dann von oben in den Cylinder herabfällt, zerstreut wird und alle diejenigen Gold- und Silbertheilchen mit sich führt, welche wegen ihrer Leichtigkeit nicht niedergefallen seyn würden.

C. Kleiner, hohler, gußeiserner, auswendig geriefter Cylinder, und im vertikalen Durchschnitte durch seinen Mittelpunct gezeichnet, siehe Fig. 8. Seine Zähne greifen in diejenigen des Cylinders A ein und dienen dazu, wenn die Maschine in Bewegung ist, die Substanzen zu stoßen, zu reiben, zu schütteln und untereinander zu mischen.

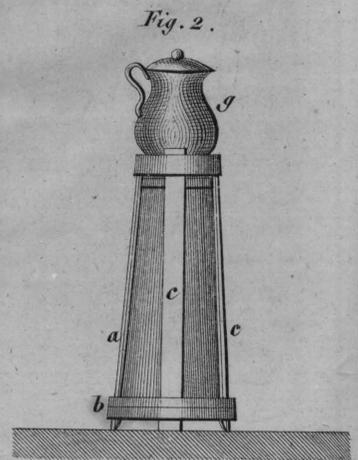
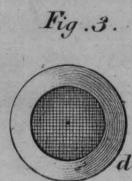
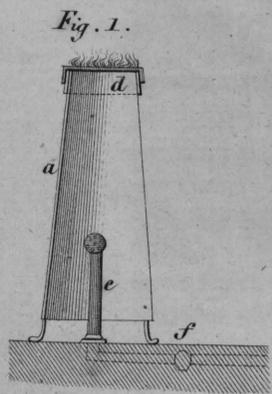
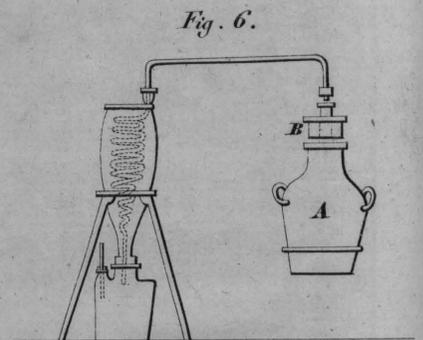
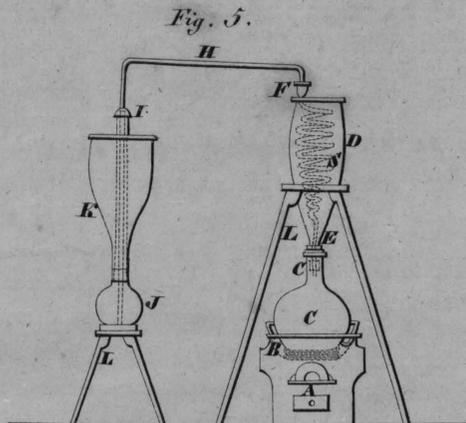
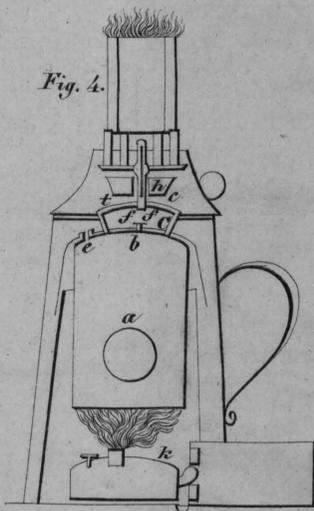
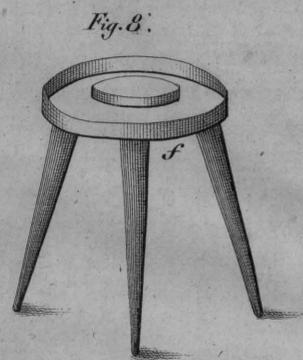
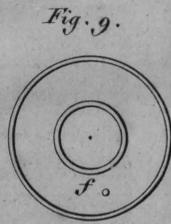
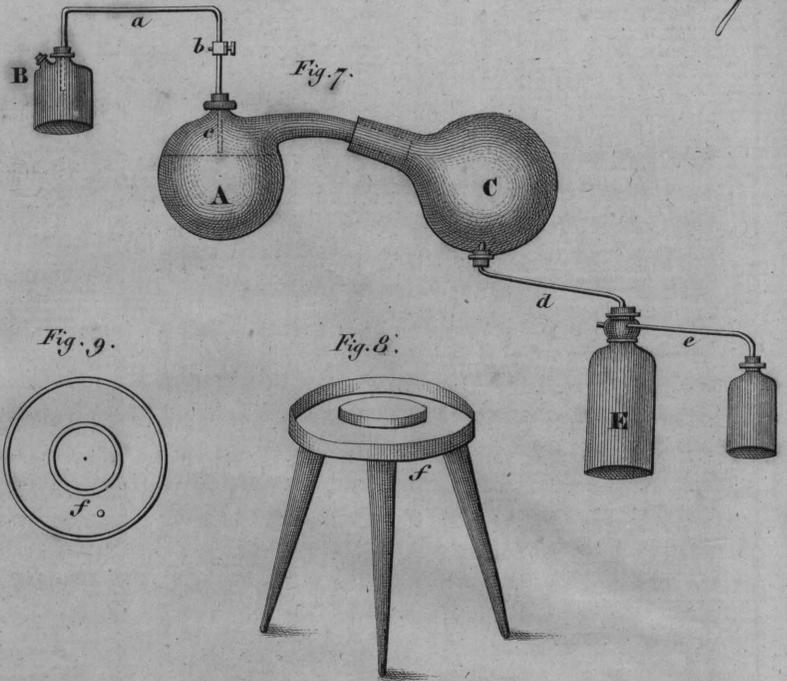
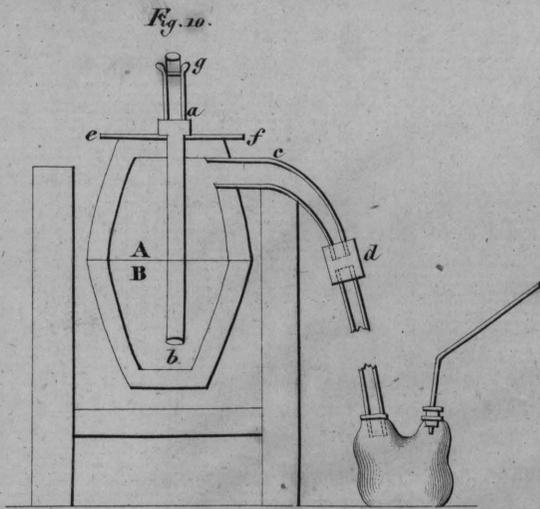
D. Kurbel am Ende der horizontalen Axe E, um den Cylinder A damit in Bewegung zu setzen. Sie kann durch jedes andere Mittel ersetzt werden, mit welchem sich die Umdrehung des Cylinders A bewirken läßt.

Der hohle Cylinder C verengert sich innen nach dem Mittelpuncte hin, um eine Böschung F Fig 8 zu beiden Seiten des Mittelpunctes zu bilden, damit nicht die zu behandelnden Substanzen und das Quecksilber in diesem Cylinder zurückbleiben.

G Fig. 5, starker Hahn, um die Anquickmühle zu leeren und zu füllen.

H. Fig. 7, Thür in dem einen Boden der Anquickmühle, um den Cylinder C einführen oder herausnehmen, und um das Innere reinigen zu können.





## T a f e l CXLV.

### Pharmaceutische Koch- und Destillir- Apparate.

Robison's Apparat, um die Gasflamme zum Erhitzen verschiedener Gegenstände zu benutzen.

Der Apparat besteht aus einer an beiden Enden offenen kegelförmigen Röhre von 1 Fuß Höhe, deren untere Mündung 6, und deren obere Mündung 3 Zoll im Durchmesser hat. Die obere dieser Mündungen ist mit einem Gitter aus Messingdraht bedeckt, in welchem 5 Maschen auf den Quadratzoll kommen; der untere Theil der Röhre hingegen ruht auf drei Füßen, wodurch die Röhre 6 Linien hoch über der Fläche, auf der der Apparat steht, erhoben erhalten wird. Die Röhre ist mit drei Spangen aus Blech umgeben, welche oben und unten an einem Ringe befestigt sind, so daß auf diese Weise das Gefäß, welches erhitzt werden soll, beiläufig 1 Zoll hoch über dem Drahtgitter gehalten wird.

Wenn man nun einen Strom Gas von der Stärke eines großen Lampenschnabels unter den Apparat leitet, und wenn man in demselben Augenblicke dem Drahtgitter einen brennenden Körper nähert, so zeigt sich auf der ganzen Oberfläche dieses Drahtgitters eine bläuliche Flamme; und setzt man über diese Flamme mittelst des angegebenen Ränders ein mit Wasser gefülltes Gefäß, so wird dasselbe in kurzer Zeit auf einen beliebigen Grad erhitzt seyn. Man wird dabei weder durch den Geruch, noch durch den Rauch erkennen, daß ein Theil des Gases unverbrannt entweicht, was dann geschehen würde, wenn man das Gas gleich bei dem Austritte aus dem Lampenschnabel entzünden wollte und direct auf das zu erhitzende Gefäß einwirken ließe. In diesem letzteren Falle wird nämlich die Temperatur der Flamme dadurch, daß sie mit den kalten Wänden des Gefäßes in Berührung kommt, so

Laboratorium.

weit erniedrigt, daß unmöglich alles Gas verbrennen kann; es erzeugt sich daher unverbrannter Kohlenstoff oder Ruß, und auch unzersetztes Gas verbreitet sich in der Luft, so daß auf diese Weise nicht nur ein übler Geruch in den Zimmern entsteht, sondern daß sich auch der Ruß an die Wände und die Möbeln ansetzt und Schaden anrichtet. Bei dem Apparate des Hrn. Robison nimmt hingegen der Gasstrom so viel atmosphärische Luft mit sich, als nöthig ist, damit der Wasserstoff und der Kohlenstoff des Gases nach dem Durchgange durch das Drahtgitter vollkommen und mit bläulicher Flamme ohne Licht verbrennen kann.

