unter den Trichter gestellt hat, das Colatorium in die Hülse (Fig. 11), drückt es nöthigen Falls überall an die Wandung gut an, gießt das heiße Decoct schnell auf, schlägt die Lappen um, daß das Residuum ganz bedeckt wird, und drückt hierauf den Stämpel fest auf, indem man den Griff des Hebels anfaßt und niederdrückt; gleichzeitig sucht man mit der andern Hand die nothwendige Richtung des Stämpels zu reguliren. Hat man zu wenig Colatur, so gießt man etwas heißes Wasser auf den Rückstand, rührt um und verfährt wie vorher. Daß auf diese Weise die Decocte viel leichter gleichförmig erhalten werden können, als nach der gewöhnlichen durch's Auspressen zwischen den Händen, ist leicht einzusehen. Durch mehrfache Wiederholung dieser einfachen Operation läßt sich die Substanz auch mit wenig Wasser oder einer andern Flüssigkeit vollständig auswaschen, was bei Analysen von Wichtigkeit ist, und die Anwendung der Schraubenpresse, welche bei geringen Mengen zu umständlich und zeitraubend ist, entbehrlich macht. Dieser Apparat ist auch, was zur Hauptsache gehört, leicht zu reinigen, indem die Theile leicht auseinander genommen werden können und überall abgerundet sind. (Buchner's Repertorium, Bd. XXXIII.)

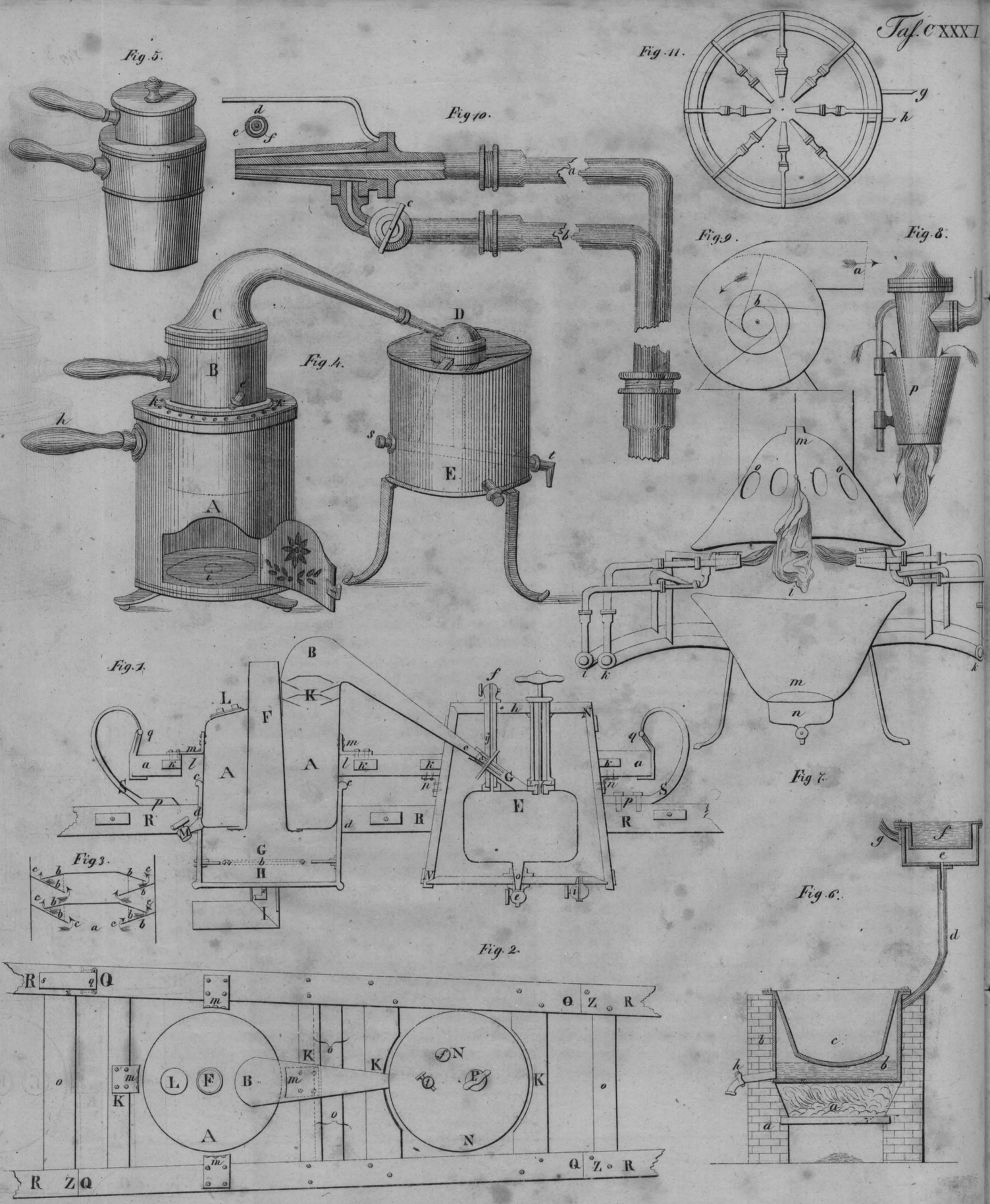


Fig. 5.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 9.
Fig. 8.
Fig. 4.
Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 2.
Fig. 7.
Fig. 6.

Tafel CXXXI.

Destillir- und Kochapparate für den pharmaceutischen Gebrauch.

Wurzer's neuer Destillir-Apparat zu See- und Landreisen.

Bei diesem Apparate findet die Hauptschwierigkeit, nämlich das Ueberströmen des Wassers aus der Blase in den Recipienten, nicht statt; auch ist nicht die mindeste Feuersgefahr dabei zu befürchten und außerdem verhältnißmäßig nur sehr wenig Brennmaterial dazu erforderlich. Dieser Apparat läßt sich auch mit demselben Vortheile zum Kochen für die Schiffsmannschaft benutzen; ebenso zum Destilliren, Decoquiren, Infundiren ꝛc. für die Seeapotheke ꝛc.

Bei Landarmeen ist derselbe für die Feldapotheke gleichfalls brauchbar. Er läßt sich eben so gut transportiren, wie eine Feldschmiede. —

Erklärung der Abbildung des Apparates.

Fig. 1. AA ist der Dampfkessel. B der Helm mit seinem Schnabel. Dieser verbindet sich bei c mittelst des eingeschliffenen und verschraubten Zapfens a mit dem Rohre C, welches an dem Kühlgefäße E befestigt ist. F ein Rohr, welches sehr nahe durch die Mitte des Dampfkessels geht. Die Kohlen werden durch dasselbe eingeworfen, welche auf dem Roste b des Feuerheerds G brennen. Damit dieses Rohr F beinahe in die Mitte kommen konnte, mußte der Helm auf der Seite angebracht werden. H ist der Aschenheerd. I ist das Rohr, wodurch die Luft einströmt. G, H, I ist von Eisenblech und wird mittelst der Zange cd, cd an die Blase bis c, c geschoben, und daselbst an der Blase befestigt. K ist die Vorrichtung, welche das Emporspringen der Flüssigkeit in den Helm verhindert. L ist eine verschraubte Oeffnung, durch welche die Flüssigkeit in die Blase gegossen wird. M ist ein Hahn, durch welchen das Residuum abgelassen wird. N ist ein hölzernes Gefäß, um das kalte Wasser aufzunehmen. Durch die Mitte des Bodens dieses Gefäßes geht aus dem Recipienten E ein wasserdicht verschraubtes Rohr, welches sich in einen Hahn e endigt, wodurch das Destillat abgelassen wird. f ist ein Hahn, welcher mittelst der Röhre y mit dem Recipienten E verbunden ist, durch welchen Luft zugelassen wird, damit der Abfluß durch e stattfinden kann. P ist die Luftpumpe, auf die bekannte Art mit metallenen Ventilen eingerichtet. h ist ein hölzerner Deckel auf dem hölzernen Gefäße, um das Ueberspringen des Wassers zu verhindern. Durch ihn gehen P und y. Er ist um den Rand mit etlichen Haken befestigt. Er hat an einem schicklichen Orte eine Oeffnung, welche durch einen Stöpsel verschlossen werden kann, und durch welche das Wasser eingefüllt wird. Durch den Hahn i kann es wieder abgelassen werden. Q, Q, Q, Q sind zwei starke Leisten, welche in beiden Seiten des Apparats hinlaufen und die beiden Gefäße A und N N aneinander befestigen. In der Zeichnung ist nur die jenseitige zu sehen. Diese beiden Leisten sind durch die 4 Riegel K, K, K, K mit einander verbunden und umgeben die beiden Gefäße A und N N; doch so, daß um die Blase herum ein Raum l, l bleibt. Die Blase ist mit 4 Winkeln, m, m, auf dieses Gerüste befestigt. Das Kühlgefäß durch 4 andere Winkel, n, n. R, R, R, R sind 2 andere Balken, welche durch die 3 Queerriegel o, o, o mit einander verbunden sind und dazu dienen, um 1) die Maschine im Schiff oder Wagen u. s. w. zu befestigen; 2) um auch die Federn, welche die ganze Maschine tragen sollen, darauf fest zu machen. S, S sind 4 Federn, welche bei p p auf die Balken befestigt sind. Sie biegen sich bis q, q, wo sich ein Riemen anhängt, der an Q befestigt ist.

Die Ansicht dieses Apparats von oben.

Fig. 2. A A ist die Blase, B der Helm. F das Rohr, welches durch die Blase geht, und wodurch die Kohlen eingeworfen werden. L ist die durch eine Schraube verschlossene Oeffnung, wodurch das zu Destillirende eingegossen wird. m, m, m, m sind 4 Winkel, welche die Blase an den Rahmen Q, Q, Q, Q befestigen. N N ist der Deckel des hölzernen Kühlgefäßes. P ist die durch denselben hervorragende Luftpumpe, t ist eine Oeffnung zum Einfüllen des Wassers. f ist der Hahn, wodurch Luft eingelassen wird. Q, Q, Q, Q ist der Rahmen mit den Queerriegeln K, K, K, K, an welchen der ganze Apparat befestigt ist. R, R, R, R mit den 3

Queerriegeln o, o, o, o ist an das Schiff oder den Wagen befestigt, und trägt bei Z, Z, Z, Z 4 Federn S, an welchen der ganze Apparat schwebend erhalten wird.

NB. Von diesen 4 Federn ist Figur 2. nur eine bei Q, R abgebildet.

Die Feder endigt sich oben in ein längliches Ohr; durch dieses Ohr geht ein Riemen, welcher den Rahmen Q mit dem Rahmen R mittelst der Feder verbindet.

Fig. 3. Die Vorrichtung (von Weißblech oder Zinn), wodurch im Helme das Ueberspringen der zu destillirenden Flüssigkeit aus der Blase verhindert wird. a der Eingang aus dem Halse des Helms in die Vorrichtung. bb, bb, bb, bb, die schrägen Wände, wodurch das Eintreten der Flüssigkeit in den Schnabel des Helms abgehalten wird. cc, cc, cc, cc, die Durchgangspuncte, wodurch die Dämpfe in den Helm treten müssen.

Dieser Apparat kann zu jeder Zeit, auf den holperichtesten Wegen und zu Wasser, selbst bei stürmischer See, ununterbrochen in Anwendung gebracht werden.

Er braucht nicht auseinander genommen und auch nicht lutirt zu werden.

Nur sehr wenig Brennmaterial ist bei demselben erforderlich, weil das Feuer nicht nur unmittelbar auf den Boden des Gefäßes wirkt, sondern auch durch die Zugröhre F mitten durch die Flüssigkeit geht; vorzüglich aber dadurch, daß das Destillirgefäß luftdicht mit der Vorlage verbunden und auf der letzten eine Handpumpe befindlich ist, wodurch man die im Apparate befindliche Luft mit geringer Mühe verdünnen und den Siedepunct bedeutend tiefer herabsetzen kann.

Mit der großen Verminderung der zur Destillation erforderlichen Hitze ist aber nicht bloß eine beträchtliche Ersparung an Brennmaterial, sondern auch an Zeit verbunden; auch ist die Abkühlung leichter und geschwinder. Ferner ist bei diesem Apparate, selbst bei großer Nachlässigkeit des Arbeiters, nicht die allermindeste Feuersgefahr möglich; denn das Feuer ist ganz in demselben eingeschlossen. Oben durch das Zugrohr F werden die Kohlen hineingeworfen, und jedesmal ein gebogenes Rohr darauf gesetzt, welches man nach Gefallen drehen, und im innern Schiffe aus demselben hinausleiten und mit einem durchbrochenen Deckel versehen kann. Unten geschieht der Eintritt der Luft durch das Rohr I, auf welches man ebenfalls ein gebogenes Rohr setzt, dessen Ende man auch nach Willkühr drehen, also auch aus dem Schiffe führen und gleichfalls mit einem durchbrochenen Deckel versehen kann.

Die Beweglichkeit dieser Aufsätze bewirkt auch, daß man die Endöffnungen derselben bei Veränderungen des Wetters nach jeder Himmelsgegend drehen kann.

Bringt man an ihre Enden Schieber an, so hat man noch den Vortheil, daß man in jedem Augenblicke den Zug mäßigen, oder verstärken kann.

Das Stoßen bei'm Fahren auf schlimmen Wegen, so wie das Schaukeln der Schiffe bei stürmischem Wetter, kann nie die zu destillirende Flüssigkeit herüberschaukeln; weil durch die innere Einrichtung des Helms das Fluidum mehrere Male zurückgeprellt wird, und nur die Dämpfe in die Vorlage übergehen können.

Durch die Oeffnung L kann stets von Neuem das zu Destillirende eingegossen und der Rest durch M abgelassen werden.

Daß der Helm an der Seite steht, schadet, wie sich aus der Construction der Blase und zumal der obern Wand ergiebt, weder hinsichtlich der Geschwindigkeit der Dampfbildung, noch der Abführung der Dämpfe. Diese Einrichtung ist um deßwillen getroffen, um das Zugrohr des Feuerheerds F in vertikaler Richtung durchführen zu können. Will man übrigens dieses Rohr theilen und von jeder Seite einen Arm desselben durch die Blase führen, so kann auch der Helm wieder in die Mitte gebracht werden.

Der ganze Apparat (Destillir- und Kühlgefäß) ist durch 2 Balken mit einander verbunden; so daß kein Theil desselben durch Schwanken oder Stoßen voneinander weichen kann. Er ist auf ein Gestell durch Stahlfedern und Riemen auf dieselbe Art befestigt, wie der Kasten einer Chaise auf deren Untergestell; so daß die Stöße des Fuhrwerks oder des Schiffes bei'm Wellenschlage stets dadurch gebrochen werden.

Die ganze Vorrichtung ist beweglich; man kann sie an jede beliebige Stelle transportiren.

Dieser Apparat ist sowohl im Großen als im Kleinen anwendbar. Er ist von Kupfer und inwendig verzinnt; nur der Feuer- und Aschenheerd sind von Eisen, so wie die beweglichen Röhren.

Ein einziger Mann ist hinlänglich, dieses Geschäft zu besorgen; nämlich: die Feuerung, das Eingießen des zu Destillirenden, das Ablassen des Destillats aus dem Recipienten, das Auf- und Ablassen des Wassers im Kühlfasse u. s. w.

Um das Rohr F kann man da, wo es oben aus der Maschine tritt, einen kupfernen Behälter (einen kleinen sogenannten Mohrenkopf) machen lassen, dessen obere Seite einen Schieber enthält und mit kleinen Löchern durchbohrt ist. Dieses Gefäß wird vor der Destillation mit kaltem Wasser zum Theil angefüllt. Hierdurch kann nie in der Umgegend die Löthung schmelzen. — Bei großen Maschinen können hierin noch nebenbei Infusionen, Decocte u. s. w. gemacht werden.

Vor dem Anfange der Operation wird der Kohlenbehälter von Eisenblech G H, I, durch seine drei ihn befestigenden Schrauben abgeschraubt und mit brennenden Kohlen versehen, nachher stets durch das obere Loch des Rohrs F mit neuen — nicht brennenden — Kohlen versehen.

Bei L kann die Oeffnung in der Blase größer seyn, als sie hier gezeichnet wurde, um, wenn es nöthig ist, das Innere der Blase bequem reinigen zu können.

Das Auspumpen mit der Pumpe P ist ganz willkürlich. Man kann nach Belieben vor dem Beginnen der Operation Luft aufsaugen. Es versteht sich, daß alsdann die Hähne am Recipienten geschlossen sind. — Soll das Destillat ausfließen, so muß f und e geöffnet werden.

In die Blase thut man wohl, Metalldraht zu legen, weil hierdurch bekanntlich die Erzeugung der Dämpfe begünstigt wird.

In das Loch des Deckels des Kühlfasses muß ein blecherner Trichter mit langem Halse — der fast bis auf den Boden desselben reicht — gesteckt werden, und so oft das Wasser desselben lauwarm wird, stets kaltes Wasser zugegossen (oder auf Schiffen eingepumpt) werden. Das warme Wasser fließt an der entgegengesetzten Seite oben durch das Röhrchen ab, und kann durch eine hölzerne Rinne nach Belieben weggeleitet werden.

Auf Schiffen ist es gut, wenn das Kühlfaß verhältnißmäßig bedeutend größer gemacht wird; als es hier — um des Raumes Willen — nicht geschah. Bei dem Gebrauche zu Lande ist die Abkühlung allerdings schwieriger; indessen möchte diesem wohl, wo man nicht Gelegenheit findet, kaltes Wasser von Zeit zu Zeit zuzuschütten, dadurch abgeholfen werden, daß man im Winter Schnee oder Eis, und im Sommer, nach Bedürfniß, salzsauren Kalk in das Kühlwasser wirft. Bei sehr heftigem Schwanken des Apparates könnte dem Verschütten des Abkühlungswassers vollkommen durch einen Deckel abgeholfen werden, welcher die ganze innere Einrichtung des Helms dieser Maschine hätte. (Buchner's Repert. Bd. XXXII.)

Beindorf's kleiner Koch- und Destillirapparat.

Der Zinngießer Beindorf in Frankfurt a. M. verfertigt kleine Koch- und Destillirapparate für Chemiker und Apotheker nach eigner Erfindung, welche bedeutende Vorzüge vor dem Descroicilleschen besitzen. Man kann in diesem Apparate die Substanzen ebenfalls mit Dampf ausziehen; die Abkühlung ist höchst vollständig, die Fugen schließen alle ohne Lutum luftdicht, jeder Theil des Apparates ist äußerst leicht zu reinigen, das Ganze ist nur so groß, daß es auf dem kleinsten Arbeitstischchen Raum hat; man kann dabei wenigstens 8 Unzen Destillat gewinnen und hat, da der Apparat aus dem feinsten englischen Zinn gearbeitet ist, keine Verunreinigung zu fürchten. Der Preis ist 25 Fl.

Figur 4 und 5 ist dieser Apparat abgebildet.

A ist ein blecherner Lampenofen; außen von Messingblech und innen von Weißblech, so daß zwischen diesen beiden Blechwänden ein Zwischenraum von ungefähr ½ Zoll sich befindet, welcher mit Asche ausgefüllt ist, um das Durchströmen der Wärme zu verhindern. Bei k k sind Oeffnungen, um den Luftstrom zu unterhalten, ebenso ist bei i eine Oeffnung. B ist der zinnerne Destillirkessel, dessen Boden von Kupfer, jedoch inwendig stark mit Zinn belegt ist; er faßt 28 bis 30 Unzen Wasser. Die untere im Ofen befindliche Hälfte desselben ist enger, die obere weitere Hälfte hat von außen am untern Rande einen messingenen Ring, womit der Kessel auf dem Ofen aufliegt. Auf dem verengten Theil des Kessels liegt inwendig eine bewegliche fein durchlöcherte Scheibe von Zinn, um Substanzen, welche durch Dampf ausgezogen werden sollen, darauf legen zu können; diese Scheibe hat in der Mitte einen Knopf, um sie bequem aus- und einheben zu können. Bei e hat der Kessel eine Eingußröhre. Sowohl der Ofen, als auch der Kessel ist mit einer hölzernen Handhabe, h h, versehen.