Die Vortheile des neuen Apparates bestehen hauptsächlich in dieser vollkommenen Verbrennung des Gases ohne Verbreitung von üblem Geruch und Rauch. Man versichert zwar auch, daß sich hier mit einer geringeren Menge Gas eine gleiche Hitze erzeugen lasse; allein diese Ersparniß beläuft sich nach dem mittleren Durchschnitte mehrerer Versuche kaum auf 10 Proc.

Man hat jedoch, wenn man sich dieses Apparates bedienen will, eine Vorichtsmaaßregel zu beobachten; man muß nämlich sogleich, wie man das Gas unter die Röhre strömen läßt, dem Drahtgitter einen brennenden Körper nähern, um das Gas zu entzünden. Würde man dieß versäumen, so würde sich in dem Raume der Röhre ein detonirendes Gasgemisch bilden, welches dann bei der Entzündung des Gases eine kleine Detonation erzeugen würde.

Fig. 1. ist ein Apparat zum Erhitzen von Flüssigkeiten mittelst einer Gasflamme.

Fig. 2. ist ein senkrechter Durchschnitt desselben Apparats.

Fig. 3. ist die Scheidewand aus Drahtgewebe.

## T a f e l CXLV.

a ist die kegelförmige, die Gasflamme umgebende Röhre.

b, der Dreifuß, auf welchem diese Röhre ruht.

c, die Spangen, welche das Gefäß g mit der zu erhitzenden Flüssigkeit tragen.

d, das Drahtgewebe.

e, die Gasröhre.

f, ein an dieser Röhre angebrachter Hahn. (Bulletin de la Société d'encouragement. Sept. 1833 Dingler's poly. Journ. Bd. 51.)

### Samuel Morey's Dampflampe.

Das Licht in dieser Lampe, Fig. 4, wird nach einem der Rutter'schen Patentheizmethode ähnlichen Principe erzeugt.

Die Erfindung besteht aus einem metallenen Cylinder von beliebigen Dimensionen und von solcher Stärke, daß er einen Druck von 3 bis 4 Pfund auf den Zoll auszuhalten im Stande ist. In die Mitte des Scheitels dieses Cylinders wird eine kleine, beiläufig einen halben Zoll lange Röhre, die an dem obern Ende ein einziges Loch von  $\frac{1}{20}$  bis  $\frac{1}{10}$  Zoll im Durchmesser hat, eingesenkt. Rund um diese kleine Röhre ist eine andere, beiläufig einen Zoll lange Röhre von einem Zoll im Durchmesser oder darüber angebracht; sie ist auf den Scheitel der Cylinders gelöthet und hat einen Deckel, welcher angeschraubt oder abgenommen werden kann. Rund um diese Schraube herum sind in einem Kreise und in Entfernungen von  $\frac{1}{4}$  Zoll kleine Löcher von  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{8}$  Zoll im Durchmesser angebracht; und eben so gehört zu dem Apparat auch noch eine kegelförmige, beiläufig 3 Zoll lange Röhre, deren Durchmesser am untern Ende  $\frac{3}{4}$  Zoll oder darüber beträgt, und durch welche in der Nähe des Bodens ein Stab läuft, der in das untere Ende der kegelförmigen Röhre paßt und in der Mitte mit einem Loche und einer Schraube versehen ist. In dem Scheitel des Cylinders wird eine Sicherheitsklappe befestigt, und damit ist der Apparat fertig. Will man sich desselben bedienen, so gieße man durch die Sicherheitsklappe eine Aetelpinte oder mehr Terpentingest und eben so viel

Wasser in den Cylinder und lasse auf diesen dann so lange Wärme einwirken, bis der Dampf frei aus dem Scheitel der kegelförmigen Röhre austritt. Nähert man diesem Dampfe einen brennenden Körper, so entzündet er sich und brennt wie ein Gaslicht mit schöner weißer Flamme. Sollte die Flamme einen Rauch erzeugen, so braucht man die kegelförmige Röhre nur etwas nach links zu drehen, indem hiedurch mehr Luft eintreten und sich beim Emporsteigen in der Röhre mit dem Dampfe vermengen wird. Da der Dampf in Folge des im Kessel stattfindenden Drucks durch die kleinen Löcher im Deckel in die kegelförmige Röhre entweicht, so wird er sich bei seinem Durchgange durch diese Röhre je nach seiner Geschwindigkeit mit mehr oder weniger Luft vermengen, so daß es also auf diese Weise sehr leicht ist, der Flamme jeden Grad von Intensität zu geben.

Gut ist es, wenn man den Cylinder, der eine halbe Pinte oder mehrere Gallons fassen kann, in ein Gehäuse einschließt, durch welches die Hitze besser beisammen erhalten wird. Weißblech eignet sich hierzu am besten, auch muß dieses Gehäuse um so viel länger, als der Cylinder seyn, daß unter dem Boden desselben eine Del- oder Weingeistlampe angebracht werden kann. Der Zweck des Gehäuses an dem obern Ende des Cylinders ist, die Stelle eines Gasometers zu vertreten; man kann nämlich auf diese Weise mit größerem Drucke in dem Kessel arbeiten und dadurch dem Austritte des Dampfes weit mehr Gleichmäßigkeit geben. Da der Dampf ferner durch mehrere Oeffnungen in das Gehäuse tritt, so läßt sich der Austritt aus diesen Oeffnungen leicht so reguliren, daß vor der Entzündung des Dampfes eine gehörige Vermengung desselben mit atmosphärischer Luft stattfindet, und daß die Geschwindigkeit eine solche ist, daß sie eine vollkommene Verbrennung sichert.

Die Lampe verbreitet gar keinen Geruch nach Terpentin, ausgenommen, man läßt den Dampf unentzündet entweichen. Man kann in vielen Fällen, wie z. B., wenn es sich um das Beleuchten und Erwärmen von Zimmern handelt, auch Wein-

T a f e l CXLV.

geist und Terpentingelst brennen; man braucht hier jedoch nur den fünften oder sechsten Theil Terpentingelst zuzusetzen, um der Flamme die gehörige Weiße zu geben; auch kann man den Weingeist in beliebigem Verhältnisse mit Wasser vermengen, wo dann der Zusatz von Terpentingelst um so größer seyn muß, je mehr Wasser der Weingeist enthält.

Diese Lampen haben den Vortheil, daß sich bewirken läßt, daß eine und dieselbe Lampe sowohl mit dem Lichte von einer oder zwei, als mit dem Lichte von 20 oder 30 Kerzen brennen kann. Zum Kochen für pharmaceutische, wie auch für andere Zwecke eignen sie sich in gewissen Fällen sehr gut; mit einer Achtelpinte Terpentingelst, eben so viel Wasser und  $\frac{1}{10}$  Pinte Weingeist kann man zwei oder mehrere zwei Quart fassende Theekessel in weniger denn 5 Minuten zum Sieden bringen, Brod rösten, und Fleisch für 3 bis 4 Personen sieden. Beim Sieden von Fleisch dürfte es nöthig seyn, die Flamme einige Zoll lang seitwärts zu krümmen, und die Flamme blau oder beinahe blau anzuwenden. Als Löthlampe dürfte es nicht leicht keine bessere Lampe geben, als diese; denn wenn man ein Stück dünnes Kupferblech in tie blaue Flamme hält und etwas Silberloth und Borax darauf bringt, so kommt das Loth alsogleich und das Kupfer sehr bald in Fluß; hält man einen dünnen Messingdraht in die Flamme, so tropft das Metall alsogleich ab: auch dünner Kupferdraht kommt bald in Fluß, und sehr feiner Eisendraht wird augenblicklich entzündet, wenn Luft und Dampf im besten Verhältnisse mit einander vermischt sind.

Die Lampe ersieht man aus Fig. 4. a ist ein metallener Cylinder; b eine kleine Röhre von  $\frac{1}{10}$  Zoll im Durchmesser; c eine andere Röhre von einem Zoll im Durchmesser; d eine Schraube; e eine Sicherheitsklappe; f sind kleine Oeffnungen, durch welche der Dampf in die Röhren tritt; g Röhren; h eine kegelförmige Röhre; i die Eintrittsstelle für die atmosphärische Luft; k die zur Entwicklung des Dampfes dienende Lampe. (Mechanics' Magazine No. 569. p. 231. Dingle's p. 3. Bd. LIV. Hft. 2.)

Cariol's und Berthemat's Apparat, um verschiedene Substanzen der länger fortgesetzten Einwirkung des Aethers und des siedenden Alkohols auszusetzen.