C ist der zinnerne Helm und D der Refrigerator, welcher sich in einem kupfernen Kühlgefäße E,

das etwa 4 Civilpfund Wasser faßt, befindet. Der Refrigerator ist am untern hintern Ende mittelst einer Schraube s im Kühlfasse befestiget, bei t hat derselbe eine bewegliche Ausflußröhre. Dieser Kühlapparat ist ebenso, wie der Helm und Kessel, vom feinsten englischen Zinn.

In den Ofen paßt auch ein mit genau schließendem Deckel versehener Kochapparat, Fig. 5, welcher aus zwei ineinander passenden Büchsen besteht, worin man entweder auf freiem Feuer oder im Wasserbade Decocte und Infusionen bereiten kann. In letzterm Falle werden die Büchsen so ineinander gestellt, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist; in die untere größere kömmt etwas Wasser und in die obere die ausziehende Substanz mit der Ausziehungsflüssigkeit. Damit die Wasserdämpfe einen Ausweg haben, ist am obern Rande der Büchse eine Oeffnung, welche auch dazu dienen kann, um mit Dampf zu kochen. Die kleinere Büchse paßt auch in den Kessel B (Fig. 4). (Buchner's Repert. Bd XXXIII.)

F. Taylor Beale's und G. R. Porter's pharmaceutischer Dampfkochapparat.

Flüchtige Flüssigkeiten, z. B., wesentliche Oele, als Terpentingeist, Kohlentheergeist u. s. w., werden in einen Kessel gethan, in welchen ein anderer so eingesetzt wird, daß ein luftdicht geschlossener Raum zwischen beiden Böden bleibt. In diesen Raum tritt durch die Wand des äußern Gefäßes, unter welchem das Feuer brennt, eine 20 Fuß lange kniefömig gebogene und dann senkrecht aufsteigende Röhre, die sich nach oben öffnet und ein Sicherheitsventil hat. Dieser Apparat ist höchst einfach, und gleicht demjenigen sehr, welcher in der Apothekerhalle zu London zum Eindicken der Extracte, Destilliren u. s. w. mittelst hochdrückenden Dampfes angewandt wird, hat aber vor jenem den höchst wesentlichen Vortheil, daß von einer Explosion nie die Rede seyn kann. Denn jene flüchtigen Flüssigkeiten werden in dem Augenblicke, wo sie mit dem Boden des innern Kessels, in dem sich die einzudickenden Substanzen befinden, in Berührung kommen, in Tropfen verwandelt, und rieseln auf den Boden des äußern Kessels zurück, um sich von da wieder dampfförmig zu erheben, oder ihre Hitze wieder an den innern Kessel abzusetzen. Die flüchtige Flüssigkeit hat nicht das geringste Bestreben, aus dem Raume zwischen den beiden Gefäßen zu entweichen, und die eiserne kniefömig gebogene Röhre, welche oben fast kalt bleibt, und nöthigenfalls in ein Kühlgefäß eingeleitet werden kann, ist bloß deßhalb da, damit die Niederschlagung der Dämpfe im Apparate selbst gesichert werde.

Bei Herrn Winstanley ist gegenwärtig ein solcher Apparat zur Bereitung vegetabilischer Extracte im Gange, wo die letztern, wenn sie auch schon sehr stark eingedickt sind, ohne alle Gefahr des Anbrennens bei einer Temperatur von 220° Fahr. ($83\frac{5}{9}$ Reaum.) stark fortkochen. Die dabei angewandte flüchtige Flüssigkeit ist Kohlentheergeist.

Die Erfinder haben ihrer Patentspecification die Abbildung folgendes auf Terpentinessenz berechneten Apparats beigegeben. Die Figur zeigt einen Durchschnitt des Apparats. a ist ein, wie gewöhnlich, aus Backsteinen aufgemauerter Ofen; b, ein eisernes in das Mauerwerk eingesetztes Gefäß und c ein kupferner, auf die Bundringe des vorigen luftdicht aufgeschraubter Kessel. In den untern Theil des Gefäßes b wird eine Quantität Terpentinessenz gethan, und sobald das Feuer darunter eine Zeitlang gebrannt hat, erheben sich die Terpentindämpfe, welche eine Temperatur von 316° Fahr ($126\frac{2}{9}$ Reaum.) haben, also weit heißer sind, als Wasserdampf unter dem bloßen Druck der Atmosphäre.

Von dem Gefäße b führt eine Röhre nach einem Kühlgefäße e. Durch diese geht der Dampf des kochenden Terpentinöls dahin und kommt mit einem Gefäße mit kaltem Wasser, f, in Berührung, wodurch er niedergeschlagen wird, und durch die Röhre d in den äußern Kessel b zurückläuft. Aus diesem kann nöthigenfalls das Terpentinöl mittelst des Hahnes h abgelassen werden.

Aus dem Kühlgefäße geht eine kleine Röhre g ab, welche gegen die Atmosphäre offen ist, aus welcher aber nur, wenn zu stark gefeuert wird, Dämpfe ausstreichen können.

Uebrigens kann zu diesen Apparaten jede Flüssigkeit dienen, welche bei einer höhern Temperatur als Wasser kocht, und deren Dämpfe eine größere specifische Schwere haben, als die Luft. (Handw. und Künstl. 4. Bd. Nr. 72.)

Perkins's Kochapparat

besteht darin, daß innerhalb eines Kessels, von irgend einer Größe oder Gestalt, sich ein Gefäß befindet, welches durch schwache Stützen in gleicher Entfernung von den Wänden und dem Boden des Kessels gehalten wird, und dessen Rand sich unter der

Oberfläche der Flüssigkeit befindet. Im Boden des innern Gefäßes befindet sich ein Loch, dessen Weite etwa einem Drittel des Durchmessers des Gefäßes gleichsteht. Sobald unter dem Kessel Feuer gemacht wird, steigt die erhitzte Flüssigkeit in dem Raume zwischen den beiden Gefäßen in die Höhe, und an deren Stelle rückt die Säule des innern Gefäßes, oder nach Perkins Benennung, des Circulators, hinab. Auf diese Weise tritt bald eine Circulation ein, und es kommen mit dem heißen Boden und Wänden des Kessels immer die kühlsten Theile der Flüssigkeit in Berührung. Der Verdampfungsproceß geht ungemein schnell von statten und läßt sich auf keine andere bekannte Weise so schnell bewerkstelligen, während der Boden des Kessels, dem seine überschüssige Temperatur immer durch die circulirende Flüssigkeit entzogen wird, nie ausbrennt und überhaupt nie viel heißer wird, als die Flüssigkeit. Für viele Gewerbszweige ist diese Entdeckung höchst wichtig, zumal für Salzwerke, Brauereien, Dampfmaschinen; und in Küchengeräthen, welche nach diesem Princip eingerichtet sind, kann durch Nachlässigkeit nichts anbrennen, weil durch die Circulation der Boden des Kessels immer vor übergroßer Erhitzung gesichert ist. Diese Erfindung ist eine der nützlichsten der neuern Zeit. (The literary Gazette and Journal of the belles Letters und Handw. u. Künstl. 6. Bd. No. 117.)

Mallet's Apparat zum Kochen mittelst der Gasflamme.

Statt eines einfachen Kreises von Gasbrennern, bedient sich Hr. Mallet einer gewissen Anzahl von Löthrohrflammen, die er, wie Fig. 11 zeigt, wie die Halbmesser eines Kreises stellt. Sein Gaslöthrohr, dessen er sich bedient, ist Fig. 10 abgebildet, a ist nämlich die Luftröhre, b die Gasröhre, c der Gashahn und d eine Endansicht der Spitze des Löthrohres, an welcher e die kreisförmige Oeffnung für den Austritt der Luft und f die Oeffnung für den Austritt des Gases darstellt. An diesem Kreise, in welchen er seine Löthrohrflammen stellt, ist g die Luftröhre und h die Gasröhre, und jeder der Arme, die von diesen Röhren an die Schnäbel gehen, besitzt vier kleine lederne Halsringe oder Schlußbüchsen, so daß jeder nach Wunsch und Bedarf gegen den Mittelpunct des Kreises, oder davon weggezogen, oder gehoben, oder gesenkt werden kann.

Fig. 7 ist ein Durchschnitt eines solchen in Thätigkeit befindlichen Apparates. Die kreisförmige Hauptröhre i liefert für sämmtliche Schnäbel das Gas, während die Röhre k allen einen Strom atmosphärischer Luft zuführt.

Soll dieser Apparat, z. B., zum Braten benutzt werden, so ist der zu bratende Gegenstand an einem senkrechten Bratenwender aufgehängt, doch ist zwischen demselben und dem Bratenwender ein Drehring angebracht, so daß sich der Braten drehen, oder stillstehen kann, ohne daß der Gang des Bratenwenders dadurch eine Unterbrechung erleidet. Ueber und unter dem Braten sind parabolische plattirte kupferne Reflectoren, m m, angebracht, von denen der untere mit einem Behälter für die Traufe oder Brühe, n, versehen ist, während an dem obern 6 bis 8 Glasscheiben angebracht sind, durch welche man die Fortschritte und den Gang des Brat- und Kochprocesses beobachten kann.

Jeder der Brenner ist mit einem kupfernen Kegel, p, ausgestattet, welcher sich über demselben hin- und herschieben läßt, und durch welchen, indem er die strahlende Wärme concentrirt, beständig ein heißer Luftstrom gegen den Braten getrieben wird, wie aus Fig. 8 deutlich erhellt. Der obere Reflector ist mit Hülfe von Gegengewichten aufgehängt, so daß er in jedem Augenblicke leicht emporgehoben werden kann. Außer den Hähnen, die sich an jeder einzelnen Röhre eines jeden Gasbrenners befinden, ist an der Hauptluft- und Hauptgasröhre auch noch ein Generalhahn angebracht, so daß die Hitze sowohl im Allgemeinen, als an jeder einzelnen beliebigen Stelle vermindert werden kann.

Die Vorzüge dieses Apparates scheinen hauptsächlich darin zu bestehen, daß man die verbrauchte Hitze im obern Reflector sammeln, in eine Röhre ableiten und zum Heitzen von Wasser benutzen kann; die Verbrennung erfolgt vollkommen bei einer sehr erhöhten Temperatur (bei welcher, z. B., selbst Schmiedeeisen geschmolzen werden kann), ohne daß sich dabei irgend ein Rauch entwickelt; er bietet geeignete Mittel zur Regulirung und Anwendung der Wärme auf irgend eine Substanz; die Reflectoren haben eine so zweckmäßige Form, daß die erhitzte Luft wenig aus denselben entweicht; die kupfernen Kegel oder Trichter an den Brennern treiben beständig einen heißen Luftstrom auf den zu erhitzenden Gegenstand; und es ist endlich die Möglichkeit vorhanden, die Brenner selbst bei unregelmäßig geformten Massen so stellen zu können, daß sie überall gleich weit von denselben entfernt sind.

Tafel CXXXI.

Der Luftstrom kann durch Windfänge oder Windflügel erzeugt werden. Diese Windfänge werden entweder bei'm Braten durch einen gewöhnlichen Bratenwender, oder sonst durch eine andere Kraft in Bewegung gesetzt. Sie bestehen bloß aus einigen Flügeln aus Eisenblech, welche sich mit großer Geschwindigkeit (z. B. 1500 mal in einer Minute) in einem cylindrischen Gehäuse umdrehen, in welchem sich, wie Fig. 9 zeigt, an der Seite eine Oeffnung für den Austritt und an der Axe zwei für den Eintritt der Luft befinden.

Die Flügel sind tangential auf die Axe eingesetzt und drehen sich dabei so, daß sie der Luft im Cylinder eine Centrifugalkraft mittheilen, in Folge deren sie bei a ausgetrieben wird, während bei b wieder frische Luft eintritt, die gleichfalls wieder ausgetrieben wird u. s. f. Nach Hrn. Daniell's Vorschlage kann man auch die Luft in einer rothglühenden Röhre erhitzen, die man nur durch das Küchenfeuer laufen zu lassen braucht.

Es leuchtet nun von selbst ein, daß man auf ähnliche Weise und nach denselben Principen, wenn die Löthrohre senkrecht gestellt werden, auch mit Löthrohrflammen kochen und sonst eine Menge wichtiger Processe im Laboratorium damit verrichten kann. Es ist nämlich nichts weiter nothwendig, als daß man mehrere concentrische abwechselnd luft- und gasführende Röhren anbringt und anzündet. (Mechanic's Magazine No. 521 und Dingl. polyt. Journal. Bd. 50, Heft 5.)

Fig. 1.

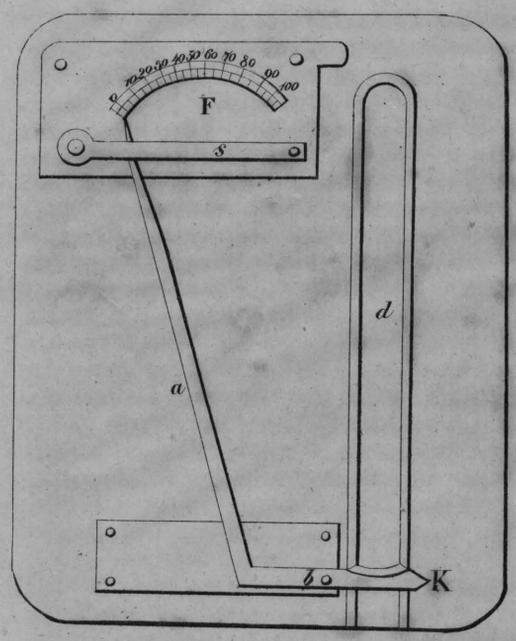


Fig. 2.

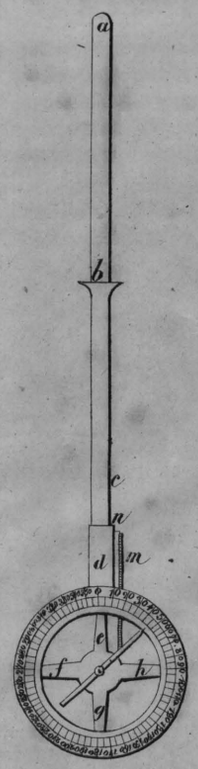


Fig. 3.

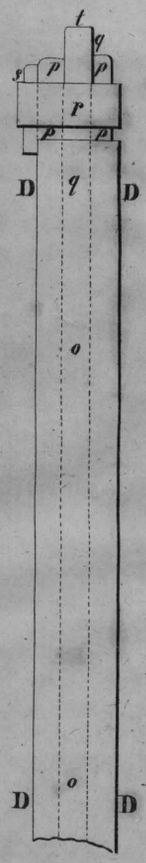


Fig. 5.

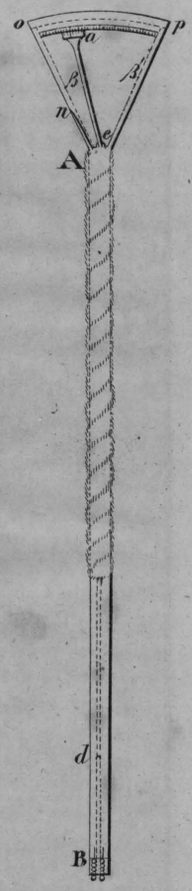


Fig. 4.

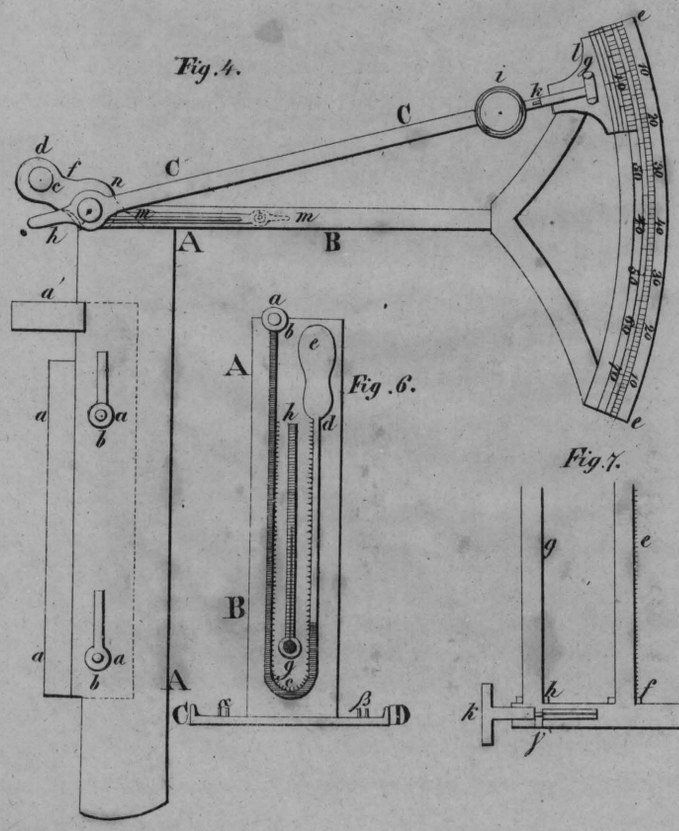


Fig. 6.

Fig. 7.

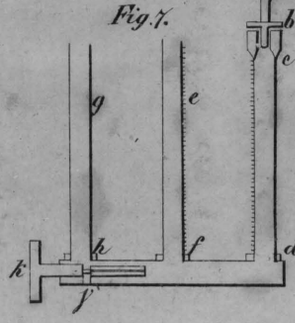
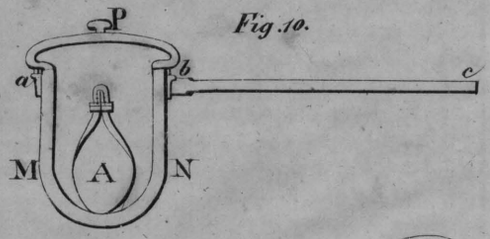


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.



Tafel CXXXII.

Pyrometer.

Guyton de Morveau's Pyrometer.

Dasselbe besteht aus einer Platte von hart gebranntem Thone K mit einer eingelegten Platinstange d, 45 Millim. (1 Z. 7,948 Lin.) lang, 5 Millim. (2,216 Lin.) breit und 2 Millim. (0,887 Lin.) dick, welche mit dem einen abgerundeten Ende gegen den Rand des Falzes oder der Vertiefung gestemmt ist, in welcher sie liegt, mit dem andern gegen den kürzern Hebelarm der Platinnadel a b drückt, die in b ihren Drehpunct hat. Der kürzere Arm dieser Nadel ist 2,5 Millim. (1,108 Lin.), der längere 50 Millim. (1 Z. 10,165 Lin.) lang, also findet hierbei das Verhältniß von 1 zu 20 statt oder die Ausdehnung der Platinstange wird durch die ungleiche Länge der Hebelarme zwanzigfach vermehrt. Auf der Platte F befindet sich eine Scale, und die Spitze der Nadel a ist mit einem Nonius versehen, durch welchen Zehntel der Grade abgelesen werden. Wenn man also diese Theile der Grade mit der absoluten Ausdehnung der Stange d vergleicht, so erhält man hierdurch den 200sten Theil derselben, und da nach der Bogentheilung in 400 Grade für einen Radius von 50 Millim. ein Grad 0,78538 Millim. beträgt, wovon 0,078538 Millim. vermittelst des Nonius abgelesen werden, so beträgt ein solcher Theil gegen die vermittelst des Hebels zwanzigfach vermehrte Länge der Stange d von 45 Millim. Länge $\frac{900}{0,078538} = 11459$ oder den 11459sten Theil des Ganzen. Damit aber die Nadel bei'm Herausnehmen des Instruments aus dem Ofen nicht zurückgeht, sondern auf dem äußersten erreichten Puncte stehen bleibt, wird ihre Spitze durch die Feder s festgehalten.

Das hier beschriebene Pyrometer empfiehlt sich ausnehmend sowohl durch die Einfachheit seiner Construction, als auch durch die Feinheit seiner Scale und die hieraus folgende Empfindlichkeit. Wenn man daher annehmen dürfte, daß die zu größerer Sicherheit in eingelassenen Stücken von Platin befestigten Stifte nicht wankend würden, also daß die Drehungen und Bewegungen ohne Schlottern erfolgen könnten und die Stangen in der Hitze nicht erweichten, so könnte dieses Werkzeug nicht bloß sichere, sondern selbst auch die feinsten und genauesten Resultate geben, da die demselben zu Grunde liegende Ausdehnung des Platins durch Wärme mit großer Bestimmtheit aufgefunden ist. Allein wenn man auch diese keineswegs begründeten Voraussetzungen zugestehen wollte, so steht demselben dennoch die Ungewißheit entgegen, ob nicht die aus Thonmasse verfertigte Platte in der Hitze eine Veränderung erleidet, die den richtigen Gang des Apparats nothwendig aufheben müßte. Schwerlich würde man diesem Fehler begegnen können, wenn man die letztere Veränderung auszumitteln und in Rechnung zu nehmen suchte, oder wenn man zu der Gewißheit gelangte, daß die Ausdehnung oder Zusammenziehung der Thonmasse durch Hitze nach dem Erkalten unverändert bliebe. Leider sind alle diese Bedingungen in der Wirklichkeit nicht wohl zu erreichen, und hierin liegt ohne Zweifel der Grund, warum dieses Pyrometer bloß von dem Erfinder praktisch angewandt worden zu seyn scheint.

Daniell's erstes Pyrometer.

Dasjenige Werkzeug, dessen er sich hauptsächlich zu den zahlreichen von ihm bekannt gemachten Messungen bediente, besteht aus einem ungefähr 24 Zoll langen Rohre a b c von feuerfestem Thone und Graphit, welches bei a verschlossen, bei c offen und bei b etwas aufgetrieben ist. Diese Röhre ist genau passend in die messingne Hülse d geschoben, worauf die Träger der Skale f g h e befestigt sind. Im Innern der Röhre ist ein Platindraht 10 2 Zoll lang, 0,14 Zoll dick in a befestigt, ruht in b auf einem kleinen Queerdrahte und ist mit dem andern Ende bei b mit einem zweiten Drahte, gleichfalls von Platin, verbunden, welcher jedoch weit dünner ist, nämlich nur 0,01 Zoll dick. Letzterer tritt in der Gegend der anfangenden Skale, bei e, aus der Röhre, ist daselbst einigemal um die Welle eines kleinen gezahnten Rads geschlungen, mit einem Schräubchen befestigt, wieder rückwärts gezogen, zwischen m und n schraubenförmig aufgewunden, um federnd anzuziehn, und ist endlich bei n an die messingene Hülse befestigt. Die Welle des kleinen Rads hat 0,062 Zoll Durchmesser, die Zähne des Rads aber fassen in ein feines Getriebe, an dessen Axe der Zeiger festsitzt, welcher auf der Skale die Grade der Hitze anzeigt. Anstatt den Draht selbst um die Welle zu schlingen, hat

man es später vorgezogen, ihn an einen seidnen Faden zu knüpfen, diesen um die Welle zu wickeln, dann mit einer kleinen Spiralfeder zu verbinden und letztere bei n zu befestigen. Die Skale besteht aus einem in 360 Grade getheilten ganzen Kreise, und man graduirt den Apparat, indem man das Ende desselben verschiedenen Temperaturen aussetzt und hiernach den Werth der Grade bestimmt, die der Zeiger durchläuft, welcher den Unterschied der Ausdehnung des Platindrahts und seiner Hülle angiebt. Am geeignetsten soll es seyn, die Röhre a b mit Quecksilber zu füllen und vom Frostpuncte des Wassers bis zum Siedepuncte des Quecksilbers die vom Zeiger durchlaufenen Grade zu messen, deren jeder bei einem vom Erfinder gebrauchten Exemplare 7° F. betrug, so daß das Pyrometer also vom Gefrierpuncte an gerechnet 2520 Grade des Fahrenheit'schen Thermometers umfaßt. Es ist dabei wohl nothwendig, die Hülle a b zuvor der stärksten Hitze auszusetzen, um ihre Güte zu prüfen, und sie nachher bei'm Gebrauche in hohen Temperaturen mit einem Ueberzuge zu versehen, damit sie sich nicht verglas't und bei'm Abkühlen nicht springt; auch muß man bei'm Graduiren dahin sehen, daß das erhitzte Quecksilber den Platindraht nicht amalgamirt.

Dieses Pyrometer ist im höchsten Grade mangelhaft und kann auf die nothwendigen Erfordernisse der Sicherheit und Bestimmtheit gar keine Ansprüche machen.

Daniell's selbstaufzeichnendes Pyrometer oder Pyrometrograph.

Dieses Pyrometer besteht aus dem der Hitze auszusetzenden Theile und dem eigentlichen Meßapparate, welche beide einzeln für sich bestehen. Der erstere ist eine solide Stange Reißblei oder ein aus einem gemeinen Graphittiegel ausgeschnittenes Stück D D, D D, (Fig. 3) 8 Zoll lang, 0,7 Zoll breit und eben so dick. In diesen ist ein rundes Loch 7,5 Zoll tief und 0,3 Zoll weit gebohrt und zur Aufnahme der Platinstange o o q bestimmt. Auf dieser ruht der Index r t von Porzelan, welcher vor dem Versuche bis zur Berührung der Platinstange niedergedrückt wird, wodurch man die letztere zugleich fest gegen den Boden der Höhlung in dem Graphitstücke preßt. Die vierkantige Graphitstange ist am obern Ende in einer Länge von 0,6 Zoll bis zur Mitte ihrer Höhlung weggeschnitten, so daß die hierdurch gebildete Fläche mit jeder der beiden Seitenflächen genau einen rechten Winkel bildet, die eingesenkte Porzelanstange aber wird durch einen umgewickelten, durch den aus Porzelan bestehenden Keil s gestrafften, Platindraht festgehalten. Der Meßapparat besteht aus einer Regel, A A Fig. 4, von Messing, auf deren unterer Seite die Schiene a a vermittelst der Schrauben b, b, auf der obern dagegen die kleine Regel a' befestigt ist. Der Gebrauch des ganzen Instruments wird schon aus dieser Beschreibung klar. Befindet sich nämlich die Meßstange (die zwar von jedem minder schmelzbaren Metalle gemacht seyn kann, am sichersten aber ein für allemal von Platin genommen wird) o o q in der Höhlung des Graphitstücks, und ist der Index von Porzelan bis zur Berührung derselben gebracht, so drückt man den Zeiger C C nieder, legt die Regel A A an die Seite D D des Graphitstücks, schiebt den hervorragenden Theil a a unter dieselbe und das Stück a' über den obern Einschnitt, wodurch also der Meßapparat an drei Flächen mit dem Graphitstücke zur genauen Berührung kommt. Zugleich drückt dann der kürzere Hebelarm h, welcher zur Erreichung einer genauern Berührung von polirtem Stahle gemacht ist, gegen den porzelanenen Index t r, und die auf dem Gradbogen abgelesenen Grade geben die Länge der Platinstange und des Index vor dem Versuche an.

Der Meßapparat ist etwas künstlich construirt und erfordert daher noch eine nähere Erläuterung. Die Regel A A ist oben verlängert und zurückgebogen, am Ende d aber ist der Träger des Bogenstücks e e mit einem um das Centrum c beweglichen Scharniere befestigt, ohne Zweifel zu dem Zwecke, damit man durch untergelegte dünne Bleche das Bogenstück so weit heben kann, daß der Nonius g auf Null einsteht, wenn vor dem Versuche die Spitze des kürzern Hebelarms h die Oberfläche t des Index berührt, wodurch die Messung bequemer wird, obgleich man auch von jeder niedrigern Eintheilung zu einer höhern übergehen kann. Auf dem Träger B des Bogenstücks e e ist eine kleine Stahlfeder m m festgeschraubt, welche gegen einen Stift bei n drückt und den Träger des Nonius hebt, so daß der Hebelarm h jederzeit mit der Fläche t in Berührung bleibt. Dieser Träger des Nonius C C ist um den Stift f drehbar, hat ein Verhältniß der Längen beider Hebelarme von 1 zu 10; die Art der Theilung ist theils aus der Figur kenntlich, theils ist sie willkürlich und bedarf keiner weitern Erläuterung; minder kenntlich dagegen ist die Loupe i, die in der Zeichnung flach niedergelegt erscheint, zugleich aber um das Scharnier bei k und ein zweites bei l so bewegt werden kann, daß man die Skale und den Nonius durch sie ablies't.

Endlich ist der Gebrauch des Instruments hiernach von selbst klar. Man legt nämlich vor dem Versuche die Regel des Meßapparats so genau an die Flächen des Graphitstücks, daß die Flächen zur innigen Berührung kommen, wobei dann eigentlich der Nonius auf Null einstehen muß, wenn die Spitze h die obere Fläche des porzelanenen Index t berührt, obgleich er auch auf irgend einem andern Puncte der Theilung stehen kann. Alsdann wird der Meßapparat weggenommen und das Graphitstück mit dem Platindrahte und dem porzelanenen Index der zu prüfenden Hitze ausgesetzt, wodurch der Index in Folge der Ausdehnung des in der Röhre befindlichen Platindrahts sich hebt, wegen der Reibung aber nach dem Erkalten nicht wieder zurückfällt. Der Meßapparat wird dann abermals angelegt, und der Nonius zeigt, wenn h wiederum mit t in Berührung gebracht ist, die erzeugte Verlängerung vermittelst der durchlaufenen Grade, wenn der Nonius vor dem Versuche auf 0° stand, unmittelbar, oder durch Subtraction der vor dem Versuche abgelesenen Grade von denen nach dem Versuche. Das Ziel des Ganzen ist also kein anderes, als die Ausdehnung des Platins durch Wärme mit größter Schärfe vermittelst einer Art von Fühlhebel zu messen und hiernach den erreichten Hitzegrad zu bestimmen. Es liegt sehr nahe bei der Sache, daß man aus der bekannten Ausdehnung des Platins bei bestimmter Länge der zum Messen verwandten Stange dieses Metalls und dem gegebenen Verhältnisse der Hebelarme die vom Zeiger durchlaufenen Grade auf die eines bekannten Thermometers zurückführen könne.

Daniell hat eine Menge Messungen mit diesem Pyrometer angestellt, deren Resultate sowohl unter sich, als auch mit andern Erfahrungen hinlänglich genau übereinstimmen, allein es ist dennoch auf keine Weise zu verkennen, daß dasselbe unmöglich auf Zuverlässigkeit Anspruch machen könne.

Petersen's Pyrometer.

Es besteht aus einem hohlen, ungefähr 4 Fuß langen Parallelepipedon von Schmiedeeisen AB, Fig. 5, wovon die äußern Seiten des Queerschnitts etwa 1 und 0,5 Zoll betragen. Ueber dem Boden dieser Hülle befindet sich eine, mit zwei starken Schrauben α, α befestigte Platte, die zugleich durch die letztern regulirt werden kann. In ihrer Mitte ist ein nur wenige Zoll langer Cylinder von Platin festgelöthet, dessen anderes Ende vermittelst vier Schrauben unverrückbar mit einer eisernen Stange verbunden ist, die von d bis zur Vorrichtung e des Zeigers reicht. Daselbst wird das Ende vermittelst der beiden Streben β, β' durch eine unter dem Rande liegende starke Feder op stets angedrückt und in unverrückter Lage erhalten. Am Ende der Eisenstange ist eine feine Stahlfeder angebracht und um denjenigen Stift geschlungen, an welchem der Zeiger feststitzt. An demselben Stifte ist ein zweiter Metalldraht befestigt, welcher durch eine an der Seite angebrachte Feder n stets gestrafft wird und daher den Zeiger zurückzieht, so daß dieser, nach entgegengesetzten Seiten hin mit großer Kraft gezogen und mit seinem Nonius auf der Scale durch dichtes Aufliegen sich reibend, selbst bei starken Erschütterungen nicht schlottert.

Aus dieser Beschreibung wird die Wirkungsart des Apparats von selbst klar. Wird nämlich das untere Ende der zu messenden Hitze ausgesetzt, die allezeit auf die ganze Länge der eben aus dieser Ursache so kurzen Platinstange wirken kann, so dehnt sich sowohl diese, als auch das Eisen der Hülle aus, die gleichzeitigen unbestimmbaren, nach der Länge des der Hitze ausgesetzten Theils verschiedenen Ausdehnungen der innern Eisenstange und der äußern Hülle sind als einander gleich ohne Einfluß und es wird letztere deswegen an ihrem obern Theile bis ungefähr zur Mitte ihrer ganzen Länge mit Randstreifen von Tuch, als einem schlechten Wärmeleiter, umgeben, damit sie nicht merklich schneller, als der innere Cylinder, erkalte. Weil sich aber die Platinstange weniger, als das Eisen ausdehnt, wobei sich von selbst versteht, daß beide Metalle nach der Bearbeitung nochmals ausgeglüht werden, um ihre künftige Ausdehnung zu einer stets regelmäßigen zu machen, so bleibt die Länge des innern Cylinders gegen die der Hülle bei wachsenden Temperaturen zurück, und diese Differenz wird durch den Zeiger angegeben. Die mit unbewaffneten Augen zwar genügend sichtbare, mit der Loupe aber schärfer abzulesende Skale ist von 20° zu 20° C. getheilt, der Nonius giebt 2° C. unmittelbar, durch Schätzung aber 0°,5 C. mit genügender Schärfe; die Empfindlichkeit des Apparats ist so groß, daß die Unterschiede der Temperaturen in verschiedenen Zimmern nach etwa 2 bis höchstens 5 Minuten genau zum Vorschein kommen, bei wiederholten Versuchen zwischen 10° und 100° C. erreichten aber die Fehler für jeden Beobachter nie völlig 0°,5 C. Eben diese Empfindlichkeit muß auch bis zu den höchsten erreichbaren Hitzegraden fortdauern, die so weit gesteigert werden können, bis die Form der Metalle

sich ändert, oder ihre Verbindungen eine Zerstörung erleiden, worüber bis jetzt wegen des niedern Standpuncts, worauf sich die Pyrometrie noch befindet, keine Entscheidung möglich ist; wie groß aber die Genauigkeit des Apparats in höhern Graden sey, hängt von dem Verhältnisse der Ausdehnungsgesetze für Platin und Eisen ab, die bis jetzt zwar gleichfalls noch unbekannt sind, nach großer Wahrscheinlichkeit aber keine bedeutenden Unrichtigkeiten veranlassen werden.

Petersen's Luftpyrometer.

Die Kugel dieses Pyrometers ist mit einem dünnen und daher biegsamen, mehrere Fuß langen Draht versehen, dessen innere cylinderförmige Höhlung kaum die Weite hat, daß man ein Pferdehaar hineinbringen könnte, wonach also die hierin enthaltene Luft gegen die in der ohnehin noch größern Kugel eingeschlossene füglich als eine verschwindende Größe betrachtet werden kann. Außerdem zieht er es vor, zur Absperrung gefärbtes Schwefelsäurehydrat statt des Quecksilbers zu wählen, welche Einrichtung wegen des geringern Drucks der gehobenen Säule den Vorzug verdient. Eine andere wesentliche Verbesserung besteht darin, daß der statt der Kugel gewählte gläserne Cylinder mit seiner Glasröhre, worin die Schwefelsäure aufsteigt, sich in einem weitern Glascylinder neben einem Thermometer befindet, welches dazu bestimmt ist, die Temperatur der in jenen Theilen des Apparats eingeschlossenen Luft zu messen, die durch hineingegossenes Wasser unverändert so erhalten werden muß, als sie anfangs bei'm Stande der Schwefelsäure auf dem Anfangspuncte der Skale war. Welche Flüssigkeit man übrigens zum Absperren beider, nicht eben nothwendig einander gleichen, Mengen von Luft wählen mag, Quecksilber oder Schwefelsäure, so darf diese nicht bis an die Mündung des engen Rohrs reichen, weil sonst leicht etwas in dieses eindringen kann, was sich nicht füglich durch ein anderes Mittel als Ausglühen wieder austreiben läßt. Ist der Apparat auf die beschriebene Weise eingerichtet, hat man demnächst die Skale nach einem genauen Thermometer mit der erforderlichen Schärfe graduirt, so ist man im Besitze eines Pyrometers, welches alle bisher angegebene bei weitem übertrifft, indem dasselbe die feinsten Temperaturunterschiede von mittlerer Wärme bis zur höchsten Glühhitze anzugeben vermag, und außerdem der Hitze stets ausgesetzt bleiben kann, wenn man bei einigen technischen Processen, z. B., bei der Verfertigung von Glasarten zu optischen Zwecken, oder beim Brennen feinerer Porzelanwaaren, einen unveränderlichen und zugleich nicht allzustarken Hitzegrad fortdauernd verlangt.

Die bereits ausgeführten Exemplare dieses Pyrometers haben im Wesentlichen folgende leicht verständliche Einrichtung. Die Kugel, deren Inhalt ungefähr einen Cubikzoll beträgt, nebst der langen und daher leicht biegsamen Röhre bedarf keiner Zeichnung. Die Gestalt des Luftbehälters ist willkürlich; auch wird nicht erfordert, daß derselbe ohne alle Löthung sey, wie an dem vorhandnen Exemplare mit großer Mühe ausgeführt wurde, indem die später zu beschreibende Art der Verfertigung beweis't, daß, nach Pouillet's Erfahrungen selbst gelöthete Kugeln die Weißglühhitze ohne Nachtheil aushalten; auf jeden Fall aber muß der innere Raum der Röhre höchst eng seyn. Bei'm wirklichen Gebrauche in starker Hitze scheint es räthlich, den kugelförmigen Körper durch das Hineinlegen in einen höchst unschmelzbaren Tiegel gegen äußere Beschädigung zu schützen. Zum Meßapparate gehört eine vertikale Glasscheibe, AB, auf einem Fußbrete, CD Fig. 6, befestigt, welches zugleich als Träger des in die Rinne $\alpha\ \beta$ eingesenkten Glascylinders dient. Bei a zwischen der Glasröhre und dem sehr engen Platinrohre befindet sich das rechtwinklig gebogene Verbindungsstück, welches an letzteres gelöthet und auf erstere aufgekittet ist. Die Röhre bcd muß möglichst genaues Caliber und eine Länge von etwas über 30 Zoll haben, um vom Anfangspuncte der Skale an 1440 Theilstriche in einem Abstande von 0,25 Linien aufnehmen zu können, welche die Wärmegrade, jeder etwa vier nach Cels., anzeigen, so daß also einzelne Centesimalgrade noch ziemlich genähert meßbar sind. Die auf die gläserne Platte AB geätzten Grade fangen bei b an, endigen bei d und die Skale umfaßt im Ganzen 5760 Centesimalgrade. Die Bestimmung des Thermometers g h zur Beobachtung der bei jeder Messung herzustellenden Normaltemperatur ist an sich klar, und auf gleiche Weise ergiebt sich als leicht begreifliche Sicherheitsmaaßregel, daß man wohlthun wird, durch einen hinter den Meßapparat gestellten Schirm die Wärmestrahlen der Oefen abzuhalten. Eine Veränderung des Barometerstands hat auf das allseitig verschlossene Pyrometer, wenn es ursprünglich richtig construirt ist, keinen Einfluß; auch bleiben die Messungen richtig, wenngleich die Schwefelsäure mit ihrem einen Schenkel bei b im Anfange des Versuchs nicht auf dem Normalpuncte der Skale steht, denn es hat keinen Einfluß auf das gesuchte Resultat, wenn

die Luft in der Kugel etwas über oder unter die Normaltemperatur erwärmt ist; fürchtet man aber, daß die atmosphärische Luft durch die längere Einwirkung der Hitze eine Zersetzung erleiden möge, so würde es sicherer seyn, die Platinkugel mit Stickgas zu füllen; auch versteht sich von selbst, daß die zum Messen dienende Gasart vollkommen trocken sey, was sich jedoch durch Ausglühen der Kugel und des Drahts und Einbringen von Luft, die durch Chlorcalcium ausgetrocknet ist, sehr leicht bewerkstelligen läßt.