Es giebt viele Substanzen, welche sich nur in Alkohol oder in Aether auflösen lassen, und noch mehrere, welche diesen beiden Auflösungsmittein nur einen Theil ihrer Bestandtheile mittheilen. In mehreren Fällen reicht schon eine Behandlung dieser Substanzen mit den genannten Auflösungsmittein in der Kälte hin; sehr oft ist man aber auch gezwungen, die Mitwirkung der Wärme in Anspruch zu nehmen, um deren Wirkung zu beschleunigen oder zu vermehren. Jeder Chemiker, der sich mit Pflanzen-Analysen beschäftigt hat, weiß, welche große Unannehmlichkeiten die Destillirgefäße, deren man sich gewöhnlich hierzu bedient, mit sich bringen; auch geschieht es nicht selten, daß man die Substanz, welche man mit Aether oder Alkohol zum Sieden brachte, ganz trocken findet, wenn man nicht eine weit größere Menge dieser Flüssigkeiten angewendet hat, als eigentlich zur vollkommenen Auflösung der Substanzen, welche man ausziehen will, nöthig wäre. Dieß ist aber noch nicht genug: denn die geistigen Flüssigkeiten werden nämlich während dieses Siedens immer schwächer und schwächer, so daß sie dadurch entweder unfähig werden, die Substanzen aufzulösen, welche man aufgelöst haben will, oder daß sie die Eigenschaft erlangen, auch solche Substanzen aufzulösen, welche nicht aufgelöst werden sollen. Allen diesen großen Uebelständen haben die Herren Cariol und Berthemat durch den sehr einfachen Apparat, den sie zu obigem Behufe erfanden, abgeholfen, indem man mit diesem Apparate verschiedene Substanzen eine längere Zeit über mit Alkohol oder Aether sieden kann, ohne daß diese Flüssigkeiten in Hinsicht auf Concentration oder auf das Verhältniß ihrer Quantität zu jener der zu behandelnden Substanzen eine Veränderung erlitten. Ueberdieß gewährt der Apparat auch noch den Vortheil, daß er den Eintritt der Siedehitze etwas verzögert, und zwar in dem Verhältnisse, als der Dampf auf seinem Wege durch die Windungen des Verdichters Schwierigkeiten fin-

det, und im Verhältnisse des Druckes, welcher hierdurch entsteht.

Dieser Apparat besteht nun:

- 1) aus einem Ballon mit flachem Boden;
- 2) aus einem Vorstoß, der an seinem dünneren Ende mittelst eines durchlöcherten Korkes verschlossen ist;
- 3) aus einer schlangenförmig gewundenen Röhre, welche sich in dem Vorstoße befindet. Der untere, gerade auslaufende Theil dieser Röhre geht durch den Korkstöpsel, womit der Vorstoß verschlossen ist, und steht auf diese Weise mit dem Ballon mit flachem Boden in Verbindung. Ihr oberes Ende hingegen, welches gleichfalls gerade ausläuft, ist so erweitert, daß es eine rechtwinkelig gebogene Röhre aufzunehmen im Stande ist;
- 4) aus einem Ballon, dessen verlängerter Hals durch einen Vorstoß geht, welcher mittelst eines luftdicht schließenden Stöpsels daran befestigt ist. Dieser Ballon, bis auf dessen Grund die rechtwinkelig gebogene Röhre reicht, dient als Recipient.

Will man sich nun dieses Apparates bedienen, so bringt man die Substanz mitammt dem Auslöschungsmittel in den Ballon mit flachem Boden, der vorher in's Marienbad gesetzt worden, setzt dann die Schlangentröhre daran und bringt diesen mittelst der rechtwinkelig gebogenen Röhre, die man sorgfältig bis auf den Boden des Recipienten leitet, mit diesem Recipienten in Verbindung. Ist dies geschehen, so füllt man die Vorstöße, welche als Kühlgefäß dienen, mit Wasser und beginnt dann zu feuern. Die zum Sieden gebrachte Flüssigkeit fängt bald an, sich zu verflüchtigen, verdichtet sich dann in der Schlangentröhre und gelangt aus dieser beständig wieder in den Ballon zurück, ohne jedoch das Sieden in demselben zu unterbrechen. Wird die Hitze vermehrt, so gelangt die Flüssigkeit zuweilen aus der Schlangentröhre in den Recipienten, indem sich dann eine so große Menge von Dämpfen entwickelt, daß die Flüssigkeit nicht herabtropfen kann und sich folglich immer mehr und mehr anhäuft und in den Recipienten übergehen muß. So wie man aber in einem solchen Falle ein nasses Tuch auf den im Marienbade befindlichen Ballon bringt, entsteht sogleich wieder der leere Raum,

und in Folge dieses entstehenden leeren Raumes steigt die übergegangene Flüssigkeit auch sogleich wieder in den Ballon zurück, und zwar beinahe, ohne das Sieden in demselben zu unterbrechen.

Wenn man das Wasser in den Kühlgefäßen öfters erneuert, so kann man das Sieden mit diesem Apparate mehrere Stunden lang fortsetzen. Hat das Sieden lange genug gebauert, so entfernt man das Feuer und gießt die Flüssigkeit nach dem Erkalten ab, worauf man, wenn es nöthig seyn sollte, dieselbe Operation mit einer neuen Quantität Alkohol oder Aether wiederholt, um gewiß alle auflösblichen Stoffe ausziehen.

Die sämtlichen alkoholischen oder ätherischen Flüssigkeiten kann man, wenn man will, mittelst eines und desselben Apparates destilliren. Man braucht nämlich nur die gekrümmte Röhre mittelst eines Korkes an dem Ballon mit flachem Boden anzubringen und sie mit dem oberen erweiterten Theile der Schlangentröhre, die sich auf einem Dreifuße über einer zur Aufnahme der übergehenden Flüssigkeit dienenden Flasche befindet, in Verbindung zu setzen.

Bei Operationen, welche in Laboratorien oder Fabriken continuirlich oder ununterbrochen fortgehen sollen, kann man statt des Ballons mit flachem Boden am besten ein kupfernes Gefäß von birnförmiger Gestalt anwenden, dessen Mündung (welche so groß seyn soll, daß man mit der Hand in dieselbe eindringen kann) mit einem luftdicht schließenden, sehr gut verkitteten und mit Papierstreifen verpappten Deckel verschlossen ist.

#### Erklärung der Zeichnung.

In Fig. 5. ist A der Ofen, B das Marienbad, C der Ballon mit flachem Boden, D der Vorstoß, welcher mit dem Ballon C in Verbindung gesetzt wird, und mit einem Stöpsel E versehen ist. S ist die in dem Vorstoße befindliche Schlangentröhre, die mit dem Ballon C communicirt. F ist der obere Theil der Schlangentröhre, welcher sich so erweitert, daß man mittelst eines Stöpsels eine gekrümmte Röhre daran anbringen kann. H stellt die gebogene, mit der Schlangentröhre F in Verbindung stehende Röhre vor; sie neigt sich etwas auf die Seite dieser letzteren, und

ihre zweiter Arm steigt bis auf den Grund des Recipienten herab. I ist ein hinter dieser Röhre befestigter Kork, welcher dieselbe verhindert, auf dem Grunde des Recipienten aufzurufen. J ist ein langhalsiger Ballon, der zur Aufnahme der verdichteten Flüssigkeit, welche allenfalls bei zu starker Heizung übergehen könnte, dient. K ein Vorstoß, der durch den Hals des Ballons J geht und hinter demselben durch einen Stöpsel festgehalten wird. LL der als Stütze dienende Dreifuß.

Fig. 6. zeigt denselben Apparat allein zur Destillation der ätherischen oder alkoholischen Flüssigkeiten eingerichtet. A ist der Kessel; welcher anstatt des Ballons mit flachem Boden angewendet werden kann. B ist der concave Deckel, der den Kessel luftdicht schließt.

## Anmerkung.

Der Apparat der Herren Carriol und Berthelot ist, wie sich auf den ersten Blick ergibt, sehr sinnreich ausgedacht und daher bei mancherlei Gelegenheiten sehr große Vortheile versprechend. Einer fehlt jedoch der Vollkommenheit desselben, und dieß ist: die Möglichkeit das Wasser fortwährend zu erneuern, um auf diese Weise die Schlangentröhre beständig hinreichend abgekühlt zu erhalten. Um auch diesen Zweck zu erreichen, müßte man einen geraden Trichter, der bis auf den Grund des Vorstoßes hin abreichte und mittelst welchem man kaltes Wasser in denselben leiten könnte, so wie auch einen Heber daran anbringen, der sich an dem oberen Theile befände, und mit welchem man das heiße Wasser entfernen könnte. Bei einer solchen Einrichtung könnte man es mittelst eines sehr schwachen Wasserstrahles, der aus einem über der Schlangentröhre angebrachten Wasserbehälter käme, leicht dahin bringen, daß man gar nicht auf den Apparat Acht zu geben brauchte; wenigstens würde eine solche Einrichtung weit besser seyn, als eine vollkommene Ausleerung des Vorstoßes mittelst eines Hebers, wobei sich folgende drei Nachteile ergeben:

- 1) braucht man zur Verdichtung eine große Menge Wasser;
- 2) muß man mit einem Male eine große Menge davon ersetzen, und Laboratorium.

3) endlich hat man vorzüglich das zu befürchten, daß die Schlangentröhre in Folge des neuen plötzlichen Zufließens von kaltem Wasser leicht bersten kann. (Journal de Pharmacie, Fevr. 1832.)

## Duflos's Apparat zur Bereitung des Aethers.

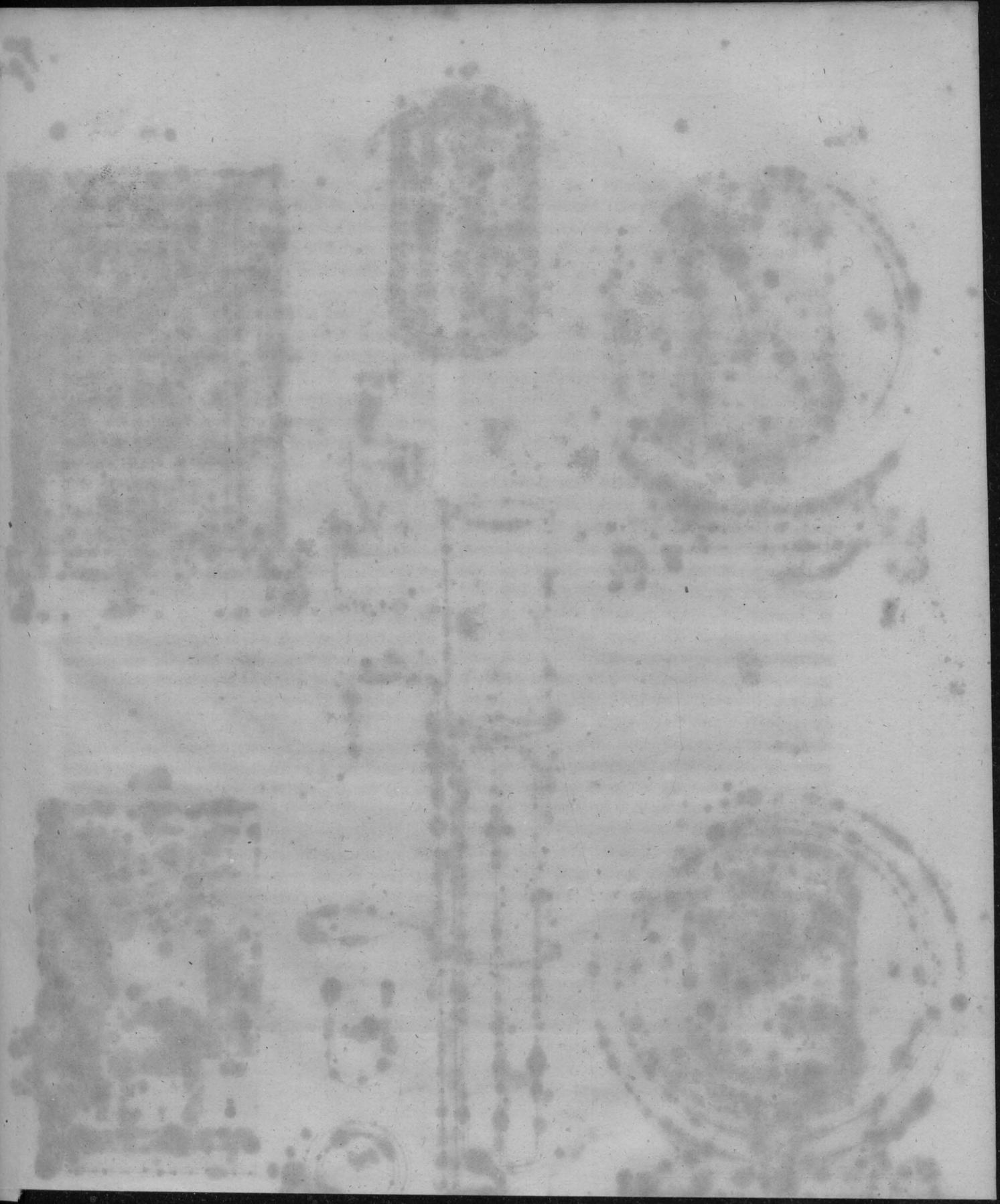
Fig. 7. A ist eine tubulirte Retorte, worin die aus 6 Pfd. Alkohol von 80 Procent und 8 Pfd. concentrirte Schwefelsäure von 1,840 sp. Schwere bestehende Mischung enthalten ist. B eine zur Aufnahme des Weingeistes von 90 Procent bestimmte zweimündige Flasche, welche mittelst der Heberöhre a mit der Retorte in Verbindung steht. Diese Röhre selbst besteht aus zwei durch den messingenen Hahn b mit einander verbundenen Stücken. Der Hahn dient dazu, das Zufließen des Weingeistes nach Willkühr entweder beschleunigen, oder selbst auch ganz abschließen zu können; das längere Ende des Hebers, das in die Retorte reicht, c, ist am Ende etwas ausgezogen und taucht 1 — 2 Linien in die Flüssigkeit ein. C die tubulirte Vorlage, deren Tubus nach unten gekehrt ist, und welche auf einem blechernen mit drei hölzernen Füßen versehenen Ständer Fig. 8 ruht. In den Tubus der Vorlage ist das, der größeren Dauerhaftigkeit wegen aus Zinn, oder Blei verfertigte Rohr d mittelst eines durchbohrten Pfropfen, fetten Kitts und Blase befestigt und mündet indie daneben befindliche mit einem Halse von Kautschuk versehene Flasche E, welche zur Aufnahme des Destillates bestimmt und noch mit einer zweiten nicht völlig luftdicht verschlossenen Flasche durch das Rohr e verbunden ist. Die Fugen der Vorlage werden ebenfalls mit gutem fetten Kitten lutirt und noch mit nasser Blase überzogen. Die Vorlage wird bei Duflos dadurch abgekühlt, daß oberhalb derselben ein Gefäß angebracht ist, aus welchem ein fortwährender Strom kalten Wassers auf die Vorlage herabfließt, der durch die Oeffnung f Fig. 9. des Ständers in ein untergesetztes Gefäß abfließt. Sobald nun zur Destillation geschritten werden soll, so wird die Flasche B mit 90 procentigem Alkohol gefüllt, und eben so auch die Heberöhren, indem man den

Hahn öffnet und zur Deffnung der Flasche stark hineinbläst. Man verschließt hierauf den Hahn wieder, erhitzt den Inhalt der Retorte bis zum Kochen und läßt dann zur gehörigen Zeit den Weingeist wieder nachfließen, so daß die Flüssigkeit stets in demselben Niveau bleibt. So lassen sich täglich 16 — 20 Pfd. Aether aus 25 — 30 Pfd. Alkohol überdestilliren. — Um jedes gefahrbringende Aufstoßen der Flüssigkeiten in der Retorte zu verhüten, kann man auch ein spiralförmig gewundenes Stück Platindraht in dieselbe bringen. (Buchn. Rep. Bd. XXXV.)

#### Apparat zur Bereitung des Schwefelkohlenstoffs.

Da der Schwefelkohlenstoff sowohl im technischen Leben und in der analytischen Chemie, als auch in der Medicin bereits einige Anwendung erhalten hat, so wird es nicht unzweckmäßig seyn, hier eine allem Anscheine nach ökonomische und leichte, aus Poggend, Annal. B. XVII S. 484 ff. entnommene, Bereitungsweise desselben anzuführen, welche Hr. C. Brunner in dieser Zeitschrift niedergelegt hat. Zu dem von demselben in Anwendung gebrachten Apparate Fig. 10. gehören 2 mit den Rändern durch Abschleifen genau aufeinandergepaßte Graphittiegel A und B. In dem obern wird durch den Boden eine senkrecht heruntersteigende thönerne Röhre a b eingesetzt, die bis auf 1 Zoll an den Boden des untern Tiegels reicht. Zur Seite des erstern wird eine gekrümmte thönerne Röhre c d angepaßt, die man durch eine 2 — 3 Fuß lange Glasröhre verlängert, welche in die eine Deffnung einer 2 halstigen Flasche paßt. e f ist ein kreisförmiges Eisenblech, das auf dem Boden des

obern Tiegels ruht und in der Mitte eine Deffnung hat, um über die Röhre angesteckt zu werden, damit es den Kork g, durch welchen die 4 — 6" lange gläserne Röhre a g verschlossen wird, vor der Einwirkung des Feuers schütze. Diese Röhre kann man mit einem schmalen Papier = Streifen umkleiden, um sie festhalten zu können. Der innere Raum beider Tiegel wird nun mit  $\frac{1}{2}$  Cubikz. großen Holzkohlen angefüllt. So vorgerichtet bringt man den Apparat in einen gut ziehenden Windofen, wie Fig. 10. es zeigt, und setzt ihn einer guten Rothglühhitze aus. Sobald kein Wasser mehr übergeht, und der innere Raum des Apparats stark rothglühend erscheint, fängt man an, in die Röhre g b kleine 1 Zoll lange und  $\frac{1}{2}$  Zoll dicke cylindrische Schwefelstangen einzutragen. Nach dem Einbringen eines jeden Stückes wird der Kork g sogleich verschlossen, und etwa bis zum Eintragen eines neuen Stückes eine Minute lang gewartet. — Der Schwefelkohlenstoff destillirt unterdessen in die auf irgend eine bequeme Weise abgekühlte Vorlage über, während das, von Scheele entdeckte Schwefelkohlenstoffgas durch den zweiten Hals der Flasche entweicht. — Hr. Brunner hat mittelst dieses Apparats innerhalb 2 — 3 Stunden 12 — 14 Unzen des verlangten Products sich bereitet. Die von diesem Practiker angewandten Tiegel waren von der Größe, daß jeder 30 Unzen Wasser fassen konnte; bei einem größern Länge- und Breite- Durchmesser der Gefäße wird aber die Schnelligkeit der Arbeit sich ohne Zweifel noch steigern lassen. — Die Rectification des noch freien Schwefel enthaltenden Products nahm B. in gläsernen Retorten bei sehr gelinder Wärme und gut abgekühlter, tubulirter Vorlage vor.