Da das Pyrometer empirisch graduirt wird, so verschwindet hierdurch der Einfluß, welchen die Ausdehnung des Metalls der Kugel auf das Resultat der Messung ausübt, und es bleibt bloß ein kleiner, die beobachteten Grade vermindernder Fehler, welcher aus der zunehmenden Ausdehnung des Platins bei höheren Hitzegraden entspringt. Ein diesem entgegengesetzter, das Resultat vergrößernder Fehler entsteht durch die Ausdehnung der in der Röhre enthaltenen Luft. Da letzterer leicht als bedeutend erscheinen könnte, so wird es räthlich seyn, das Maximum desselben zu bestimmen, welches dann stattfinden würde, wenn die Luft in der ganzen Länge desselben auf gleiche Weise, als die in der Kugel, ausgedehnt würde, was jedoch unmöglich ist. Wird die Oeffnung im Rohre wirklich so eng gemacht, daß ein Pferdehaar nicht willig oder überhaupt nicht hineinzubringen ist, so beträgt der Diameter nach Messungen nahe genau 0,03 Linien, also der Halbmesser 0,015 Linien, und wenn dann die Länge desselben überflüssig zu 5 Fuß angenommen wird, so beträgt der ganze Cubikinhalt nicht mehr als $0{,}015^2\pi \cdot 720 = c, 5434$ Cub. Linien, welches gegen den Cubikinhalt der Kugel zu einem Cubikzolle oder 1728 Cubiklinien noch kein Dreitausendstel beträgt. Wenn man jedoch überlegt, daß die angenommene Erhitzung außer dem Bereiche der Möglichkeit liegt, außerdem aber die beiden genannten Fehler einander entgegengesetzt sind, so ergiebt sich deutlich, daß bei genügend sorgfältiger Ausführung man selbst bei den höchsten Hitzegraden kaum um einen einzigen Grad der hunderttheiligen Skale fehlen könne. Hieraus ergiebt sich aber zugleich die Nothwendigkeit, die Röhre so eng zu machen, und man begreift bald die Ursache, weßwegen es unmöglich ist, einige eingedrungene Feuchtigkeit anders als durch Ausglühen fortzuschaffen; zugleich aber wird vorausgesetzt, daß der zum Messen dienende Körper in der Hitze seine Form nicht verändere, mithin die erforderliche Metallstärke habe, und namentlich im Zustande einiger Erweichung durch Hitze gegen äußern Druck hinlänglich geschützt sey.

Pouillet's Luftpyrometer.

Der Haupttheil besteht aus einem von dickem Platin verfertigten hohlen Körper A, Fig. 7, welcher aus zwei Hälften in der Mitte zusammengelöthet und eben so vermittelst des massiven Stücks a mit der Röhre $\alpha\ \beta$ verbunden ist. Die Löthung geschieht im stärksten Feuer vermittelst eines sehr dünnen zwischen die übereinander geschobenen Hälften des hohlen Körpers A und eines zwischen die eingepaßten Theile dieses und des massiven Stücks a gelegten Goldblatts. Ist die Löthung einmal geschehen, so werden hierdurch die geringen Mengen des Golds mit beiden Flächen des Platins so innig verbunden, daß, nach Pouillet's Erfahrung, diese Stellen nicht früher, als die übrigen Theile des hohlen Körpers in Fluß kommen. Die Länge der großen Axe des hohlen Körpers beträgt nahe 1,75 Zoll, die der kleinen etwa 1 bis 1,25 Zoll, die Länge der Röhre aber ungefähr 2 Fuß, ihre Dicke gegen 1,5 Linien, der innere Canal der letztern aber höchstens 0,15 Linien im Durchmesser, so daß die darin eingeschlossene Luft das Resultat der Messung nicht merklich afficiren kann. Am andern Ende der Röhre befindet sich gleichfalls ein massives Stück b, vermittelst dessen dieselbe auf die graduirte Glasröhre c d so gesteckt wird, daß die eingeschlossene trockne atmosphärische Luft nirgends entweichen kann. Die Röhre c d communicirt mit einer andern, gleichfalls graduirten Glasröhre e f, beide aber stehen mit einer dritten, g h, so in Verbindung, daß durch den Hahn k Quecksilber aus der letztern in beide fließen kann, um das Niveau in ihnen zu erhöhen; bei einer andern Drehung des Hahns aber wird g h verschlossen, und bei einer dritten fließt Quecksilber durch die Oeffnung γ aus dem Behälter aus, in welchem die ersten beiden Röhren vereint sind *). Die drei Röhren sind auf der Bodenplatte so aufgerichtet, daß sie in den drei Spitzen eines gleichschenklichen Dreiecks stehen, und sind zugleich von einem gläsernen Cylinder umgeben, welcher zur Erhaltung einer gleichmäßigen Temperatur mit Wasser von unveränderter Wärme gefüllt ist. Die Länge der Röhren beträgt ungefähr zwei Fuß, und die Beobachtung des Quecksilbers in den zwei

*) Man übersieht bald, daß der Hahn nur einmal durchbohrt ist, nämlich in seiner Axe vom äußersten Ende aufangend bis in die Mitte und dann seitwärts ausgehend.

graduirten geschieht vermittelst eines Fernrohrs mit einem genau horizontalen Faden, um das Niveau der Quecksilbersäulen in beiden, die zur Vermeidung ungleicher Capillarität von gleichem Durchmesser seyn müssen, völlig scharf zu erhalten.

Es ergiebt sich hiernach leicht, auf welche Weise pyrometrische Messungen mit diesem Apparate angestellt werden. Sind alle drei Röhren bis zu einer gewissen Höhe, in der Regel bis zum Anfange der Skale, mit Quecksilber gefüllt, die eine, g h, höher, als die beiden andern; ist der Hahn so gestellt, daß kein Quecksilber weder aus der letztern, noch aus dem ganzen Apparate abfließt, und hat man den umschließenden Glascylinder mit Wasser von der Temperatur der Atmosphäre gefüllt, so wird das Quecksilber in den beiden graduirten Röhren gleich hoch stehen. Alsdann steckt man das Platinrohr mit der Platinkugel auf und beobachtet, ob der Stand des Quecksilbers in der Röhre c d keine Aenderung, etwa in Folge einiger Erwärmung durch die Hand, oder durch eine sonstige Ursache, erlitten hat. Ist dieses nicht der Fall, oder hat man das Gleichgewicht in beiden Röhren durch das Zulassen, oder Ablassen von einigem Quecksilber wieder hergestellt, so wird die hohle Birne der zu messenden Hitze ausgesetzt, deren Stärke der Ausdehnung der Luft direct proportional ist. Die ausgedehnte Luft drückt demnach auf das Quecksilber in der Röhre c d, macht dasselbe sinken und dagegen in e f steigen, worauf man so lange Quecksilber durch den geöffneten Hahn ausfließen läßt, bis die Höhe desselben in beiden Röhren gleich ist und die Raumvermehrung in c d den höchsten erreichten Hitzegrad nach den vorausgegangenen Bestimmungen des Werths der Skalentheile angiebt. Wenn demnächst der birnförmige Körper aus dem Feuer genommen und zur anfänglichen Temperatur wieder herabgebracht ist, vorausgesetzt, daß der Barometerstand während des Versuchs keine Veränderung erlitten habe, so zieht sich die in c d eingeschlossene Luft wieder in den abgekühlten Raum zurück, das Quecksilber steigt in dieser Röhre, man läßt aus g h neues zufließen, bis es in beiden graduirten Röhren gleich hoch steht, und ist dieser Stand wieder der anfängliche, so gewährt dieses eine Controle des ganzen Versuchs.

Petersen's Pyrometer für Versuche von kurzer Dauer.

Es besteht aus einem hohlen, kugelförmigen oder sonstig sphäroidischen Körper A, Fig. 8, welcher entweder durch Zusammenlöthen zweier Hälften auf die angezeigte Weise verfertigt, oder aus einem Stücke Platin getrieben seyn kann. Der kubische Inhalt des eingeschlossenen Raums ist willkürlich, jedoch reicht ein Cubikzoll, selbst als Maximum genommen, füglich für alle Zwecke hin, wenn man nicht höherer Genauigkeit wegen die Versuche nach einem größern Maaßstabe anstellen will, in welchem Falle es allerdings vortheilhaft ist, das Volumen und die Metalldicke des Pyrometers zu vermehren. Zu gewöhnlichen, bei gehöriger Vorsicht gleichfalls hinlänglich genauen, Versuchen für Chemiker, Pharmaceuten und Techniker reichen solche füglich hin, deren Inhalt nicht mehr, als einen halben und selbst nur einen viertel Cubikzoll beträgt. An dem hohlen Körper befindet sich ein kurzer Hals b, welcher bei c in einen etwas breiten Rand endigt, jenseit dessen die dünnere, etwa 2 bis 3 Linien lange, Fortsetzung zu einer männlichen Schraube geschnitten ist, über welche das Hütchen d mit einer weiblichen Schraube so geschraubt wird, daß die Ränder des Hütchens und des Halses bei c zur Berührung kommen. Solche Schrauben schließen nie luftdicht, sollte dieses aber bei einem gefertigten Exemplare dennoch der Fall seyn, so würde eine sehr einfache Probe hierüber Auskunft geben und könnte diesem sehr bald abgeholfen werden. Zur leichtern Uebersicht des Ganzen scheint es zweckmäßig, zuvor im Allgemeinen zu bemerken, daß dieses Pyrometer mit trockner Luft gefüllt der zu prüfenden Hitze ausgesetzt, dann schnell im Wasser abgekühlt werden muß, um aus dem Gewichte des eingedrungenen Wassers die durch Wärme bewirkte Ausdehnung der Luft und hieraus die Höhe der Temperatur zu bestimmen. Das ganze Verfahren hierbei ist folgendes.

Zur richtigen Messung ist vor allen Dingen erforderlich, daß die im Pyrometer eingeschlossene Luft trocken sey, und man muß um so mehr darauf Bedacht nehmen, diese Bedingung mit Sicherheit zu erreichen, als so leicht ein Antheil des bei einem frühern Versuche eingedrungenen Wassers zurückbleiben könnte. Um diesen Zweck zu erreichen, wird das Hütchen d abgeschraubt, das Sphäroid A dagegen mit der männlichen Schraube in den Apparat B B (Fig. 9) geschraubt, so daß die Ränder bei c abermals zur genauen Berührung kommen. Der letztere besteht aus einem cylinderförmigen Stücke Messing, in dessen unteres dünneres Ende eine weibliche Schraube zur Aufnahme der männlichen des Sphäroids A geschnitten ist, der obere dickere Theil $\alpha\alpha$ aber steckt in einer Hülle von Holz $\beta\beta$, um

ihn daran zu halten, ohne die Finger durch die erzeugte Hitze zu verletzen; in der Mitte aber ist das Messingstück mit einem in der Axe liegenden engen Canale durchbohrt, dessen oberes Ende conisch erweitert und ausgeschmirgelt ist. In diese Oeffnung paßt die conische Verlängerung der messingenen Röhre mnop, auf deren Boden über dem feinen, durch die Verlängerung gehenden Canale eine Lage trockner Baumwolle festgedrückt und bis an's Ende der Röhre mit Chlorcalcium überschüttet wird. Soll dann der Apparat zu einem Versuche gebraucht werden, so schraubt man das Hütchen von dem Sphäroide A ab, dagegen den Apparat BB, jedoch ohne die Röhre mnop, auf, erhitzt das Sphäroid A über einer Weingeistlampe bis mehrere Grade über den Siedepunct des Wassers, so daß der messingne Theil, den man an der hölzernen Umgebung hält, mindestens bis zur Siedehitze gelangt und also alle Feuchtigkeit entweichen muß, entfernt die Lampe und steckt den unterdeß in Bereitschaft gesetzten hohlen Cylinder mnop auf, wodurch das allmälig abgekühlte Sphäroid mit völlig trockner Luft angefüllt wird; ja man kann diese sehr leichte Operation mehrmals wiederholen, falls man fürchtet, daß das erhitzte Sphäroid das erstemal noch mit Dampf gefüllt gewesen sey, der sich bei der Abkühlung wieder niedergeschlagen habe. Ist man von der völligen Austrocknung versichert, so schraubt man das Sphäroid A los, schraubt das Hütchen darauf, und der Apparat ist dann zum Versuche fertig, welcher zwar einfach so angestellt werden kann, daß man das Pyrometer der zu messenden Hitze aussetzt, besser aber ist folgendes Verfahren, in'sbesondere, wenn es sich um sehr hohe Temperaturen handelt (Fig. 10). Ein Graphittiegel, MN, von der Größe, die sich zur Aufnahme des Sphäroids eignet und in welchem dasselbe freien Spielraum hat, ist in einem massiven eisernen, zur Verhütung des Verbrennens mit Thon beschlagenen Ringe ab befestigt, welcher letztere an der massiven eisernen Stange bc festsitzt, deren Länge hinreicht, um den Tiegel mitten in die stärkste Hitze zu bringen. Ueber der Oeffnung des Tiegels liegt der nur wenig über den Rand hervorragende Deckel P so lose, daß er leicht und schnell herabfällt. Will man Tiegel und Deckel noch obendrein für die höchsten Hitzegrade mit einer sehr feuerfesten Thonmasse beschlagen, so ist dieses dann noch von größerem Nutzen, wenn man das Zerspringen oder das Zusammensintern des Tiegels fürchtet. Sobald der Apparat der Hitze so lange ausgesetzt war, als erfordert wurde, ihm selbst die zu messende Temperatur mitzutheilen und die im Sphäroide eingeschlossene Luft gehörig auszudehnen, wobei die mehr elastische durch die nicht luftdicht schließende Schraube entweicht, so nimmt man ihn rasch aus dem Feuer, wirft so schnell als möglich und ohne zur Abkühlung Zeit zu lassen, den Deckel herab, das Sphäroid A aber in ein bereit stehendes Gefäß mit destillirtem, oder nur mit Regenwasser. Bei der Abkühlung dringt das Wasser durch die feinen Canäle der Schraube in den innern Raum, ohne daß die noch übrige Luft entweichen kann, weil sich die Spitze sogleich nach unten senkt; man nimmt dann, wenn das Wasser im Glase sammt dem Sphäroide auf die Normaltemperatur des Apparats gekommen ist, das Sphäroid mit einem Zängelchen heraus, trocknet es schnell mit feinem Fließpapier ab und bestimmt auf einer feinen Waage das Gewicht des eingedrungnen Wassers, wonach die Ausdehnung der eingeschlossenen Luft und somit der Grad der erreichten Hitze bestimmt werden kann. Das Sphäroid wird nämlich nach seiner Anfertigung vom Künstler gewogen, dann mit Wasser von 20° C. als der bestimmten Normaltemperatur, auf welche es bei'm Gebrauche wieder gebracht werden muß, gefüllt, dann abermals gewogen, und nach dem Gewichte des Wassers, welches dasselbe ganz ausfüllt, und dem des nach dem Abkühlen eingedrungenen kann leicht die Ausdehnung der Luft, folglich auch der erreichte Hitzegrad, berechnet werden. Eine hierzu erforderliche Tabelle, welche neben den Gewichten zugleich die Temperaturen enthält, kann sich zwar ein jeder selbst für sein Pyrometer verfertigen, allein es versteht sich von selbst, daß ein geübter Künstler auch dieses mühsame Geschäft übernehme und dem von ihm gemachten Apparate eine solche Tabelle beifüge.

Das hier beschriebene Pyrometer empfiehlt sich ausnehmend durch seine Einfachheit, seine Sicherheit und den Umfang der damit meßbaren Temperaturen. Weil die Ausdehnung der Luft durch Wärme bei jedem Grade ihrer Dichtigkeit gleich ist, so hat man überall nicht nöthig, den Barometerstand zu berücksichtigen, indem sich nicht annehmen läßt, daß derselbe während der kurzen Dauer des Versuchs vom Zeitpuncte der stärksten Erhitzung bis zur beginnenden Wägung eine bedeutende Veränderung erleiden sollte; denn selbst wenn dieses während der Wägung der Fall wäre und durch verminderte Dichtigkeit der in der Kugel zurückgebliebenen Luft etwas Wasser herausgetrieben würde, so gäbe das gefundene Gewicht auch diesen Antheil dennoch mit an. Die veränderte Dichtigkeit der Luft, welche zu den verschiedenen Zeiten der Versuche darin enthalten ist, darf aber als unbedeutend vernachlässigt werden, ebenso wie der Feuchtigkeitszustand, in'sbesondere wenn man die ursprüngliche, zur normalen Regulirung dienende Wägung mit Luft vornimmt, welche bei 20° C. mit Feuchtigkeit gesättigt ist, indem man die Kugel zuerst mit solcher Luft, nachher mit Wasser von 20° C. gefüllt genau wägt und durch Abziehung der ersten Größe von der letztern das Gewicht des Wassers findet, welches bei dieser Temperatur den innern Raum ausfüllt. Nur ein Umstand ist bei der Verfertigung und bei'm nachherigen Gebrauche höchst nothwendig zu berücksichtigen. Die Schraube darf nämlich zwar nicht luft- und selbst nicht wasserdicht schließen, allein der Raum zwischen den übereinanderliegenden Rändern und zwischen den Schraubengewinden muß sehr eng seyn, damit kein eigentlicher Strom von Wasser eindringt, durch die Hitze sofort in Dampf verwandelt wird und dann die noch eingeschlossene Luft austreibt. Sind dagegen die Canäle gehörig eng, so erfolgt die Abkühlung von außen durch die Menge des Wassers, worein das Pyrometer geworfen wird, viel zu schnell, als daß der angegebene Umstand eine Unrichtigkeit herbeiführen könnte, um so mehr, da die Spitze nach unten fällt, mithin das nachdringende Wasser früher ausgetrieben werden muß, als die eingeschlossene Luft nachfolgen kann.

Fig. 1.