## T a f e l CXLVI.

### G a s o m e t e r.

#### Elegg's verbesserter Gasmesser oder Gasometer.

Das Gas, welches gemessen werden soll, wird durch eine Einlaßröhre von dem Orte, wo es erzeugt wird, in eine luftdichte Kammer geleitet, die man das Innere des Gasmessers nennen kann, und aus welcher dasselbe Gas durch eine andere Röhre an den Ort seiner Bestimmung oder Verzehrung geleitet wird, so daß alles Gas, welches gemessen werden soll, durch diese Kammer gehen muß. Hr. Elegg wendet mittelst der Flamme einer Gaslampe Hitze an der äußeren Seite des unteren Theiles des Gasmessers oder der Kammer an, um das im Innern derselben enthaltene Gas sogleich, wie es durch die Eintrittsröhre herinkommt, und bevor es durch die Ausführröhre wieder hinausgeht, zu erwärmen. In das Innere des Gasmessers bringt er ein kleines Instrument, welches dem unter dem Namen Puls- oder Siede- Glas bekannten ähnlich ist, und welches aus zwei hohlen Glas-Kugeln besteht, die durch ein S förmig gekrümmte Glasröhre mit einander in Verbindung stehen. Diese beiden Kugeln communiciren durch die gebogene Röhre ungehindert mit einander und sind zum Theile mit Alkohol oder irgend einer andern Flüssigkeit, die bei niederer Temperatur siedet, gefüllt; aus dem leerbleibenden Raume in denselben wird hingegen die Luft ausgepumpt, so daß derselbe bloß mit einem verdünnten, aus dem Alkohol aufsteigenden, Dampfe erfüllt ist, welcher nach der Temperatur des Alcohols mehr oder weniger verdünnt seyn wird. Dieses Pulsglas nun ruht auf einer horizontalen Achse, die an der gekrümmten Röhre in der Linie zwischen den Mittelpuncten der beiden Kugeln und gleichweit von jedem dieser Mittelpuncte entfernt so angebracht ist, daß die beiden Kugeln an den entgegengesetzten Seiten der Achse einander das Gleichgewicht halten und sich frei um die Achse drehen können und daß die eine oder die andere dieser Kugeln durch einen Fänger (der durch einen Stift am Ende eines, an der genannten Achse befestigten, Hebels festgehalten wird), unmittelbar der Oeffnung der Röhre gegenüber, bei welcher das kalte Gas aus der Zuführröhre in das Innere des

Laboratorium.

Gasmessers gelangt, und welche sich an dem obern Theile dieses Inneren befindet, zum Stillstehen gebracht wird. Da sich das Pulsglas um seine Achse dreht, so werden die beiden Kugeln abwechselnd in dieser Stellung angehalten werden. Die Hitze, welche die kleine Gasflamme entwickelt, die außen unter dem Gasmesser angebracht ist, wird dem, im Innern desselben enthaltenen, Gase durch ein Stück Kupfer (oder durch ein Stück eines andern Metalles, das die Wärme schnell leitet), welches von der äußern Seite des Gasmessers in dessen Inneres läuft, mitgetheilt. Dadurch wird die Temperatur des, im Gasmesser befindlichen, Gases die Temperatur des Gases welches aus der Zuführröhre in den Gasmesser gelangt, um so viel übersteigen, daß die Elasticität des Alcoholdampfes, der sich in den Kugeln des Pulsglases befindet und den leeren Raum in diesen Kugeln ausfüllt, merklich stärker seyn wird, als die Elasticität, welche dieser nämliche Dampf dann haben wird, wenn er durch das Einströmen von frischem Gase aus der Zuführröhre, welches an der Oeffnung am obern Theile des Gasmessers statt hat, wieder abgekühlt ist. Und da der eintretende Strom des kalten Gases abwärts auf die obere Kugel des Pulsglases (welche, wie gesagt wurde, durch den Fänger der Eintrittsoeffnung gegenüber still gehalten wird) bläht, so wird der, in derselben enthaltene Dampf abgekühlt und zum Theile verdichtet werden, so daß er dadurch an Elasticität verliert; während der Dampf in der unteren Kugel, die unterdessen mit warmem Gase umgeben ist, seine Elasticität beibehält und dadurch eine kleine Quantität flüssigen Alcohols aus der untern Kugel durch die gebogene Röhre in die obere treibt. Und da endlich die Hitze des umgebenden Gases mehr Dampf in der unteren Kugel erzeugen wird, je schneller der Alkohol aus derselben austritt, und die Abkühlung und Verdichtung des Dampfes in der obern Kugel Raum für diesen Alkohol verschafft, so wird der Alkohol so lang aus der unteren Kugel in die obere steigen, bis sich der Mittelpunct der Schwere oder der Schwerpunct des ganzen Pulsglases über die Achse, auf welcher dasselbe ruht, erhoben hat, oder mit andern Worten

## T a f e l CXLVI.

ten, wo es sich dann um seine Aze drehen wird, sobald das Gleichgewicht hinreichend gestört ist. Bei dieser Umdrehung gelangt die obere Kugel herab, während jene, die bisher die untere war, nun dem Strome des kalten Gases, der aus der Oeffnung der Zuführungsröhre strömt, gegenüber zu stehen kommt und in dieser Stellung durch den Fänger gehalten wird, der dem Pulsglase gestattet, sich jedes Mal vorwärts, nie aber rückwärts um seine Aze zu drehen. Der Gasstrom, welcher auf die, jetzt obenstehende, Kugel bläst, kühlt nun diese ab und verdichtet zum Theile den darin enthaltenen Dampf; während der Dampf in der untern Kugel durch das, dieselbe umgebende Gas erwärmt wird und dadurch eine größere Elasticität bekommt; es wird mithin auch nun wieder aus der unteren Kugel so lange Alcohol durch die gekrümmte Röhre in die obere Kugel getrieben, bis das Pulsglas neuerdings kopfschwer wird, und daher auf dieselbe Weise, wie vorher umstürzt. Diese, auf die angegebene Weise hervorgebrachte, Wirkung der beiden Kugeln aufeinander, und das jedesmalige Umdrehen des Pulsglases um die Hälfte seiner Aze, dauert so lange fort, als das Gas in dem Inneren des Gasmessers in einem hinreichenden Grade wärmer ist, als das Gas, welches aus der Zuführungsröhre in das Innere des Gasmessers einströmt. Das Pulsglas wird jedes Mal eine halbe Umdrehung machen, wenn eine bestimmte Quantität Gas durch die Oeffnung der Zuführungsröhre in das Innere eingeströmt ist und in einem kalten Strome auf die oben befindliche Kugel gewirkt hat; so daß mithin die Zahl der Ablösungen oder halben Umdrehungen, welche das Pulsglas in einer gegebenen Zeit macht, ein Maßstab für die Menge Gas wird, das in derselben Zeit in den Gasmesser einströmte. Die umdrehende Bewegung wird durch zweckmäßige Einrichtung eines Uhräderwerks Zeigern mitgetheilt, die auf gehörig eingetheilten Zifferblättern die Zahl der Kubikfüße Gas anzeigen, welche durch den Gasmesser gingen. Dieses Uhrwerk und Zifferblatt muß der Quantität Gas gemäß eingerichtet werden, von welcher man bei dem ersten Versuche mit dem Gasmesser findet, daß sie während jeder Ablösung oder Umdrehung des Pulsglases durchgeht: ist diese Einrichtung richtig getroffen, so wird der Gasmesser ein Maßstab für das Gas in Kubikfüßen. Das Pulsglas wird sich schneller oder langsamer umdrehen, je nachdem mehr oder weniger Gas durch den Gasmesser ging, weil dadurch der eindringende Strom Gas mit mehr oder

weniger Schnelligkeit auf die obere Kugel bläst und mithin auch den in derselben enthaltenen Dampf schneller oder langsamer verdichtet. Um die Wirkungen des Wechsels der Temperatur bei diesem eindringenden Gasstrome zu verhindern, ist die Eintrittsröhre aus dünnem Metalle verfertigt und flach geformt, so daß sie im Verhältnisse zu der Quantität, welche durchströmt, eine große Oberfläche darbietet, auch ist eine beträchtliche Länge dieser dünnen flachen Röhre im Inneren des Gasmessers herumgeführt, so daß sie von dem warmen, in diesem enthaltenen Gase umgeben ist, damit das Gas einige Wärme aufnehme, ehe es an die Oeffnung gelangt, aus welcher es auf die obere Kugel des Pulsglases hinströmt. Nach der größeren oder geringeren Leichtigkeit, mit welcher sich die Wärme des, im Gasmesser enthaltenen erwärmten Gases dem eindringenden kalten Gasstrome mittheilt, werden die auf einander folgenden Umdrehungen des Pulsglases in jedem Zwischenraume Statt haben, wenn eine größere oder geringere Menge kaltes Gas auf die obere Kugel geströmt ist, weil ein bestimmtes Verhältniß zwischen der Temperatur des warmen Gases des Gasmessers und jener des eindringenden kalten Gasstroms besteht, indem das Letztere erwärmt und das Erstere durch Abgabe von Wärme an das dünne Metall der Bindungen der Eingangsröhre abgekühlt wird. Aus demselben Grunde wird auch weder der Sommer, noch der Winter, noch eine stärkere oder schwächere Gasflamme unter dem Gasmesser eine merkliche Veränderung in jener einströmenden Menge Gas bewirken, welche die auf einander folgenden Umdrehungen des Pulsglases hervorbringt; so daß, wenn die Zeiger und das Uhrwerk ursprünglich so eingerichtet sind, daß sie genau jener Quantität Gas entsprechen, welche bei den ersten Bewegungen des Gasmessers durch denselben geht, dieselben so lange das Gas vollkommen richtig messen werden, als die Theile des Gasmessers sich in gutem Zustande befinden. Die Hitze welche die kleine Gasflamme erzeugt, die unter dem Kasten oder der Kammer des Gasmessers brennend erhalten wird, wird durch den oben erwähnten kupfernen Wärmeleiter direct in die Mitte des Gasmessers geleitet; verhindert ist aber, daß die Hitze der Flamme auf das Metall, aus welchem der Kasten oder die Kammer des Gasmessers besteht, und auf die Eingangsröhre wirkt, durch welche das Gas in den Gasmesser gelangt. Der Kasten des Gasmessers soll mit einem Gehäuse aus einem schlechten Wärmeleiter umgeben seyn, damit durch Mittheilung an die, den