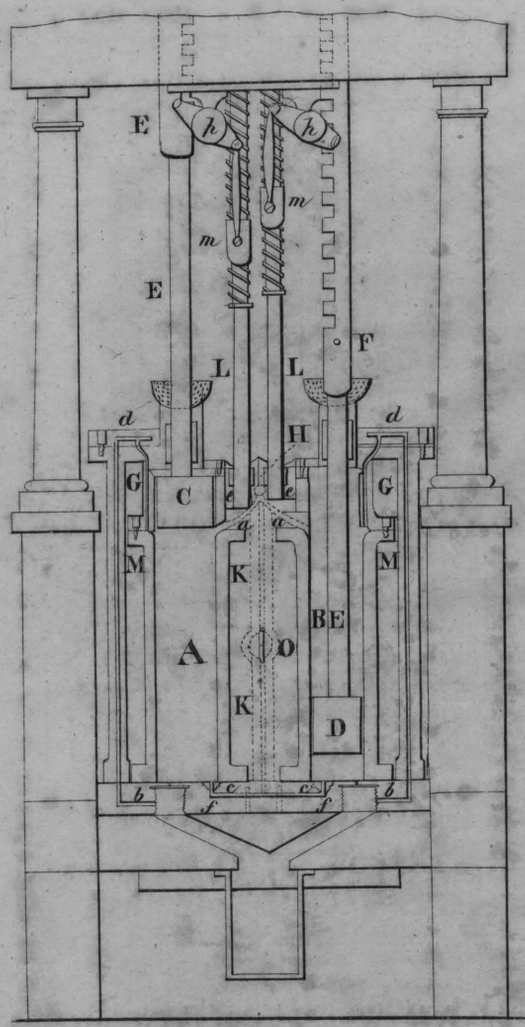


Fig. 7.

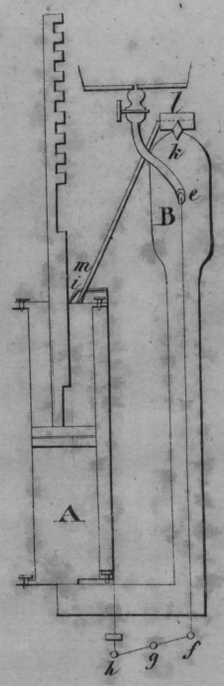


Fig. 2.

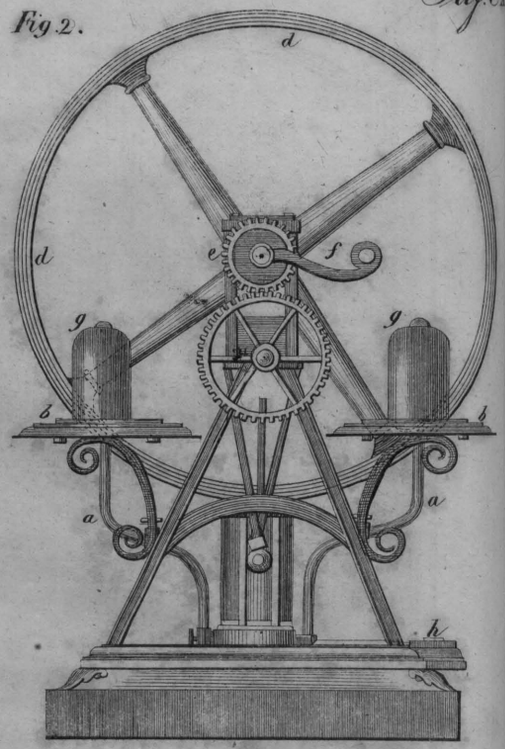


Fig. 3.

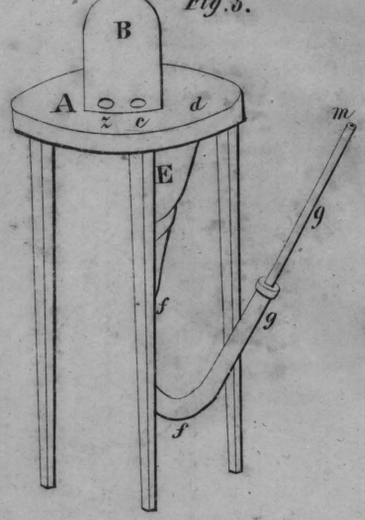


Fig. 4.

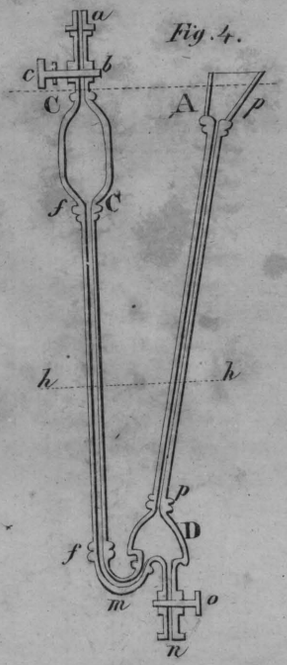


Fig. 5.

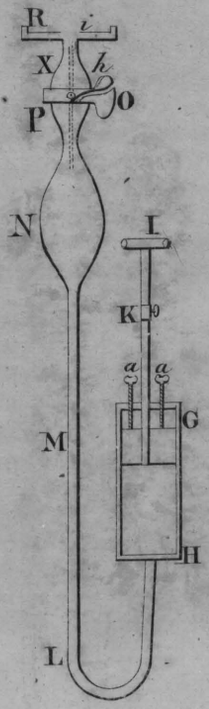
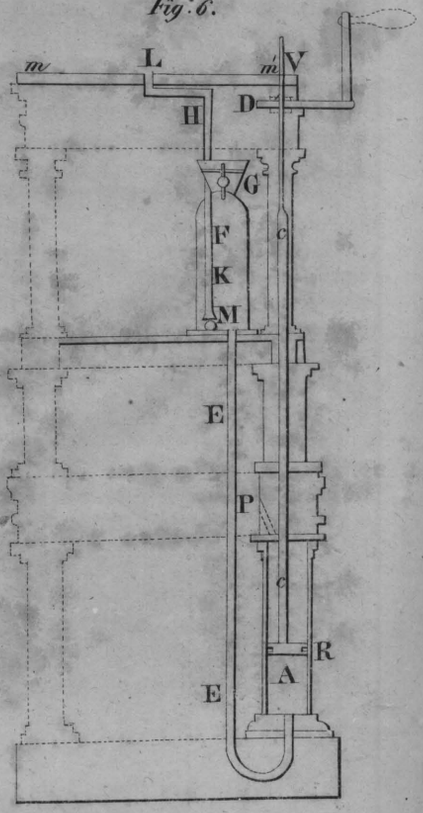


Fig. 6.



Tafel CXXXIII.

Luftpumpen.

Style's Luftpumpe.

Die Zeichnung stellt sowohl ihre äußere Gestalt, als auch ihren innern Bau, so weit dieses nöthig ist, dar. A und B Fig. 1 sind die beiden Stiefel, C und D die beiden Kolben mit ihren Stangen E und F. Die Stiefel stehen mit ihren unteren Flächen auf einer ebenen Bodenplatte und haben oben eine Deckelplatte mit einer Lederbüchse, durch welche die Kolbenstangen luftdicht gehen, um so mehr, als eine an diesen Büchsen oben befindliche, mit Oel gefüllte Schaale der Luft den Zutritt gänzlich abschneidet. Beide Stiefel haben oben ein durch Schrauben fest angezogenes und außerdem durch breite Ränder gegen den Zutritt der Luft geschütztes Stück, G, in dessen Wandungen sich zu beiden Seiten ein mit der Axe des Stiefels parallel laufender Canal befindet, welcher oben und unten in's Innere des Stiefels mündet. Die Länge dieser Canäle ist genau so groß, daß, wenn der Embolus den höchsten Stand erreicht hat, die untere Einmündung frei bleibt. Zu beiden Seiten beider Cylinder nach Außen laufen die vertikalen Röhren M, M herab und communiciren mit Canälen, welche in's Innere der Stiefel führen. Eine ähnliche Röhre, K, geht zwischen beiden Stiefeln herab und communicirt unten durch die Röhre f f mit dem Innern des Stiefels, oben aber führt sie zu dem Canale H, welcher mit dem Recipienten in Verbindung steht, und aus welchem die Seitencanäle a in die Stiefel führen. Jeder Stiefel hat vier Klappen, deren zwei, b und c, unten im Boden angebracht sind und aus Wachstaffent, wie bei den Ventil-Luftpumpen, bestehen, zwei aber sich am obern Theile jedes Stiefels befinden, von denen die mit d bezeichneten gleichfalls aus Wachstaffent gemacht sind, die beiden andern aber durch die cylindrischen Stangen L und L vertreten werden. Die Ventile b und b öffnen sich nach Außen, so daß die Räume unter den Kolben mit der äußeren Luft in Verbindung kommen, die Ventile c, c dagegen öffnen sich nach Innen und stellen die Verbindung zwischen den unter den Kolben befindlichen Räumen der Stiefel mit dem Recipienten durch die Röhre K her. Eben so öffnen sich die Ventile d nach Außen und stellen die Verbindung mit der äußern Luft durch die Röhren M, M her, die Ventile e, e dagegen setzen die Räume über den Kolben durch die Canäle in den Wandungen mit dem Recipienten in Verbindung.

Die Kolbenstangen E, E sind unten cylindrisch, hängen aber durch einen Ansatz, F, mit einer gezahnten Stange zusammen, welche, wie gewöhnlich, durch ein Getriebe auf- und abgewunden wird. Mit den Kolbenstangen sind die um eine Axe, h, h, beweglichen Hebelarme so verbunden, daß die einen durch Reibung an ihnen gehoben und herabgedrückt werden, die andern dagegen vermittelst der Krücken g, g an den Hülsen m, m festsitzen, welche zwischen Spiralfedern auf den Ventilstangen L, L verschiebbar sind, so daß hierdurch die Canäle e, e abwechselnd geöffnet und verschlossen werden. Die Spiralfedern sind deswegen nöthig, damit die Kolbenstangen bei ihrem höchsten Stande die Ventilstangen L, L nicht zu stark herabdrücken und sie dadurch beschädigen. So wie also die eine Kolbenstange zu steigen anfängt, so verschließt die ihr zunächst stehende Ventilstange L den einen Canal e, die über dem Embolus befindliche Luft kann nicht wieder in den Recipienten zurück, sondern muß durch das Ventil d und den Canal M in's Freie entweichen, während unter dem Kolben ein leerer Raum entsteht, in welchen die Luft aus dem Recipienten durch den Raum H, die Röhre K K, den Canal f f und das Ventil c einströmt. Geht dagegen der bis zu seiner größten Höhe aufgewundene Embolus wieder herab, so hebt sich die Ventilstange e, die Luft strömt aus dem Recipienten durch den Raum H und den Canal a in den leeren Raum über dem Embolus, die unter diesem befindliche dagegen wird zusammengedrückt und muß durch das Ventil b entweichen. Die Luftpumpe ist sonach eine zweistiefelige, doppeltwirkende Ventil-Luftpumpe, mit welcher die Verdünnung in sehr kurzer Zeit erfolgen muß. Endlich kann es sich leicht treffen, daß ein's von den Ventilen schadhaft wird. Für diesen Fall hat der Verfertiger bei O einen Hahn angebracht, durch dessen Schließung sogleich der untere Theil der Röhre K K gesperrt wird, so daß die Pumpe bloß mit ihren oberen Ventilen wirkt; sind aber die oberen Ventile verletzt, so brauchen nur die Hülsen m, m ausgelös't zu werden, um die Ver-

bindung durch die Canäle e, e aufzuheben und die Pumpe bloß mit ihren unteren Ventilen arbeiten zu lassen.

Elliott's doppelte Rad-Luftpumpe.

Die Luftplatten oder Teller dieser Luftpumpe, Fig. 2, stehen auf netten, schneckenförmig gekrümmten, eisernen Schienen, und das Räderwerk wird von einem leichten dreieckigen eisernen Rahmen getragen. An der Achse des Schwungrades, d, Fig. 2, sind zwei Kurbeln, welche die Stämpel der Stiefel treiben, deren zwei sind, die unmittelbar darunter angebracht werden. Mit diesen Stiefeln stehen die gekrümmten oder Saugeröhren, a, a, die an den Luftplatten, b, b, angefügt sind, in Verbindung, und sind mit den gehörigen Sperrhähnen versehen. Die Verbindungsstangen der Kurbeln sind an Gegenreibungsrädern befestigt, die in den Leitungsrahmen laufen. An diesen sind andere Verbindungsstangen angebracht, eine zu jeder Seite der Stiefel, und mittelst Queerhäuptern untereinander verbunden, wodurch auf diese Weise eine vollkommen parallele Bewegung erzeugt wird. Das Schwungrad ist auf derselben Achse befestigt, auf welcher der Triebstock, e, steht. Die Maschine wird durch Umdrehung des Griffes, f, in Bewegung gesetzt, und die Ausziehung der Luft beginnt entweder in einem, oder in beiden Gefäßen, g, zugleich, je nachdem die Hähne an denselben, wodurch die Verbindung zwischen den gekrümmten Röhren hergestellt wird, geöffnet, oder geschlossen werden. h, zeigt den Platz für das Barometer. (Dingler's polyt. Journal 31. Band, S. 87.)

Hydraulische Luftpumpen.

Emanuel Schwedenborg's Luftpumpe.

Nach ihm wird der Recipient B Fig. 3 auf einen Tisch gesetzt, unter welchem sich ein dicht angeschraubtes eisernes Gefäß, E, befindet, an dessen unteres verjüngtes Ende ein Schlauch, f f g, mit einem eisernen oder gläsernen Rohre, g g, gebunden wird. Unter dem Recipienten sind im Tischblatte zwei Löcher, eins, z, mit einem Stöpsel verschlossen, durch dessen Oeffnen wieder Luft in die exantlirten Campanen zugelassen wird, das andere, c, führt in das genannte Gefäß und ist mit einem Ventile versehen, welches sich in letzteres öffnet, in welchem sich noch ein zweites, nach Außen sich öffnendes Ventil, d, befindet. Wird also das untere Rohr am Schlauche in die Höhe gebogen und Quecksilber eingegossen, so daß Schlauch und Gefäß sich damit füllen, dann die Röhre herabgebogen, so sinkt das Quecksilber herab, ihm folgt die Luft aus dem Recipienten durch das Ventil c, und es entsteht Luftverdünnung. Erhebt man das Rohr dann wieder, so füllt sich das Gefäß abermals, indem die enthaltene Luft durch das Ventil d entweicht, und durch beide abwechselnd wiederholte Operationen wird die Verdünnung so stark wie möglich gemacht. Auf diesem einfachen Principe beruhen alle spätere Quecksilber-Luftpumpen.

Joseph Baader's Luftpumpe.

Unter dem Hahne c b Fig. 4, welcher theils gerade durchbohrt ist, um den Zugang zu dem auf a geschraubten Teller zu eröffnen, theils seitwärts, damit die Luft aus seinem Ende b entweichen könne, befindet sich das Gefäß C C aus Eisen (oder man könnte es auch aus Glas machen) mit der engen Röhre f f. An dieser ist das in die Höhe gebogene Stück m befindlich, welches in das Gefäß D führt. Letzteres hat die aufstehende enge Röhre p p mit dem blechernen Trichter A und die herabgehende Röhre n mit dem Hahn o, welcher nebst dem Röhrchen aus Eisen gemacht seyn muß und daher nicht viel Oel bedarf; jedoch wird es nicht ganz vermeidlich seyn, daß das Quecksilber durch ihn beschmutzt werde und sich zwischen die Fugen desselben dränge. Der Mechanismus der Maschine ist übrigens von selbst klar. Ist nämlich der Teller mit dem Recipienten bei a aufgeschraubt, so wird Quecksilber in A eingegossen, bis es unter den Hahn c b steigt und alle hierdurch verdrängte Luft durch diesen ausströmt; dann wird durch Umdrehen dieses Hahns die Communication mit dem Recipienten eröffnet, durch Drehung des Hahns o läuft das Quecksilber in ein untergestelltes Gefäß, die Luft aus dem Recipienten vertheilt sich im Gefäße C C und in der Röhre f f, und nach Verschließung der Hähne c b und o beginnt der Proceß auf's Neue.

Baader hat nachher diese Luftpumpe dahin abgeändert, daß er dem untern Stücke m ein Gewerke aus zwei Scheiben gab, die sich übereinander drehen, ohne die Verbindung der Röhren f f und p p zu unterbrechen. Außerdem wird der Trichter A mit einem etwas erhöhten und größeren Gefäße vertauscht, welches fast die gesammte Menge des gebrauchten Quecksilbers aufnehmen kann. Haben also die einzelnen Theile diejenige Lage, welche die Zeich-

nung darstellt, so ist das Gefäß C C nebst beiden Röhren bis an das größere Gefäß über dem Trichter A mit Quecksilber gefüllt; alsdann wird nach dem Umdrehen des Hahns b c letzteres Gefäß nebst der Röhre p p in eine horizontale Lage niedergebogen und das Quecksilber sinkt aus C C herab, um der Luft aus dem Recipienten Platz zu machen, und durch Wiederholung dieser Operation geschieht die Exantlirung. Es soll übrigens das Gefäß C C nicht mehr als 36 Cub. Zolle Inhalt haben, damit das darin befindliche Quecksilber nur 20 Pfund wiege, weil man dasselbe sonst mit der Hand zu heben nicht im Stande seyn würde.

Hindenburg's Luftpumpe.

In dem eisernen, inwendig polirten Stiefel G H Fig. 5 wird der Embolus mit der eisernen Stange I K auf und nieder bewegt, und die Schrauben a a nebst dem stellbaren Ringe K verhindern, daß er nicht zu hoch und zu tief gehoben werde. Der Anfang der krummen Röhre bei H soll aus Eisen, gebranntem Leder, elastischem Harze oder einer sonstigen dauerhaften Substanz bestehen, um dem ersten Andrange des niedergepreßten Quecksilbers zu widerstehen, die Röhre L M und das Gefäß N P sollen aber von Glas seyn, das Hahnstück X dagegen und der Hahn O selbst wieder von Metall. Man sieht leicht, daß bei einer durch die Figur angegebenen Stellung des Hahns das durch den Embolus niedergedrückte Quecksilber die Röhre L M und das Gefäß N P bis an die Oeffnung des Hahns anfüllen, die Luft aber durch die Oeffnung h austreiben muß. Wendet man den Hahn, so kommt der Raum unter dem Recipienten auf dem Teller R R mit dem Gefäße N P in Verbindung, und die Luft wird aus ersterem in letzteres einströmen, wenn man den Embolus wieder in die Höhe zieht, womit also die Methode des Exantlirens gegeben ist.

Kemp's Luftpumpe.