## T a f e l CXLVI.

Apparat umgebende Luft kein Verlust an Wärme entstehe. Um zu verhindern, daß das Gas durch den Gasmesser hindurch gehe, wenn die Hitze der Gasflamme unter demselben äußerlich eben angebracht wird, oder noch nicht hinreichend ist, um das Pulsglas in Bewegung und Thätigkeit zu erhalten, ist an der Mündung der Ausführungsrohre eine Schließklappe angebracht, die von einem thermometrischen Apparate dirigirt wird. Dieser Apparat wirkt durch die Ausdehnung mehrerer mit einander verbundener Metallstäbe, und diese Ausdehnung wird durch eine Reihe von Hebeln gesammelt und vermehrt; an einem dieser Hebel nun ist die Klappe so aufgehängt, daß sie die Austrittsöffnung so lang offen läßt, als das Gas in dem Gasmesser eine Temperatur besitzt, die für die Fortdauer der Operation des Pulsglases geeignet ist; sinkt aber die Temperatur unter diesen Punct herab, so theilt sich die dadurch veranlaßte Zusammenziehung und Verkürzung der mit einander verbundenen Stäbe durch die Hebel mit großer Vermehrung der Bewegung der Schließklappe mit, so daß diese herabgeleitet und den Ausgang aus dem Gasmesser verschließt.

Um die Einrichtung dieses verbesserten Gasmessers deutlicher zu machen, gab Hr. Elegg eine Reihe von Zeichnungen desselben, und zwar nach einem Gasmesser, von dem er sich überzeugt hat, daß er das Gas mit solcher Genauigkeit messe, als bei der practischen Anwendung dieses Apparates erforderlich ist. Diese Zeichnungen sind auf Taf. CXLVI. vorgestellt.

Fig. 1 ist ein senkrechter Durchschnitt des Gasmessers, von vorn gesehen

Fig. 2 ist ein senkrechter Querschnitt.

Fig. 3 ist ein Aufsriß des Gasmessers mit abgenommener Platte der Vorderseite.

Fig. 4 ist ein horizontaler Grundriß.

Fig. 5 ist ein Aufsriß des thermometrischen Apparates, der die Austrittsklappe öffnet und schließt.

Alle diese Figuren sind ungefähr um die Hälfte kleiner gezeichnet, als dieselben an einem Gasmesser sind, mit dem man die Quantität Gas messen kann, welche für 5 sogenannte Argand'sche Verbrenner (Argand Burner), von denen ein jeder 5 Kubikfuß Gas in einer Stunde verzehrt, erforderlich ist. Dieselben Buchstaben bezeichnen in allen Figuren dieselben Gegenstände.

A A sind die beiden Glasugeln; B, die messingene Scheibe, mit welcher die gekrümmte Glasrohre, die die beiden Glasugeln A A mit einander verbindet, an der horizontalen Achse

Y Y befestigt ist, auf welcher das ganze Pulsglas ruht, und um welche sich die beiden Kugeln A A in einem Kreise drehen. Die messingene Scheibe B besteht aus zwei Hälften, die durch Bänder aus geschmeidigem Drahte mit einander verbunden sind. Die Axc Y ruht in den Seiten des metallenen Rahmens C C in Zapfenlöchern. J J ist das Stück Kupfer oder das Stück eines andern Metalles, unter welchem die Gasflamme brennend erhalten wird, und welches die, durch diese Flamme entwickelte, Wärme dem Metalle des Rahmens C C mittheilt. Q ist die Rohre, welche das Gas aus dem Inneren des Gasmessers zur Unterhaltung der Gasflamme herbeileitet. N N ist ein cylindrischer Kasten, der den Rahmen C C und das umdrehende Pulsglas einschließt. Die vordere Seite dieses Kastens wird durch eine kreisförmige Platte verschlossen, welche mit mehreren kleinen Schrauben angeschraubt wird und deren Fugen durch Dazwischenlegen von Pappendeckel, oder durch irgend eine zweckmäßige Verfittung luftdicht verschlossen werden. O ist ein äußeres Gehäuse, um durch die, zwischen den beiden Gehäusen befindliche, Luft den Verlust an Hitze zu verhindern. T (Fig. 1, 2, 3) ist die Basis, auf welcher der Gasmesser befestigt ist. Die obere Fläche besteht aus Holz und hat auf dem Boden eine metallene Platte; das Holz kommt nur in der Mitte mit dem unteren Theile der Basis in Berührung, und hier ist eine Oeffnung von der Form eines umgekehrten Trichters zur Aufnahme des Hitzeconductors J. Die Füße sind aus Holz und mit Scheiben versehen, die an die obere Platte der Basis angelöthet sind, so daß von der Basis dem Kasten oder Gehäuse so wenig Hitze als möglich zugeführt werden kann. U (Fig. 4) ist die Eintrittsrohre für das kalte Gas, welches von dem Gasmesser gemessen werden soll, und welches Gas durch die, im Kreise herum laufende Rohre J J an die Oeffnung K geleitet wird, die sich am Siebel des Kastens N N befindet, und aus welcher das Gas auf die oben beschriebene Weise auf die obere Kugel des Pulsglases bläht. Die Windungen dieser Rohre J J dürfen nicht mit dem Rahmen C C in Berührung kommen, noch dürfen sie einander selbst an den Seiten berühren, ausgenommen an jenen Stellen, an welchen sie mit einander verbunden sind. L ist ein, an dem Ende der Axc Y angebrachtes, Triebrad, welches ein Räderwerk in Bewegung setzt, das jenem an den nun allgemein gebräuchlichen Gasmessern ähnlich ist. Hr. Elegg giebt folgende Vorschriften, um dieses

Räderwerk mit der Menge Gas, die gemessen werden soll, in Verhältniß zu bringen:

„Das Räderwerk muß nach einem vorausgegangenen Versuche in einem solchen Verhältnisse eingerichtet werden, daß die richtige Quantität auf dem Zifferblatte in Kubikfuß angegeben wird; d. h., wenn man bei einem Versuche mit einem verbesserten Gasmesser, der zum ersten Male in Thätigkeit gesetzt wird, findet, daß dessen Zifferblätter eine größere Quantität Gas anzeigen, als sich durch Messen des, wirklich durch den verbesserten Gasmesser durchgegangenen, Gases mit irgend einem andern Nißmaße, Gasbehälter oder Gasmesser ergibt, so muß das Triebrad C so lange für ein kleineres, oder das gezahnte Uhrad, welches von diesem Trieb- rade in Bewegung gesetzt wird, so lange für ein größeres ausgetauscht werden, bis beide Arten von Maas mit einander übereinstimmen. Das oben erwähnte Nißmaas kann nach dem gegenwärtig verbesserten Plane verfertigt und durch einen Gasbehälter oder Gasmesser berichtigt werden; sonst könnte dasselbe auch nach dem gewöhnlichen Plane errichtet werden, der von Hr. Clegg's früherer Erfindung von Kammern in einem sich umdrehenden und halb in Wasser untergetauchten Rade, an welchem diese Kammern abwechselnd mit Gas gefüllt und entleert werden, abgeleitet ist.“

V ist die Austrittsröhre, bei welcher das gemessene Gas austritt, und die mit einer Schließ- flappe aus Elfenbein M versehen ist, welche auf die angegebene Weise durch den, in Fig. 5 abgebildeten, Thermometerapparat geleitet wird. W, Fig. 2, ist ein doppelarmiger Hebel, der an dieselbe Axt Y, wie das Pulsglas, befestigt ist und sich mit demselben dreht. An den beiden Enden dieses Hebels befinden sich zwei Stifte Z Z, und so wie sich der Hebel umdreht, kommen diese Stifte abwechselnd mit dem Fänger H und dem Hebel G in Berührung, welche sich beide frei, und vollkommen von einander unabhängig, um einen und denselben festen Mittelstift bewegen. Der Fänger H wird durch den Sperrer a gehindert, zu tief herabzufallen, während ihn der Sperrer b verhindert, zu hoch hinaufzuspringen; und wenn einer der Stifte Z Z an dem Ende des Fängers H vorbeigeht, so fällt der Fänger herab und hindert das Pulsglas durch den Stift G, der sich gegen das Ende des Fängers stemmt, am Zurückweichen. Derselbe Stift Z kommt auch mit einem, nach unten vorspringenden, Theile des Hebels G in Berührung; dieser Hebel hat ein solches Gewicht, daß er der Bewe-

gung des Pulsglases so großen Widerstand leistet, daß aller Alcohol aus der untern Kugel in die obere steigen müßte, ehe dieser Widerstand überwunden würde, in welchem Fall aber das Glas sogleich umschlägt. Während einer dieser Stifte Z Z auf diese Weise den Fänger H und den Hebel G bei einer halben Umdrehung des Pulsglases lüftet, verrichtet der andere Stift bei der nächstfolgenden Umdrehung denselben Dienst. Der Thermometerapparat, durch welchen der Austritt des Gases ohne geschene Messung verhindert wird, ist Fig. 5. im Detail dargestellt.