Diese Luftpumpe ist eine zweistiefelige von eleganter Form, aus drei übereinander befindlichen Absätzen bestehend, deren unterer vorn auf vier Säulen ruhet, wovon die beiden Stiefel die mittleren bilden. Eine verticale Durchschnittszeichnung durch einen dieser Stiefel möge zur Erläuterung ihrer Construction dienen. Durch die Kolbenstange c c Fig. 6, welche oben in eine gezahnte Stange V übergeht und durch das Getriebe D vermittelst einer Kurbel bewegt wird, erhält der Embolus R seine Bewegung im Stiefel A, welcher oben durch eine Lederbüchse luftdicht verschlossen ist. Ganz oben befindet sich der Teller m m', aus dessen Mitte die Röhre L H K in das Verdünnungsgefäß F herabgeht, welches oben mit einem Trichter G und einem darin befindlichen, nach Außen sich öffnenden Ventile versehen ist. Unten an der Mündung der Röhre H befindet sich das Ventil M, dessen Bestimmung ist, diese Mündung zu verschließen, wenn es gehoben wird. Aus dem oberen Deckel des Stiefels führt die Röhre P, die in der Zeichnung nur zum Theil angedeutet werden konnte, nach dem zweiten Gefäße F' dieser Luftpumpe, und eben so eine Röhre aus dem hier nicht sichtbaren zweiten Stiefel B in das Gefäß F' aus welchem die Röhre E E nach ihrer Umbiegung in dem Bodenstücke des Stiefels A mündet, während eine gleiche Röhre aus dem zweiten Gefäße F, in den andern Stiefel B auf gleiche Weise geleitet ist. Sowohl in den Stiefeln, als auch in den Verdünnungsgefäßen und den Röhren E E und P befindet sich eine gewisse Menge Quecksilber, welches unter Umständen bis in die Trichter G, G' steigt, ohne jedoch überzufließen. Es befinde sich dann der eine Kolben R mit dem obern Deckel des Stiefels A, der andere R' mit dem Bodenstücke des andern Stiefels B in Berührung. Wird dann durch die gemeinschaftliche Kurbel der erstere herabgedrückt, der andere hinaufgezogen, so steigt das aus A verdrängte Quecksilber durch die Röhre E E in das Gefäß F, hebt das Ventil M, welches die Röhre H verschließt, und treibt die Luft aus dem Gefäße F durch das Ventil des Trichters G. Gleichzeitig sinkt das Quecksilber aus dem zweiten Gefäße F' durch die Röhre P in den obern Theil des Stiefels A und durch die Röhre E' E' in den untern Theil des Stiefels B, das Ventil des Trichters G' schließt sich, dagegen öffnet sich das Ventil M' und die Luft dringt aus dem Recipienten durch die Röhre H' H', deren oberes Ende, mit dem der Röhre H H verbunden, durch den Teller geleitet ist, in das Verdünnungsgefäß F'. Bei der angegebenen Bewegung der Kolben wird also das unter dem Kolben R im Stiefel A befindliche Quecksilber durch E E und gleichzeitig das über dem Kolben R' im Stiefel B befindliche durch die Röhre P' in das Gefäß F getrieben, während das Gefäß F' sein Quecksilber in den Raum über R durch die Röhre P und in den unter R durch die Röhre E E' herabsinken läßt; bei dem entgegengesetzten Kolbenspiele ist der Erfolg der umgekehrte, so daß also bei jedem die Luft aus einem der Gefäße in's Freie entweicht,

während sie aus dem Recipienten in das andere einströmt, so lange noch eine Verdünnung möglich ist.

Sadler's Oel-Luftpumpe.

Bei dieser Luftpumpe sind die den früheren hydraulischen eigenthümlichen Hähne entfernt, außer einem einzigen zum Abschließen des Tellers und um die Luft wieder unter den exantlirten Recipienten strömen zu lassen, welches bei der eben beschriebenen dadurch geschehen kann, daß man das Ventil im Trichter des von Quecksilber leeren Verdünnungsgefäßes in die Höhe hebt. Sadler's Luftpumpe hat gleichfalls Kegelventile, eins, k Fig. 7, oben im Oelbehälter, um die Luft aus demselben zu lassen, zugleich mit einem Röhrchen, l m, verbunden, durch welches etwa überströmendes Oel wieder in den Stiefel gelangt, und eins, e, welches die zum Recipienten führende Röhre verschließt. Von ihm aus geht eine Stange durch eine Lederbüchse zum Hebelarme f herab, welcher, in g beweglich, durch ein Gewicht bei h niedergedrückt wird und daher bei'm Aufwinden der Kolbenstange durch diese vermittelst der Zunge i und einer von ihr herabgehenden Stange gehoben werden muß. Wenn der Embolus herabgeht, schließt sich das Ventil von selbst und wird noch obendrein durch die Kolbenstange festgedrückt. Nicholson fürchtet zwar, daß das Oel, welches abwechselnd den Stiefel A oder das Gefäß B füllt, mit der Zeit Luft aufnehmen könne, auch würde es sich allmälig verdicken, allein hiervon abgesehen ist der ganze Mechanismus einfach und leicht zu verfertigen, auch sichert das Oel bei minder vollkommener Arbeit gegen das Eindringen der Luft; außerdem ist aller schädliche Raum vermieden. (Gehler's physical. Wörterbuch 1831.)

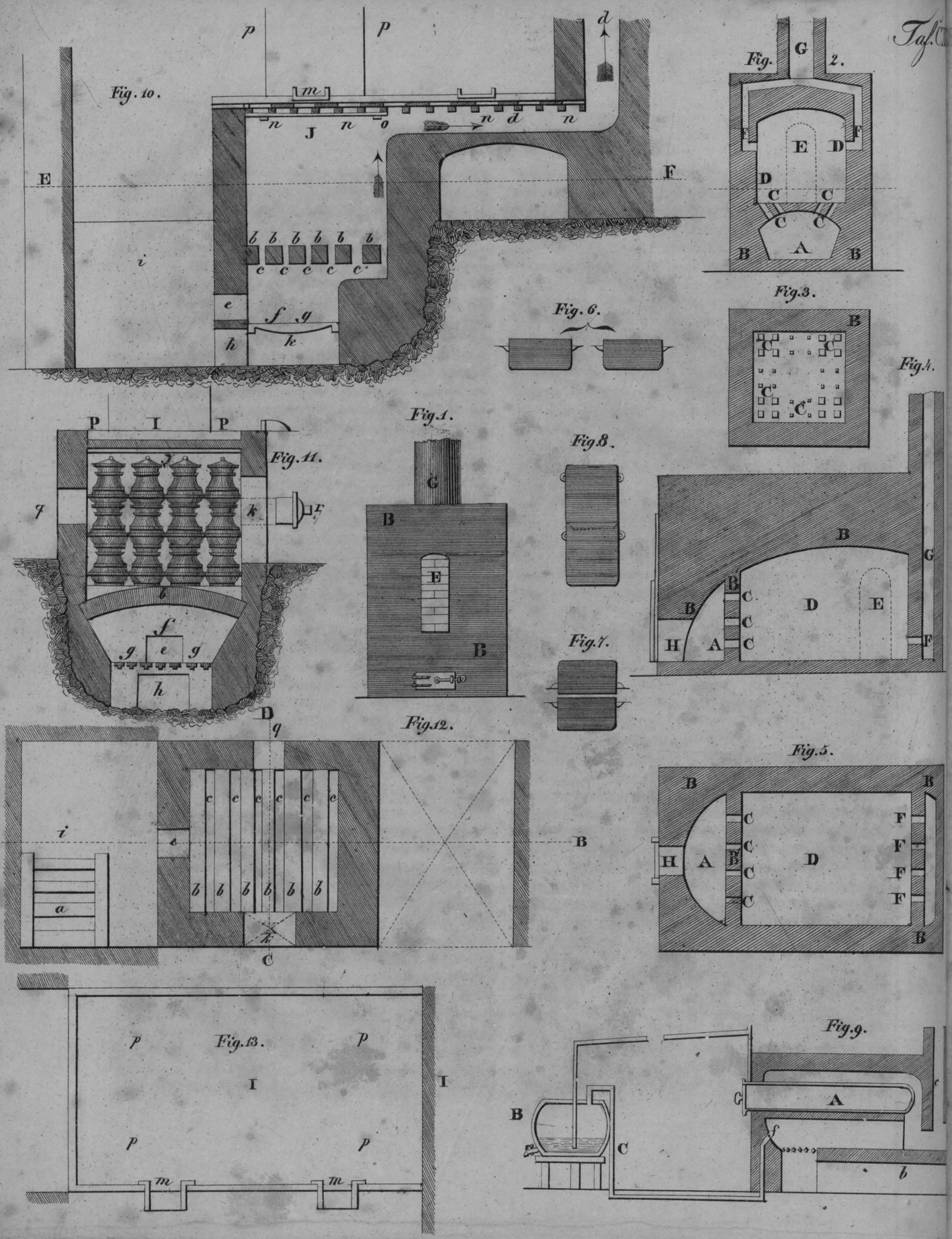


Fig. 10.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.

Tafel CXXXIV.

Apparate zur Darstellung der Knochenkohle oder des Beinschwarzes im Großen.

Um das Beinschwarz im Großen zu bereiten, kann man die Verkohlung der Knochen entweder in Cylindern von Gußeisen oder in Oefen, die nach Art der Töpferöfen construirt sind, und in welche die Knochen in verschlossenen Gefäßen eingesetzt werden, bewerkstelligen. Die Methode der Verkohlung in Cylindern ist dann vortheilhaft, wenn es auf die Benutzung der Nebenproducte, nämlich der ammoniakalischen Flüssigkeit, des brenzlichen Oels und des Kohlenwasserstoffgases abgesehen ist; oder wenn der üble Geruch, den jene unverbrannten Stoffe bei der Verkohlung in gewöhnlichen Oefen entbinden, vermieden werden soll. Die Cylinder von Gußeisen, welche mit den zu verkohlenden Knochen gefüllt werden, sind hier ganz auf dieselbe Art, wie bei der Erzeugung des Leuchtgases, über einen Feuerheerd gelegt; das von der Retorte ausgehende Rohr wird in einen Behälter geleitet, wo sich die Flüssigkeiten absetzen, und das brennbare Gas zum weiteren Gebrauche fortgeleitet. Auf diese Art kann die Bereitung des kohlensauren Ammoniaks und daraus des Salmiaks mit der Fabrication des Beinschwarzes verbunden werden, wo es dann am zweckmäßigsten ist, das aus der Retorte kommende brennbare Gas zur Ersparung an Brennmaterial in den Feuerheerd zur Verbrennung zurückzuleiten.

Die Figur 9. zeigt einen solchen Apparat im Durchschnitte. A ist die gußeiserne Retorte, a die Heizthür des Ofens, b die Oeffnung für den Aschenfall, durch welche der Luftzug geschieht; B das Gefäß für die ammoniakalische Flüssigkeit, C das Leitungsrohr für das Gas, welches bei f in den Feuerheerd eintritt.

Wenn man, wie bei der Destillation zur Gasbeleuchtung die Steinkohlen, die verkohlten Knochen nach Beendigung des Processes noch glühend aus der Retorte nimmt, um sonach diese sogleich mit neuen Knochen zu beschicken, so müssen sie schnell in einen vor dem Ofen befindlichen versenkten Behälter gestürzt und durch Bedeckung erstickt werden, damit bei längerem Verweilen an der Luft sich nicht ein Theil derselben an der Oberfläche weiß brenne, was vermieden werden muß, um das Beinschwarz, wenn dieses als Farbe dienen soll, nicht zu verschlechtern.

Es ist daher, damit der Ofen ununterbrochen im Gange erhalten werde, was die Ersparung an Brennmaterial erfordert, für diesen Zweck nützlich, zwei Cylinder, von Eisenblech zusammengenietet, für jede Retorte vorbereitet zu haben, von etwas geringerem Durchmesser, als der gußeiserne Cylinder, an dem einen Ende verschlossen, an dem andern offen, und an diesem offenen Ende mit zwei Henkeln versehen. Ein solcher Cylinder wird mit den Knochen gefüllt, an der Oeffnung mit einem locker passenden Deckel verschlossen und in den gußeisernen Cylinder mit Hülfe eines kleinen Wagens eingeschoben, so daß der Deckel an dem vorderen Ende der Retorte liegt, welche Oeffnung nun auf die gewöhnliche Weise mit dem passenden und lutirten Deckel verschlossen wird. Nachdem die Verkohlung beendigt ist, welches das Aufhören der Gasentwickelung anzeigt, wird nach Oeffnung des Retortendeckels der blecherne Cylinder mittelst der beiden Henkel aus der Retorte gezogen und nun sogleich der unterdessen auf dieselbe Art gefüllte und vorbereitete zweite blecherne Cylinder hineingebracht, so daß die Operation ununterbrochen fortgeht. Nach der Abkühlung des ersten Cylinders, die durch Begießen mit Wasser beschleunigt wird, werden die Kohlen aus demselben in ein in der Erde gemauertes und mit einem Deckel versehenes Behältniß ausgestürzt. Soll jedoch das Beinschwarz nur als Entfärbungsmittel dienen, so ist die freie Verkohlung der Knochen in dem Cylinder, bei der oben angegebenen Vorsicht der schnellen Erstickung, ohne Nachtheil. Bei dieser Operation ist darauf zu sehen, daß die Temperatur der Retorte nur auf eine schwache Rothglühhitze gebracht und in dieser erhalten werde, da eine zu hohe Temperatur der Qualität der Kohle in ihrer Verwendung als Entfärbungsmittel nachtheilig ist.

Betreibt man die Verkohlung in einem Töpferofen, so werden die Knochen in Gefäße aus Gußeisen, von der Form, Fig. 6., deren Wände etwa 2 bis 3 Linien dick sind, gefüllt, und zwei und zwei derselben, wie in Fig. 7., so verbunden, daß

das kleinere über das untere größere gestürzt wird, zu welchem Behufe man zuerst das untere größere, dann das kleinere mit Knochen anfüllt, beide mit ihren Oeffnungen gegen einander neigt, so daß der Rand des kleineren auf jenem des größeren sich anstützt, und nun schnell den ersteren auf den letzteren stürzt, so daß der ganze Inhalt angefüllt bleibt, worauf die Fugen mit Lehm, in den man Pferdemist eingeknetet hat, verstrichen wird. Diese Doppelgefäße, die so groß sind, daß sie beiläufig 50 Pfund Knochen enthalten, setzt man in den Ofen über- und nebeneinander, bis dessen innerer Raum angefüllt ist. Statt solcher Gefäße wendet man auch cylinderförmig gegossene tiefere Gefäße an, von der Form, daß der untere Theil des einen in den oberen Rand des andern einpaßt, und diesen sonach verschließt. (Fig. 8.) Diese mit den Knochen gefüllten, oben offenen Cylinder werden nun in dem Ofen in Form einer Säule übereinander gesetzt, die Oeffnung des obersten aber wird mit einem eisernen Deckel verschlossen, worauf man sämmtliche Fugen lutirt.

Der Brennofen selbst ist entweder stehend, oder liegend. Der stehende Ofen ist in den Figg. 1, 2., 3. vorgestellt. A ist der Feuerheerd, in welchem gespaltenes, trockenes Holz verbrannt wird. C, C sind Oeffnungen in dem Gewölbe des Feuerheerdes, durch welche die Hitze zieht: die Vertheilung dieser Oeffnungen ist in der Fig. 3. sichtbar. B ist das Mauerwerk; D der Raum, in welchem die Gefäße aufgestellt werden. E ist die Thür, durch welche man die Gefäße einführt: sie wird nach der Beschickung des Ofens mit Ziegeln verlegt und mit Lehm gut verstrichen. Diese Thür ist in der Ansicht der Vorderseite, Fig. 1., sichtbar. F, F sind die Seitencanäle, durch welche die Gasarten in den Rauchfang G treten.

Die Fig. 4. ist der senkrechte Durchschnitt des liegenden Brennofens, und Fig. 5. der horizontale Durchschnitt desselben. A der Feuerheerd; B der Körper des Ofens, der das Gewölbe des Feuerheerds und des innern Ofenraumes bildet; B′ die Scheidewand des Feuerheerds und des innern Ofenraumes D; C, C die Oeffnungen, durch welche das Feuer in den Ofenraum streicht; E die Thür zum Einführen der Gefäße; F die Canäle, durch welche die Gasarten und Dämpfe in den Rauchfang G treten.

In beiden Oefen sind alle Mauertheile, die von dem Feuer bestrichen werden, aus feuerfesten Ziegeln hergestellt. Bei dem liegenden Ofen ist die größte Hitze oben am Gewölbe, bei dem stehenden hingegen unten über dem Feuerheerde; daher man die Gefäße mit den stärksten Knochen dort nach oben, hier nach unten bringt, um im Ganzen eine gleichförmige Verkohlung zu erzielen. Ein solcher Ofen kann 65 bis 70 Doppelgefäße oder Cylinder, folglich etwa 35 Centner Knochen, enthalten.

Nachdem der Ofenraum mit den Gefäßen angefüllt, und die Einfuhrthür E verschlossen worden ist, giebt man Feuer, das man allmälig verstärkt und dann 8 bis 10 Stunden lang lebhaft unterhält. Man schließt hierauf die Heizthür und das Register des Rauchfangs, um den Luftzug zu unterbrechen und die Hitze noch 10 Stunden lang ohne Feuerung zusammen zu halten. Nach dieser Zeit stellt man den Luftzug wieder her, um den Ofen allmälig abzukühlen. Acht Stunden später öffnet man die Einführthür, und nach 6 bis 8 Stunden können dann die Gefäße aus dem Ofen gebracht werden. Nachdem der Ofen geleert ist, versieht man ihn sogleich mit einer neuen Ladung von Gefäßen, die unterdessen mit den Knochen gefüllt worden sind, und beginnt die Operation von Neuem. Die Doppelgefäße nach der ersten Art sind in einigen Stunden in der Luft so weit abgekühlt, daß sie ausgeleert werden können: den Inhalt der Cylinder (die oben offen sind) muß man nach dem Herausnehmen aus dem Ofen sogleich in ein mit einem Deckel versehenes Behältniß stürzen. Die Knochen liefern im Mittel die Hälfte ihres Gewichtes an Kohle.

Was die Beschaffenheit der Knochen betrifft, welche zu dieser Verkohlung genommen werden, so lehrt die Erfahrung, daß das dadurch erhaltene Beinschwarz als Entfärbungsmittel um so wirksamer ist, je weniger die Knochen selbst mit andern thierischen Theilen, als Fett, Fleisch, Sehnen u. dgl., oder auch mit vegetabilischen Theilen, verunreinigt sind. Solche Kohlen, welche bereits zur Klärung des Zuckersyrups verwendet, und dadurch mit fremdartigen Theilen imprägnirt worden sind, leisten daher auch, wenn sie neuerdings ausgeglüht werden, nicht mehr völlig die erste Wirkung. Der Grund davon liegt darin, daß die Kohle dieser weichen animalischen und vegetabilischen Theile auf der Knochenkohle eine Art Ueberzug oder Firniß bildet, der die Wirkung derselben schwächt. Außerdem, daß die Knochen zur Gewinnung des Fettes vorher gehörig ausgekocht werden, ist es daher, bevor sie der Verkohlung unterworfen werden, nothwendig, sie von allen anhängenden weicheren Theilen zu befreien.

Die auf diese Art erhaltene Knochenkohle wird nun auf einer gewöhnlichen Mahlmühle zu feinem Pulver oder Staub gemahlen. Je feiner das Pul-

ver ist, desto mehr wirkt dasselbe als Entfärbungsmittel. Vorher muß jedoch die Kohle so weit zermalmt werden, daß die Stückchen zwischen die Mühlsteine gelangen können. Zu diesem Ende pocht man dieselbe entweder vorher mittelst Stampfern, oder man bringt über dem Mühltrichter ein Paar geriffelte Walzen an, die durch das Mühlwerk in Bewegung gesetzt, und durch welche die auf dieselben aufgeschütteten Kohlen vorläufig vermalmt werden. Die gemahlene Kohle läuft von dem Steine, statt in den Mehlbeutel, auf ein feines Drahtsieb, wodurch die gröberen Stückchen abgesondert werden.

Das auf diese Art trocken gemahlene Beinschwarz ist hinlänglich fein, um für die Raffinirung des Zuckersyrups und Entfärbung oder Klärung anderer Flüssigkeiten verwendet zu werden. Zur Verwendung als Farbe muß es jedoch auf einer Farbemühle noch mit Wasser gemahlen werden, und zwar zu drei bis vier wiederholten Malen, bis es die möglichste Feinheit erlangt hat. Den von der Mühle kommenden Teig formt man hierauf, indem man ihn in hölzerne, $2\frac{1}{2}$ Zoll hohe und 4 bis 5 Zoll im Durchmesser haltende Ringe, die auf einem ebenen Brette liegen, füllt, zu runden Kuchen, die man dann trocknen läßt und entweder in dieser Form verpackt, oder neuerdings zerreibt, wenn das Schwarz die Pulverform haben soll.