„An die äußere Seite des Rahmens C ist mit zwei Schrauben eine flache Eisen- oder Stahl- Platte f befestigt. D 1 ist eine Zinkstange, die aus einem mehr ausdehnbaren Metalle als die Platte f besteht; das untere Ende dieser Stange stützt sich auf einen Knopf, der an der Platte f befestigt ist, und das obere Ende trägt das kürzere Ende des Hebels h, welcher um einen, in die Platte f eingeschraubten, Mittelstift beweglich ist. Das lange Ende des Hebels h drückt auf das obere Ende einer zweiten Zinkstange D 2, deren unteres Ende auf dem kürzeren Ende eines zweiten Hebels k ruht, der sich gleichfalls um einen, in die Platte f eingeschraubten, Mittelstift bewegt; das lange Ende dieses Hebels k trägt eine dritte Zinkstange D 3, deren oberes Ende den kurzen Arm des Hebels z hebt, der sich an dem einen Ende um einen, in die Platte f eingeschraubten, Mittelstift bewegt, während sein anderes Ende mittelst einer Drahtschlinge die Schließflappe M der Ausgangsröhre V aufgehängt hält. Wenn das Gas in dem Gasmesser durch die, unter demselben brennende, Flamme in einer gehörigen Temperatur erhalten wird, so daß das Pulsglas seine umdrehende Bewegung machen kann, so heben die Zinkstangen D 1, D 2, D 3 den Hebel z so hoch, daß sie die Ausgangsklappe öffnen und dem gemessenen Gase gestatten, aus dem Gasmesser in den Verbrenner überzugehen. Ziehen sich hingegen diese Stangen in einem stärkeren Grade zusammen, als die Platte f, an welcher sie angebracht sind, so lassen sie den Hebel z und mit ihm die Klappe M herabsinken, so daß die Ausgangsröhre verschlossen ist, wenn das Gas in dem Gasmesser unter die Temperatur abgekühlt wird, welche zur Unterhaltung der Bewegung des Pulsglases nöthig ist.

Damit die Platte M in einem größeren Raume geöffnet wird, als die Zinkstangen sich wirklich über die Verlängerung der Eisenplatte f, an der sie be-

## T a f e l CXLVI.

festigt sind, verlängern, dürfen die Mittelstifte der Hebel h und k, welche die Ausdehnung der einen Zinkstange der andern mittheilen, nicht in der Mitte der Länge dieser Hebel, sondern in dem Verhältnisse von 4 zu 1 näher gegen die erste Zinkstange hin angebracht werden. Der Mittelstift des letzten Hebels ist an dem einen Ende desselben in einem Verhältnisse von 6 zu 1 angebracht, um die Bewegung, die ihm durch die Zinkstange D S mitgetheilt wird, größer zu machen.

Sollten die Zeiger auf den Zifferblättern in der Angabe der Quantität Gas, welche durch einen Versuch mit einem richtigen Maßmaße oder mit einem Gasbehälter, oder Gasmesser bestimmt wurde, fehlen, so werden folgende Correctionsmittel angegeben:

„Die Schnelligkeit der Wirkung des Pulsglases kann dadurch regulirt werden, daß man die Stellung der drei Windungen der flachen Röhre J J J im inneren Umfange des Gasmessers so ändert, daß sie mehr oder weniger der Hitze ausgesetzt werden, die von dem inneren Metallrahmen C C, welcher das Pulsglas enthält und dessen horizontale Achse trägt, ausstrahlt, und so, daß der Gasstrom, der auf die obere Kugel des Pulsglases hinbläst, eine Temperatur erhält, die jener des Gases im Innern des Gasmessers näher kommt. Auf diese Weise kann man dem Pulsglase eine verhältnißmäßig langsamere oder schnellere Bewegung geben; welches aber dieses Verhältniß seyn wird, läßt sich bloß durch einen Probeversuch ausmitteln; ist dasselbe aber ein Mal bestimmt, so wird es so lange unwandelbar bleiben, als die flache Röhre J J dieselbe Stellung beibehält.“

Hr. Clegg berechnet, daß das Gas, welches erforderlich ist, um einen Gasmesser für fünf Gaslampen nach diesem verbesserten Plane in Thätigkeit zu erhalten, nicht mehr als den 120sten Theil des gemessenen Gases betragen wird, und daß bei größeren Gasmessern dieses Verhältniß noch viel geringer ausfallen wird. (Mechanic's Magazine N. 415. S. 322. Dingler's p. 3. Bd. 41.)

**Professor Zenneck's leicht transportables Quecksilbergasometer.**

Die verschiedenen Theile, aus denen das Quecksilbergasometer zusammengesetzt ist, sind folgende:

A, der Glaszylinder mit Fuß (s. Fig. 6. a, Standcylinder), welcher die Stelle einer Quecksilberwanne vertritt, hat

1. ohne seinen 3 rheinl. Zoll breiten und 8 Linien hohen Fuß eine Höhe = 10 rheinl. Zoll.

2. einen Durchmesser im Innern =  $17\frac{1}{2}$  Linien.

3. unten an der Seite in einer Höhe von 7 Linien über seinem Fuß und von einem Durchmesser = 3 Linien ein Loch zur Aufnahme der gläsernen Leitungsröhre.

B. Der gläserne Recipient (s. Fig. 6 b, Meßcylinder) hat

1. im Innern eine Höhe = 7 Zoll  $10\frac{1}{2}$  Linien,

2. einen äußern Durchmesser =  $16\frac{1}{2}$  Linien,

3. einen innern Durchmesser = 13 Linien.

Der Zwischenraum zwischen ihm und dem Standcylinder beträgt also auf einer Seite =  $17\frac{1}{2} - 16\frac{1}{2} = 1$  Linie.

Dieser Meßcylinder ist von oben nach unten in 9 rheinl. Kubikzolle, die er hält, eingetheilt.

C. Der Holzcylinder, (s. Fig. 6 c), welcher auf dem Boden des Standcylinders eingekittet ist und unten bis auf 1 Zoll Höhe den Raum desselben ausfüllt, hat von dieser Höhe an

1. einen Durchmesser von 22 Linien,

2. eine Höhe von 9 Zoll 11 Linien und ist folglich an allen Seiten um  $\frac{1}{2}$  Linie von dem darübergestürzten Meßcylinder entfernt und um 1 Zoll niedriger, als der Standcylinder.

3. Von oben an bis auf 7 Linien von unten an gerechnet, ist er zur Communication des Recipienten mit der Gasleitungsröhre gleichförmig und dann in horizontaler Richtung kegelförmig nach außen durchbohrt. Dieser Gascanal (s. Fig. 6 c') hat demnach eine senkrechte Länge = 7 Zoll 11 Linien + 5 Liniein = 8 Zoll 4 Linien, und dabei einen Durchmesser = 1 Linie.

4. Auch ist er, damit aus seinen Poren keine Luft nach Ausaugen derselben aus dem Recipienten dringen und in diesen kommen kann, mit Firniß bedeckt.

D. Die gläserne Leitungsröhre \*) (s. Fig. 6 d), welche an ihrem untern spitzig ausgezogenen und gebogenen Ende in die kegelförmige Oeffnung des Holzcylinders eingekittet ist und oben eine doppelte Biegung hat, zieht sich an dem Standcylinder über diesen um  $\frac{1}{2}$  Zoll herauf, so daß, wenn der Standcylinder auch ganz mit Quecksilber gefüllt seyn sollte, dieses in der Leitungsröhre, worin es sich in's Niveau setzt, nicht herauslaufen kann.

\*) Die Fig. 7. zeigt den Querschnitt der drei Cylinder und der Leitungsröhre.

E. Zur Haltung des Recipienten, wenn dieser bei Einströmung irgend eines Gases über den Holzcylinder heraussteigt, \*) ist am obern Ende des Standcylinders ein die Leitungsröhre umfassender Ring von unverzinntem Blech ange kittet, welcher in einer Entfernung von 3 Zoll einen den Meßcylinder durchlassenden Ring von gleichem Metalle vermittelt ein Paar Metallstreifen trägt.

F. An dem Standcylinder befindet sich noch eine zur Aufnahme von einem Gasentwicklungsgefäße nöthige Vorrichtung (s. Fig. 6. f), bestehend aus zwei Ringen, wovon der eine an dem Cylinder mit einer Stellschraube versehen ist, und der andere in passender Entfernung mit jenem durch einen Arm zusammenhängt. Beide sind wegen des Gebrauchs von Quecksilber bei diesem Gasometer gleichfalls von unverzinntem Blech.

G. Für den Fall, daß die mit der Leitungsröhre verbundene Entwicklungsflasche nicht tubulirt ist, und also die Luft des Recipienten nicht vermittlest des Tubus ausgesaugt werden kann, dient (Fig. 8.) eine gekrümmte Gasröhre, welche vermittlest Kautschuk an die Leitungsröhren festgebunden wird und an ihrer zur Ansaugung bestimmten Mündung eng und etwas ausgerandet ist.

Construction des Quecksilbergasometers. Da es sich bei dem Quecksilbergasometer von einer Einrichtung handelt, bei welcher so wenig als möglich Sperrflüssigkeit nöthig ist, und wobei alle Luft aus dem Recipienten ausgesaugt werden soll (was wegen des großen specifischen Gewichtes des Quecksilbers nicht so leicht ist, wie bei einem Wassergasometer); so werden folgende Bemerkungen über seine Construction nicht ganz unwillkommen seyn.

1 Um für den Recipienten und den Standcylinder einen passenden Holzcylinder (oder auch wohl einen passenden Glas cylinder) zu erhalten, läßt man ihn von hartem Holze oben convex und von beliebiger Größe (die Höhe kann größer seyn, als die oben beschriebenen, der Durchmesser hingegen darf wegen der sicheren Messung des Gases wohl nicht viel größer seyn) drehen und seine Are so fein als möglich durchbohren; denn je feiner dieser Canal ist, desto sicherer wird er von dem Quecksilber bei der Luftausaugung gefüllt. Diesen Holzcylinder schiebt man nun in eine Glashütte und läßt die Meßcylinder und Standcylinder nach beigefügter Zeichnung und genauer Angabe ihrer Hö-

hen und Durchmesser anfertigen, da es nur selten gelingt, in einer Glashütte Glas cylinder von der erforderlichen Dimension zu finden, und wenn es auch der Fall ist, die Drehung des Holzes nach den gegebenen Cylindern gleichfalls schwierig ist.

Jedenfalls ist für das Gelingen einer vollkommenen Ausaugung der Luft aus dem mit Copalfirniß oder Kautschukfirniß immer an seinem Canale und außen gut überzogenen Recipienten die Beschaffenheit des obern convexen Theiles des Holzcylinders und seiner Entfernung von Recipienten wichtig, weil zu viel Luft in dieser Gegend durch das heraufgestiegene Quecksilber nur ein Theil verdrängt wird und daher noch etwas Luft übrig bleibt, welche bei nachherigen Zügen nur sehr schwer den Recipienten verläßt; je kleiner daher der Zwischenraum von beiden Cylindern in dieser Gegend ist (ohne jedoch ganz aufgehoben zu seyn), desto sicherer wird die vollkommene Auspumpung bezweckt.

2. Um den Holzcylinder und hierauf die Leitungsröhre einzukitten, wird

a. der Holzcylinder an seiner Seitenöffnung mit einem Korkstückchen zugestopft und die Lage von dem Mittelpuncte der Oeffnung oberhalb an dem schmälern Theile des Cylinders bezeichnet; hierauf der Standcylinder, nach Verstopfung seines Seitenloches, an seinem Fuß über Kohlenfeuer erwärmt, die nöthige Quantität \*) von seinem Siegellack eingetragen und geschmolzen; endlich der gleichfalls vorher erwärmte Holzcylinder eingesetzt, auf dem Boden unter beständiger Erwärmung des Glases so lange herumgedreht, bis sich der Kitt an der breitem Seitenwandung des Holzcylinders verbreitet hat, und wenn derselbe zu erhärten beginnt, der Cylinder genau da im Centrum des Glasgefäßes festgesetzt, wo das Zeichen seiner Oeffnung mit dem Loche des letztern correspondirt.

b. Ist dieses geschehen, so wird die Verstopfung der Seitenöffnung aufgehoben, an das spitzig ausgezogene Seitenstück der gläsernen Leitungsröhre ein durchbohrter Pfropf ange kittet, dieser nach geschehener Bekleidung mit noch weichem Ritte in die Oeffnung eingesetzt, und der Rand derselben mit ihm noch gut überzogen, so daß alle Commu-

\*) In Fig. 6. ist diese Stellung des Recipienten bei b' angegeben.

\*) Sie bestimmt sich durch vorangegangene Probe mit Quecksilber oder Wasser, dessen erforderliches Volumen hierauf zum Maasstabe der geschmolzenen Rittmenge dient.

nication\*) von dem Canale des Holzcylinders mit dem äußeren Rande der festanliegenden Glasröhre vollkommen aufgehoben ist.

3. Nach diesen Zurichtungen wird der obere Ring mit seinem Träger um die anliegende Glasröhre herum angekittet; und der für das Entwicklungsgefäß bestimmte verschiebbare Ring mit seiner Stellschraube angebracht.

Maßregeln bei'm Gebrauche des Quecksilbergasometers. —

1. Um den Recipienten mit Quecksilber zu füllen, wird dieser bei Seite gelegt, die Flüssigkeit in den Raum zwischen dem Holzcylinder und dem Standcylinder bis etwa zur halben Höhe gegossen, dann der Recipient über den Holzcylinder gestürzt und in die Flüssigkeit bis auf den Boden gedrückt, so daß ein Theil seines Luftinhaltes durch die Leitungsröhre fortgeht; hierauf entweder die Ausaugungsröhre (s. Fig. 8.) oder ein tubulirtes Fläschchen, das zum Gasentwicklungsgefäß dienen soll, an die Leitungsröhre befestigt, und nun die Luft so lange ausgesaugt, bis das Quecksilber den Raum zwischen dem Holzcylinder und dem Recipienten ausgefüllt hat und in der Leitungsröhre aufgestiegen ist.

2. Ist zur Entwicklung und Auffassung eines Gases das hierzu bestimmte Gefäß luftdicht\*\*) mit der Leitungsröhre verbunden; so muß, wenn die Gasentbindung anfängt, wohl darauf acht gegeben werden, daß das im Recipienten angekommene Gas, wenn dieser sich nicht gleichmäßig oder auch zu schnell erheben sollte, nicht am untern Rande hervordringe, und daher nicht nur derselbe, damit das Quecksilber in dem engen Raume

gleichmäßig herabsinke, gedreht, sondern auch, wenigstens späterhin, noch Quecksilber nachgegossen werden.

3. Hat sich der Recipient nach erfolgter Gasentbindung gehoben, so findet sich das Gas zum Theil noch in dem Raume zwischen ihm und dem Holzcylinder und kann in dieser Lage nicht gemessen werden. Damit nun aber seine vollständige Messung geschehen kann, so muß der Standcylinder über dem Holzcylinder mit Quecksilber nachgefüllt werden, bis vermöge seines Druckes das in jenem innern Zwischenraume befindliche Gas über den Quecksilberspiegel zu stehen kommt und seine Ebene mit der Ebene des Quecksilbers in dem äußeren Raume (zwischen dem Recipienten und dem Standcylinder) mittelst einiger Emporhebung oder Niederdrückung des Recipienten gleichgesetzt werden kann. Bei dieser Stellung desselben kann alsdann der an ihm bezeichnete Grad abgelesen, und abgesehen von der Temperatur des Gases, nach welcher sein Volumen zu rectificiren ist\*), dieses wenigstens ohne eine Reductionstabelle für die verschiedenen Quecksilberstände der inneren und äußeren Räume als das wahre aufgenommen werden.

4. Wollte man etwa die zu einem schon construirten Gasometer nöthige Quecksilbermenge berechnen, so müßte man zuerst den Kubikinhalte von der zwischen dem Holzcylinder und dem Standcylinder befindlichen Ringsäule\*\*), von dem Canal des ersteren, von der Leitungsröhre bis oberhalb des Holzcylinders und von der über diesem zu stehenden Quecksilbersäule aus den verschiedenen Durchmesser und Höhen dieser Größen ausrechnen und dann das Gewicht von 1 rh. Kubizoll Quecksilber, das = 3960 Gr. (bei 10° R.) ist, mit der gefundenen Summe jener kubischen Gehalte in Proportion setzen; oder man könnte auch den Apparat unter Hinweglassung des Recipienten bis zu einer gewissen Höhe des Standcylinders mit Wasser füllen, das Volumen desselben nach seinem Abgießen in ein nach Kubizollen graduirtes Gefäß messen\*\*\*) und

\*) Um versichert zu seyn, daß alle Communication zwischen dem Canal des Holzcylinders und der äußeren Fläche desselben innerhalb des Standcylinders aufgehoben sey, und daß auch an dem Rande des letzteren keine Luft ein- und ausbringen könne, daß also die Verkittung vollkommen luftdicht gemacht worden sey, ist die Prüfung dieses luftdichten Zustandes des Apparats mittelst Auslegung des Fingers auf den Canal des Holzcylinders und gleichzeitiger Ansaugung an der Leitungsröhre nicht hinreichend; vielmehr muß man nach Zuschließung der Leitungsröhre den Standcylinder, in den man etwas Quecksilber gegossen hat, in Quecksilber oder in Wasser stellen und dann durch den Canal des Holzcylinders stark einblasen. Zeigt sich dann in den beiden Flüssigkeiten keine Luftblase, noch irgend eine Bewegung, so schließt die Verkittung luftdicht.

\*\*) Diese luftdichte Verbindung muß wegen des starken Gegendruckes der Quecksilbersäule sehr fest seyn und fordert theils Verkittung, theils den Gebrauch einer Kautschukröhre.

\*) Die Rectification des erhaltenen Gasvolumens nach der Normaltemperatur geschieht entweder mittelst einer Formel, oder mit Hilfe eines Normalaeroskops, wie bei dem Gebrauche eines Wassergasometers.

\*\*) Dieser Factor der Berechnung ist wegen des Falles einer gänzlichen Erhebung des Recipienten über den Holzcylinder nöthig.

\*\*) Statt das gebrauchte Wasservolumen zu messen, könnte man dasselbe wägen und die Quecksilbermenge aus seinem spec. Gewicht (= 14, 5.) berechnen.