Das Beinschwarz ist rücksichtlich der der Kohle überhaupt zukommenden Eigenschaften, Flüssigkeiten zu entfärben, viel wirksamer, als die Holzkohle, wird daher jetzt in allen Fällen statt dieser, im Besondern für die Reinigung des Zuckersyrups, in großer Menge verbraucht. Es enthält nur 0,1 reine Kohle, das Uebrige ist größten Theils phosphorsaurer Kalk mit einer geringern Menge kohlensauren Kalkes; und es ist vorzüglich die durch diese bedeutende Menge von erdiger Substanz bewirkte äußerste Vertheilung der Kohlentheile, die ihre, verhältnißmäßig gegen die Holzkohle (deren eben so feine Zertheilung durch bloßes Pulvern niemals bewirkt werden kann) größere Wirksamkeit begründet. Nimmt man durch Salzsäure die Erdsalze hinweg, so nimmt zwar die Wirksamkeit der Kohle in der entfärbenden Eigenschaft zu, aber lange nicht in dem Verhältnisse der Concentrirung der Kohle; daher diese Reinigung auch nicht von Vortheil ist.

Wird concentrirte thierische Kohle, z. B. die aus Klauen, aus getrocknetem Blute bereitete, welche für sich, da sie zu dicht ist, eine sehr geringe entfärbende Kraft besitzt, mit Potasche geglüht, wie bei der Bereitung des Berlinerblaus, so erfolgt hier die feine Vertheilung der Kohle durch das Alkali auf ähnliche Art, wie in der Knochenkohle durch die Erdsalze, und jene Blutlaugenkohle hat selbst noch eine (mehr als zehn Mal) größere Wirksamkeit zur Entfärbung der Flüssigkeiten, als die gewöhnliche Knochenkohle. Ja die vegetabilische Kohle nähert sich der thierischen Kohle in der entfärbenden Kraft, wenn sie so hergestellt wird, daß vegetabilische Theile mit Potasche geglüht werden. (Prechtl's technologische Encyclopädie.)

Clemandot's Apparat und Verfahren, die thierische Kohle zu fabriciren.

Um die Poren der thierischen Kohle mehr aufzuschließen und sie zur Entfärbung der Syrupe geschickter zu machen, gießt Hr. Clemandot in eine hölzerne Kufe von drei Hectoliter Rauminhalt, 1 Hectoliter Wasser und 10 Kilogramme Salzsäure, die er mittelst eines hölzernen Rührstockes gehörig untereinander mischt. Mit dieser sauren Flüssigkeit werden alsdann unter beständigem Umrühren 100 Kilogramme thierische Kohle vermengt. Die Masse muß hierauf 48 Stunden lang weichen und wird den Tag über vier- bis fünfmal umgerührt. Ist dieses geschehen, so schüttet man die über der Kohle stehende Flüssigkeit als unbrauchbar weg, während man die Kohle in die Dumont'schen Filter, oder in andere ähnliche Vorrichtungen bringt und sie daselbst so lange mit reinem Wasser auswäscht, bis dieses ganz geschmacklos durchläuft. Zum Auswaschen von 100 Kilogr. Kohle sind $2\frac{1}{2}$ bis 3 Hectoliter Wasser nöthig. Die gut ausgewaschene Kohle wird getrocknet, indem man sie an einem warmen luftigen Ort in dünnere Schichten ausbreitet. Hundert Theile der auf diese Weise zubereiteten Kohle leisten wenigstens ebensoviel, als 200 Theile Kohle, die nicht mit Salzsäure behandelt wurden, während der Preis der thierischen Kohle im Vergleiche mit den daraus erwachsenden Vortheilen nur unbedeutend erhöht wird.

Bei'm Untertauchen der Kohle in das gesäuerte Wasser bläht sich das Gemenge auf, und es entwickelt sich ein unangenehmer Gestank, der in einem eingeschlossenen Raume schädlich werden könnte; man muß diese Arbeit daher in freier Luft, oder wenigstens an einem Orte vornehmen, an welchem ein guter Luftzug stattfindet. Die Gase, die sich während der Operation entwickeln, bestehen aus einem Gemenge von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff.

Wenn man einen aus gefärbtem Zucker und Wasser bestehenden Syrup unter den der Entfärbung günstigen Umständen mit der thierischen Kohle in Be-

rührung bringt, so verbindet sich letztere sehr innig mit dem Färbestoffe dieses Syrupes, und eben so bleibt auch die gummiartige Substanz an ihr kleben, welche sich immer in Gesellschaft der gewöhnlichen Zuckerarten befindet. Der Geschmack des Syrupes wird dadurch angenehmer, und wenn die Kohle in gehöriger Menge angewendet worden, so wird die Entfärbung vollkommen erreicht. Die Kohle hat hierbei eine wahre chemische Verbindung mit dem Färbestoffe eingegangen, und diese Verbindung kann nur durch kräftige chemische Agentien, oder durch die Einwirkung einer bis zur Rothglühhitze gesteigerten Temperatur wieder aufgehoben werden. Die gummiartige Substanz bleibt nur auf mechanische Weise an der Kohle hängen und kann daher auch durch wiederholtes Auswaschen wieder entfernt werden.

Hat man es nicht mit einem einfachen Syrupe zu thun, sondern handelt es sich um die Entfärbung von Runkelrübensyrup, der bloß mit Kalk geklärt worden, so befinden sich in dem Syrupe nicht bloß färbende und gummiartige Bestandtheile, sondern auch eine mehr oder weniger große Menge Kalk, wodurch der Syrup sehr deutlich alkalische Eigenschaften erhält. Die Kohle zieht nun glücklicher Weise auch diese alkalische Substanz an und verbindet sich innig mit ihr.

Die gebrauchte Kohle kann wieder belebt werden, d. h. man kann ihr ihre früheren Eigenschaften wieder geben. Diese Wiederbelebung erfordert ein verschiedenes Verfahren, je nachdem man es mit Kohle, die blos zur Entfärbung einfacher, aus Zukker und Wasser bestehender Syrupe, oder mit Kohle zu thun hat, die zur Entfärbung der alkalischen Runkelrübensyrupe diente. Die gebrauchte Kohle enthält nämlich immer einen Färbestoff, einen schleimigen Bestandtheil und, in gewissen oben angeführten Fällen, auch Kalk. Das Wasser kann, in gehöriger Quantität angewendet, den Schleim entfernen; der Färbestoff kann durch ein starkes Ausglühen zerstört werden, der Kalk endlich, der sich mit der Kohle verband, läßt sich dadurch beseitigen, daß man die Kohle in ein mit Salzsäure gesäuertes Wasser bringt. Die größte Schwierigkeit bietet die Zerstörung des Färbestoffes dar. Die Kohle ist nämlich ein ziemlich schwerer Körper, dessen Theilchen also schwer aufeinander drücken; sie ist ferner ein schlechter Wärmeleiter, denn die erhitzten Theilchen geben den Wärmestoff, von welchem sie durchdrungen sind, nur schwer an die benachbarten Theilchen ab. Man hat deßhalb zweierlei Methoden zur Wiederbelebung der benutzten thierischen Kohle; man bedient sich nämlich verschiedener Instrumente, mit deren Hülfe man der Kohle während des Glühens eine kreisende Bewegung mittheilt, so daß die erhitzten Oberflächen oft verändert werden, und daß der Wärmestoff folglich sämmtliche Theile der Kohle erreichen kann. Dieses Verfahren ist die Wiederbelebung in den Cylindern.

Oder man bringt gewisse fremde Körper in die Kohle, wodurch dieselbe, ohne eine Veränderung ihrer Natur zu erleiden, vertheilt und gehoben wird, so daß die Hitze selbst bis in die innersten Theilchen eindringen kann. Dieses ist die Wiederbelebung in Tiegeln mit Dazwischenlegung von Knochen.

Nach der ersten Methode wird die gebrauchte Kohle in gußeiserne Cylinder gebracht, welche der Form nach den Cylindern, in denen man den Kaffee brennt, ähnlich sind. Diese Cylinder werden in einem Ofen stark erhitzt, nach 3 bis 4stündigem Glühen herausgenommen und durch neue ersetzt. Während der Calcination oder des Glühens müssen die Cylinder mehrmals alle 20 bis 25 Minuten umgedreht werden, damit die Oberflächen der Kohle mehr verändert werden. Der Hauptnachtheil dieser Methode ist der, daß die Cylinder sehr oft, wegen des Wechsels von Hitze und Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit, zerspringen.

Nach der andern Methode nimmt man frische Knochen, reinigt und zerkleinert sie, als wenn es sich um die Fabrication ganz frischer thierischer Kohle handelte. Von diesen Knochen wird auf den Boden der Tiegel oder der eisernen Töpfe eine Schicht gelegt; auf diese Schicht Knochen legt man eine ziemlich dicke Schicht der wiederzubelebenden Kohle; und auf diese Weise fährt man mit abwechselnden Schichten Knochen und Kohle fort, bis die Tiegel gefüllt sind; die letzte Schicht muß aus Kohle bestehen. Die auf diese Weise gefüllten Tiegel werden mit Thon verkittet und in einen Ofen gebracht, den man alsdann zu heizen beginnt. Wenn die Dämpfe zu brennen aufgehört haben, so läßt man das Feuer ausgehen und nimmt die Tiegel heraus, nachdem die Temperatur erträglich geworden. Dann werden die Tiegel ausgeleert, die groben Knochenstücke von den feineren Körnern gesondert und auf die Mühle gebracht.

Sollten die Knochen selten werden und zu hoch im Preise steigen, so schlägt Clemandot folgende Methode vor:

Man nimmt sehr trockenes Buchen-, Hagebuchen-, oder Ulmenholz, sägt und spaltet es in Stücke von beiläufig 10 Zoll Länge und 2 Zoll Breite. Diese Holzstücke legt man auf solche Weise auf den Boden der Tiegel oder Gefäße, die zur Aufnahme der Koh-

le bestimmt sind, daß so viel Zwischenräume als möglich zwischen ihnen bleiben. Wenn in jedem Tiegel beiläufig ein Dutzend solcher Stücke Holz gelegt worden, so füllt man sie mit Kohle und schreitet dann zur Calcination.

Bedient man sich eines Ofens, wie man ihn in Fig. 11. abgebildet sieht, so kann derselbe beiläufig 60 Tiegel von der aus der Abbildung ersichtlichen Form fassen. Die Tiegel sind etwas über 10 Zoll hoch; ihr Durchmesser beträgt an der weitesten Stelle etwas über 13 Zoll; ihre Mündung hat etwas über 10 Zoll im Durchmesser; sie fassen außer dem Holze 20 bis 22 Kilogramme Kohle.

Wenn sämmtliche Tiegel mit Kohle gefüllt sind, so stellt man rings um die Wände des Ofens, ausgenommen dem Thürchen gegenüber, eine Reihe davon. Auf diese erste Reihe stellt man dann eine zweite und verkittet alsdann mit Thon alle Oeffnungen, welche an den Stellen, wo die Tiegel einander berühren, vorhanden sind. Auf diese Weise fährt man so lange fort, bis der Ofen voll ist; die Gefäße der obersten Reihe müssen sorgfältig mit einem Deckel verschlossen und mit Thon verkittet werden. Zwischen die Gefäße muß ein ziemlich trockenes Brennholz von verschiedener Dicke und Länge gebracht werden. Wenn der ganze Ofen gefüllt ist, so verschließt man die Ofenthür mit Ziegeln und Thon und giebt dann Feuer.

Etwa 5 Stunden nach dem Beginnen der Feuerung fängt das Holz im Ofen zwischen den Tiegeln zu brennen an; die Tiegel kommen zum Rothglühen, und man sieht aus deren Fugen ziemlich häufig lebhafte Flammen entweichen. In diesem Zustande erhält man den Ofen beiläufig noch 5 Stunden, indem man von Zeit zu Zeit Kohlen nachschürt. Zwei bis drei Stunden später, d. i. 13 Stunden nach dem Beginne der Operation, öffnet man die Thür des Ofens, und wenn die Temperatur desselben nach 9—10 Stunden gehörig herabgesunken ist, so nimmt man die Tiegel heraus, um sie sogleich durch eine neue Tracht zu ersetzen.

Die aus dem Ofen genommenen Tiegel läßt man noch einige Zeit über abkühlen, bevor man deren Inhalt auf einen eisernen Durchschlag giebt, dessen Löcher ein paar Centimeter im Durchmesser haben. Die thierische Kohle fällt hierbei durch die Löcher, während das Holz, welches man zugleich mit der zu belebenden Kohle in die Tiegel brachte, in ganzen verkohlten Stücken zurückbleibt. Die auf diese Weise erhaltene Holzkohle ist von ausgezeichneter Güte und kann zu allen Zwecken, zu welcher die Holzkohle dient, verwendet werden.

Das in die Tiegel gelegte Holz spielt eine sehr wichtige Rolle; es hindert, daß sich die Kohle nicht fest aneinander legt; die Dämpfe, die sich in der Hitze aus dem Holze entwickeln, zertheilen die Kohle, durch welche sie sich einen Weg bahnen müssen, und entzünden sich, sobald sie in den Ofen gelangen, wo sie dann die Hitze des Feuers bedeutend erhöhen.

Das Holz hat einen Vortheil vor den Knochen voraus, der Erwähnung verdient; es verbreitet nämlich im Anfange der Operation keinen so unangenehmen ammoniakalischen Geruch, so daß die Wiederbelebung allerorten geschehen kann, ohne daß Jemand dadurch belästigt würde.

Wenn die Tiegel nur mit Knochen allein gefüllt sind, wie dieses bei der Fabrication der thierischen Kohle der Fall ist, so entwickeln diese Knochen offenbar eine außerordentliche Menge brennbarer Gase oder Dämpfe. Die Quantität Brennmaterial, welche nöthig ist, um diese Dämpfe zu entwickeln und deren Entzündung zu bewirken, braucht in diesem Falle nicht groß zu seyn, und daher braucht man auch zwischen die Tiegel im Ofen kein Holz zu bringen. Dieses Holz ist hingegen unumgänglich nothwendig, wenn die Wiederbelebung mit Dazwischenlegung von Holz geschieht; denn in diesem Falle geben die Dämpfe, die sich entwickeln, weniger Hitze.

Um zu erfahren, ob die Kohle vollkommen calcinirt ist, muß man die dazwischengelegten Knochen- oder Holzstücke untersuchen und sehen, ob diese gehörig verkohlt sind. Findet man mehrere Stücke, die sowohl auf der Oberfläche, als auf dem Bruche keine vollkommen ausgesprochene schwarze Farbe zeigten, so müßte man daraus schließen, daß nicht genug Brennmaterial angewendet worden sey, und daß dieses bei der nächsten Calcination vermehrt werden müsse.

Hat man nun thierische Kohle ausgeglüht, die bloß zum Entfärben einfacher Syrupe benutzt worden ist, und ist die Calcination vollkommen geschehen, so wird diese calcinirte oder ausgeglühte thierische Kohle alle Eigenschaften einer frisch bereiteten Kohle besitzen und eben so entfärbend wirken, wie diese. Hat man hingegen Kohle ausgeglüht, über welche alkalischer Runkelrübensyrup filtrirt worden, so wird dieselbe nach dem Ausglühen, wegen der Verbindung des Kalkes mit der thierischen Kohle, noch nicht zum Entfärben taugen, sondern die Kohle muß alsdann erst auf die bereits oben angegebene Weise mit verdünnter Salzsäure behandelt werden, um ihre entfärbende Kraft wieder zu erlangen. Man wendet indessen in

diesem Falle nicht 10 Procent, sondern nur 3 Procent Salzsäure an, was vollkommen ausreichend ist, um der Kohle die alkalische Substanz, die sie aufgenommen haben könnte, wieder zu entziehen.

Man kann die thierische Kohle so oft ausglühen oder wiederbeleben, als man nur will, und sie wird jedesmal wieder gut seyn.

Was den Bau des Ofens anlangt, so muß noch bemerkt werden, daß die Decke desselben nicht gewölbt ist, sondern aus flachen Eisenschienen besteht, auf welche Backsteine zu liegen kommen, die dann mit Dachziegeln belegt werden. Die flachgelegten Eisenschienen werden von Eisenstangen getragen, welche auf die Kante gelegt sind, und von Schlaudern, welche an irgend einem fixen Puncte unter dem Ofen befestigt sind.

Die Flamme und die Hitze soll, wenn sie aus dem Ofen austritt, nicht gleich in den senkrechten Rauchfang gelangen, sondern man soll sie in einen Feuerzug leiten, welcher mit dem Ofen parallel läuft, und eben so breit ist, wie der Ofen selbst. Dieser Feuerzug muß von Eisenstangen getragen werden; da die Hitze in demselben jedoch nicht so groß ist, so bedarf es hier keiner auf die Kanten gelegten Stangen und keiner Schlaudern. Man erhält auf diese Weise eine Fläche, auf der man die ausgewaschene Kohle trocknen kann; und dieser Trockenheerd wird um so größer werden, je weiter der Rauchfang von dem Ofen entfernt ist. Wenn man den Heerd und das Aschenloch unter der Erde anbringt, so wird der Trockenheerd eine tiefere Stellung erhalten, so daß man die auf denselben gebrachte Kohle leichter umrühren kann.

Die Thüre, durch welche man die Töpfe oder die Tiegel in den Ofen bringt, muß, wenn der Ofen gefüllt ist, mit Ziegeln und Thon verschlossen werden. Gut ist es, wenn man in der Mitte dieses Mauerwerkes, welches bei jeder Operation erneuert werden muß, einen schmiedeisernen Ring von einigen Zollen im Durchmesser anbringt. Durch diesen Ring, welcher mit einem starken Eisenbleche verschlossen werden muß, kann man nämlich in das Innere des Ofens sehen. Manchmal wird auch die ganze Oeffnung mit einem Ofenthürchen aus Eisenblech verschlossen, wo jedoch mehr Hitze verloren geht.

Damit der Ofen schneller auskühlen kann, muß an der der eben beschriebenen Thüre gegenüber liegenden Seite des Ofens eine zweite Thüre angebracht seyn. Wenn man nämlich diese zweite Thüre gleichfalls öffnet, so entsteht ein Luftzug im Ofen, in Folge dessen die Temperatur weit schneller sinkt. Die in der Zeichnung dargestellten Töpfe oder Tiegel sind etwas zu hoch; ihre Größe soll von der Art seyn, daß man vier solcher Tiegel aufeinanderstellen kann.

Erklärung der Abbildung.

Fig. 20. ist ein Durchschnitt des Ofens nach der Linie AB.

Fig. 21. ist ein Durchschnitt nach der Linie CD.

Fig. 22. ist ein Grundriß in der Höhe von EF.

Fig. 23. ein Grundriß über dem Ofen genommen.

a ist eine zum Feuerheerde f führende Stiege.

b sind die Gewölbe, auf denen die Töpfe oder Tiegel ruhen.

c, die Räume, durch welche die Flamme und der Rauch dringen.

d, der in den Rauchfang führende Feuerzug.

e, die Thür des Feuerheerdes.

f, der Feuerheerd.

g, gußeiserne Roststangen.

h, das Aschenloch.

i, ein freier Raum vor dem Ofen.

j, der Raum, in welchem die Tiegel untergebracht werden.

k, die Thüre, bei welcher die Tiegel eingesetzt und herausgenommen werden.

l, der Trockenheerd.

m, Canäle aus Eisenblech, bei welchen die getrocknete Kohle herausgeschafft wird.

n, eiserne Stangen, auf denen die Backsteine und Dachziegel, die den Trockenheerd bilden, ruhen.

o, eiserne, auf die Kante gelegte Stangen, auf denen die Stangen n ruhen.

p, Schlaudern, welche mittelst Haken an den Stangen o befestigt sind.

q, eine der Thüre k gegenüber angebrachte Thüre, welche zur Beschleunigung des Erkaltens des Ofens geöffnet wird.

r, ein Pfropf, der zum Verschließen des Guckloches dient, welches in dem Mauerwerke der Thüre gelassen ist. (Notice sur la fabrication du noir animal. Par *J. S. Clemandot*. 8.)

Fig. 13.

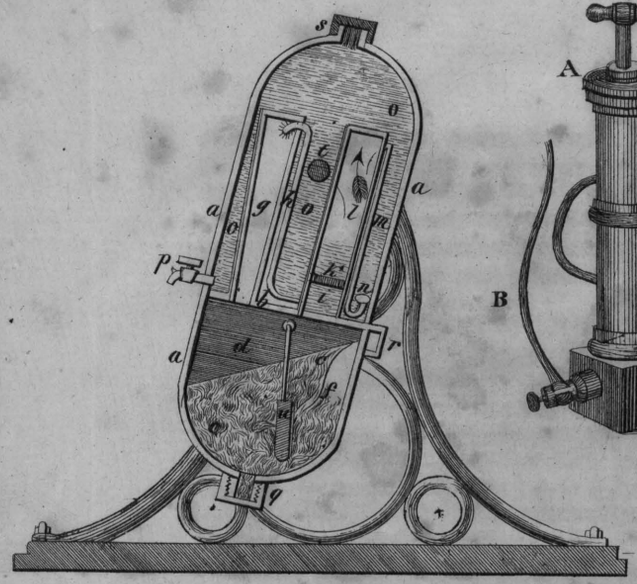


Fig. 12.

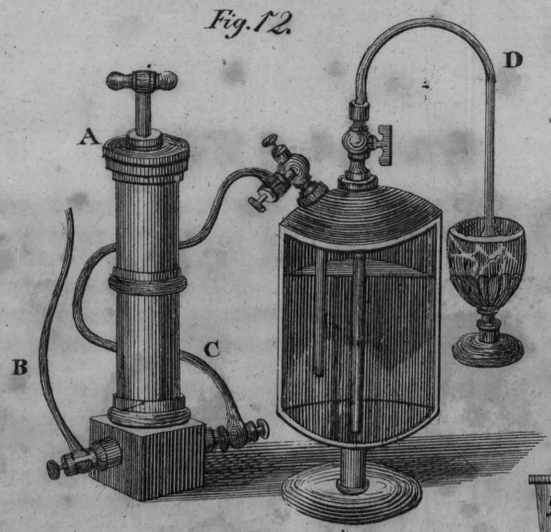


Fig. 11.

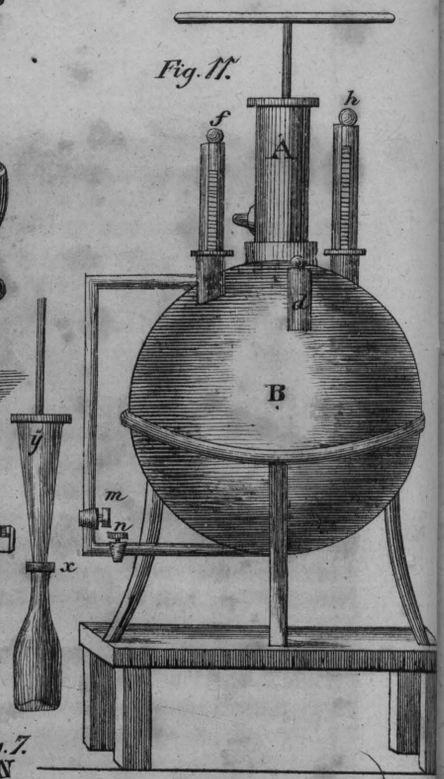


Fig. 5.

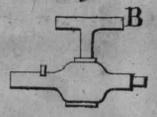


Fig. 6.

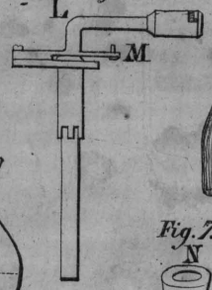


Fig. 1.

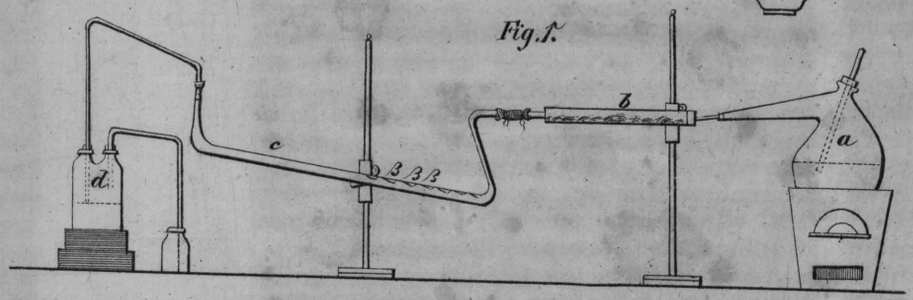


Fig. 7.

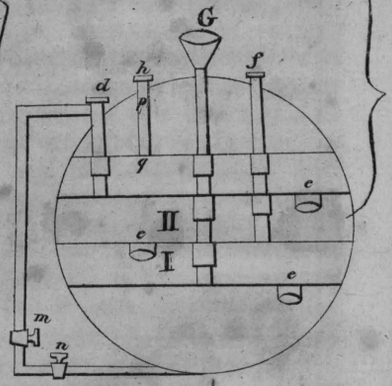


Fig. 2.

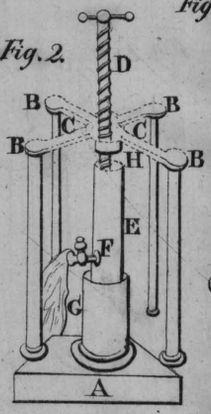


Fig. 3.

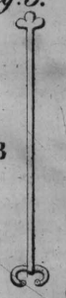
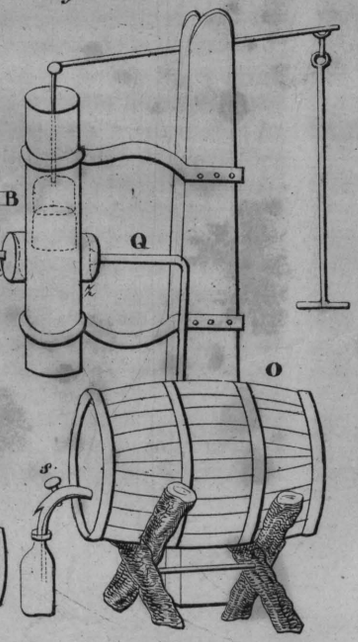


Fig. 4.

Fig. 10.



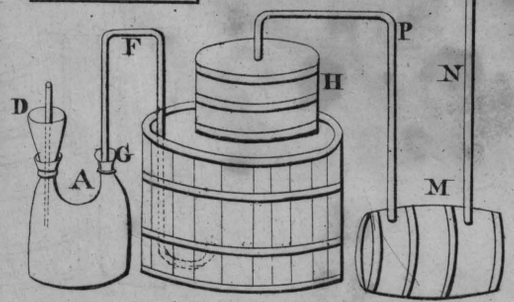


Fig 8.

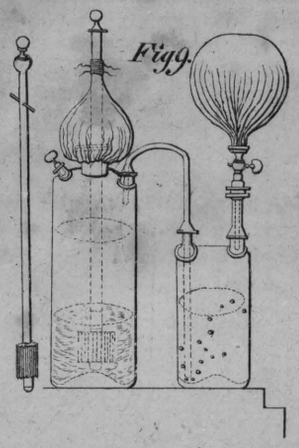


Fig 9.

Tafel CXXXV.

Apparate, um Flüssigkeiten mit Gasen zu sättigen.

Liebig's Apparat zum Sättigen von Flüssigkeiten mit Gasen.

Dieser Apparat ist Figur 1. abgebildet; a ist eine Retorte zur Gasentwicklung; b eine mit gröblich gepulvertem Chlorcalcium angefüllte Glasröhre für den Fall, daß ein Gas (etwa Chlorgas) völlig entwässert auf Alkohol, Aether, Oel, Schwefelalcohol u. dergl. wirken soll; c ist eine gehörig weite und lange Glasröhre, mit der Flüssigkeit gefüllt, welche mit dem Gase gesättigt werden soll. Liebig nahm sie zu fünf Viertelzoll im Durchmesser und so lang, daß sie anderthalb Pfund Wasser faßt. Wird die Röhre so gelegt, wie die Abbildung zeigt, nämlich nicht ganz horizontal, sondern gegen den Horizont in einem sehr spitzigen Winkel geneigt, und wird sie am äußern höhern Ende aufwärts gebogen, so daß man die Flüssigkeit bequem eingießen kann, so ist es leicht begreiflich, daß das Gas, indem es eine lange Flüssigkeitssäule, wodurch es sich nur langsam fortbewegen kann (βββ deuten Gasblasen an), zu überwinden hat, in großer Menge absorbirt werden muß, besonders wenn die Röhre gut abgekühlt wird, indem man einen feinen Wasserstrahl darauf leitet, oder sie mit angefeuchteten Leinwandstreifen umgiebt, die man öfters wechselt. Um die atmosphärische Luft abzuhalten, und um die Gasabsorption vollständiger zu machen, kann man die weite Röhre mit einer Woulfischen Flasche d in Verbindung setzen.

Es ist leicht einzusehen, daß ein ähnlicher Röhrenapparat, etwa aus Steingutröhren zusammengefügt, zur Verfertigung künstlicher Mineralwässer sehr zweckmäßige Dienste thun dürfte. (Buchner's Repert. Bd. 43.)

Choulant's Apparat, um Flüssigkeiten mit Gasen anzuschwängern, zu Versuchen im Kleinen dienlich.

Es ist Figur 2. ein viereckiges Fußbrett von dichtem harten Holze, etwa den fünften Theil so hoch als breit. Auch die vier Säulen BB bestehen aus hartem Holze, oder besser noch aus Metall, sie sind einige Zoll tief in den Klotz eingesenkt, und über das Kreuz durch zwei eiserne, auf ihnen ruhende Stäbe CC verbunden. An der Stelle, wo sie sich durchkreuzen, befindet sich im Mittelpuncte die Mutter der Schraube D. Diese Schraube hat eine solche Länge, daß sie von dem Kreuz bis zu dem Hahne des gleich zu beschreibenden Glas-Cylinders herabreicht und ist am untern Ende abgerundet und glatt, damit sie bei'm Hinunterschrauben den Stempel nicht drehe, sondern ihn bloß senkrecht hinabstoße.

E ist ein Glascylinder, dessen Durchmesser zur Höhe sich wie 1 zu 10 verhalten kann. Er ist in einem Glasnapfe, welcher ringsumher einen Zoll von ihm entfernt seyn muß, und dem man nach Belieben 1 bis 8 Zoll Höhe geben kann. Er dient dazu, daß man den Cylinder von Außen erwärmen oder erkälten könne und ist in der Mitte des Klotzes 1 Zoll tief eingesenkt. Die Tiefe muß mit Filz, oder Leder ausgelegt seyn, und es ist rathsam, auch zwischen beiden Gläsern eine Filzplatte zu legen. Der Cylinder selbst ist von oben bis zum Hahne hinunter matt geschliffen und nach Cubikzollen eingetheilt, damit man sogleich nach dem Stande des Stempels berechnen kann, wie viel die Flüssigkeit Gas aufgenommen hat.

Der mit dem Cylinder luftdicht verbundene Hahn F ist von Messing; doch müssen die innern Theile desselben mit einem dauerhaften Firniß überzogen werden. Er dient, um bei'm Heraufziehen des Stempels den Cylinder wieder mit Gas zu füllen, aus der Blase G, welche an ihm befestigt ist. Diese muß so groß seyn, daß sie den Cylinder mehrere Male mit Gas zu füllen vermag. Statt der Blase würde sich mit mehr Vortheil Seidenzeug brauchen lassen, das man mit einer Auflösung von Federharz in Mohnöl luftdicht überzogen hat.

Der Stempel H, der in dem Cylinder von der Schraube D luftdicht herabgetrieben werden muß, besteht aus übereinander liegenden Leder- oder Filzscheiben und ist oben mit einer Metallplatte versehen, welche an ihrer obern Fläche in der Mitte eine

Vertiefung hat, worin die Schraube D sich reibt, und zu beiden Seiten derselben Oehre, in die der zum Herausziehen des Stempels bestimmte eiserne Stab, Fig. 3, eingreift, welcher am untern Ende wie ein S gebogen ist, dessen Spitzen in die Höhe stehen. Mit diesen Spitzen greift er in die Oehre ein, wie man dieses in Fig. 4 sieht. Zieht man mit Hülfe dieses Stabs den Stempel heraus, so füllt sich bei geöffnetem Hahne der Cylinder wieder voll Gas aus der Blase.

In den Cylinder bringt man die zu imprägnirende Flüssigkeit, die aber nie über den Hahn reichen darf. Der Cylinder wird nun mit Gas angefüllt und nach Verschließung des Hahns F das Gas durch Zusammenpressen mit der Flüssigkeit vereinigt, welches mehrere Male wiederholt wird. Nun bringt man in den Glasnapf, wenn die Schwängerung durch Kälte, wie z. B. bei'm kohlensauren Gas, zu begünstigen ist, eine Mischung von 8 Theilen salzsaurem Kalk und 6 Theilen Schnee. (Scherer's Annalen u. s. w.)

Zusätze zu Planche's Apparat.

Um das Wasser in die Flaschen zu bringen, in denen es durch Zusatz salziger Substanzen u. s. w. die Eigenschaften verschiedener Mineralwasser erhalten soll, bedient man sich eines in einem rechten Winkel gebogenen Hahns, aus einem einzigen Stücke bei etwas beträchtlichen Maschinen; in dem hier beschriebenen besteht er aus zwei Stücken, Figur 5 und 6 Er ist wie ein Bajonett gestaltet, wodurch bewirkt wird, daß man die Maschine leicht von einem Orte zum andern bringen kann. Die Röhre des Hahns steckt von ihrer Krümmung L an, bis auf sechs Centimeter ihrer Mündung, in einem doppelten kegelförmigen Canale, der an seiner Basis mit Kerben versehen ist. In einen jeden der einwärts gehenden Winkel der Kerben hat man eine Oeffnung gemacht, die mit dem Ventil M, welches sich an dem obern Theile befindet, in Verbindung steht. Man befestigt an den Untertheil dieses Hahnes einen der Länge nach durchbohrten Stöpsel N, Figur 7, der sich etwas kegelförmig endigt, damit man ihn den Flaschenhälsen von verschiedenen Durchmessern anpassen könne. Man hat den Vortheil mit diesem Hahne, daß man ohne merklichen Gasverlust das Mineralwasser in die Flaschen bringen kann. In dem Maaße, als die Flüssigkeit hier anlangt, wird die gemeine Luft mit Gewalt durch das Ventil M herausgetrieben. Man muß unmittelbar die Flaschen mit guten Korken verstopfen, sie verbinden, versiegeln und an einen kühlen, aber nicht feuchten Ort hinlegen.

Das anzuwendende kohlensaure Gas muß gewaschen werden, um es von der Schwefelsäure zu reinigen, die es mit fortreißen könnte. Dazu dient, nach Brugnatelli's Vorschlage, vorzüglich eine Auflösung von Kali. — Weißer Marmor ist statt der Kreide anzuwenden, weil letztere das Unangenehme hat, einen thierischen Geruch auszudünsten und gleichzeitig mit der Kohlensäure salzsaure Dämpfe zu entwickeln. Außerdem bedient man sich bei der Entwickelung des Gases einer Art hölzernen Quirls oder Agitakels, den man in die mit drei Tubulaturen versehene Entbindungsflasche eintauchen läßt, (Figur 9). Man macht dieses Instrument mittelst eines Halters beweglich, der durch den Stiel geht (Figur 8) und auf dem Rande der Tubulatur ruht. Diese Tubulatur muß gehörig weit seyn, damit man den Quirl nach allen Richtungen bewegen kann. Man verhütet, daß das Gas nicht durch diese Oeffnung entweicht, indem man mit einer an beiden Enden geöffneten Blase, sowohl den Hals der Flasche, als auch einen Theil des Stiels des Quirls umwickelt. Es wäre unnütz, hinzuzusetzen, daß letztere, so wie die Flasche, mit der Blase genau lutirt seyn müssen. Dieses Instrument gewährt den Vortheil, daß man die Berührungspuncte der Schwefelsäure mit dem kohlensauren Kalke vermehren und die Arbeit beschleunigen kann, ohne die Geräthschaft viel in Unordnung zu bringen. (Scherer's Annal. 1. Bd.)

Paul's Apparat zur Verfertigung der Mineralwässer im Großen.

Dieser Apparat stimmt im Wesentlichen mit Austin's Apparat überein, ist demselben aber wegen seiner Anwendbarkeit im Großen, so wie wegen der größern Bequemlichkeit in der Behandlung vorzuziehen.

Die bleierne Entbindungsflasche, Figur 10 A, ist in der einen Mündung mit der Ingenhouß'schen Vorrichtung versehen, die bekanntlich aus einem Glastrichter mit einem eingeschliffenen Glasstabe D besteht; in dem Verhältnisse, als man letztern mehr oder weniger hinaufschiebt, fließt die Säure in größerer, oder geringerer Menge in die Flasche hinab; aus der andern Mündung geht die Röhre F, deren anderer Schenkel G hinauf gebogen ist, in das mit Wasser gefüllte Gefäß H.

Das entwickelte und in diesem Reservoir angesammelte Gas geht durch die Röhre P in das Faß M, und aus diesem vermittelst der Röhre N durch den Condensator in eine Pumpe, und dann durch die Röhre Q in das Faß O. Alle Röhren sind von Blei, nur die Röhre P ist von Glas. Das Faß O ist von demselben Umfange, als das Gefäß H. Das in letzterem befindliche Gas nöthigt man durch das Heben und Niederlassen des Stempels der Pumpe so lange in das Faß O überzugehen, bis das Wasser in der Röhre P steigt. Hieraus erhellt der Nutzen des Mittelgefäßes M, ohne welches das Wasser leicht in die Pumpe gehoben werden könnte. Wenn das in H enthaltene Gas in O übergeführt ist, so ergiebt sich, daß das darin enthaltene Wasser mit eben so viel Gas dem Volumen nach verbunden worden ist, welches durch mehrmalige Wiederholung auf's Vier- und Fünffache vermehrt werden kann; nur ist dabei zu bemerken, daß das Faß O, um die freiwillige Verbindung des Wassers mit dem Gas nicht zu verhindern, nicht ganz mit Wasser angefüllt seyn darf; um dieß zu verhindern, bedient man sich einer doppelten Röhre, welche den Hals einer Flasche genau verschließt; durch eine derselben, welche bis auf den Boden reicht, fließt das mit Gas imprägnirte Wasser, durch die obere wird vermittelst des Hahns S das Gas herausgelassen. (Scherer's Annalen u. s. w.)

Neuer Apparat zur Bereitung der Mineralwasser, von Giuseppe Sormani.

Da der Gebrauch der Mineralwasser in der Heilkunde so große Vortheile gewährt, so muß es dem Arzte auch sehr erwünscht seyn, daß man sie genau von derjenigen Zusammensetzung darstellen kann, welche er zu diesem, oder jenem Zwecke dienlich erachtet. Der in Thenard's Chemie beschriebene Apparat, so wie alle bisher nach demselben Princip construirten, kann jedoch nur irrige Resultate geben, weil er den Arzt über den wirklichen Kohlensäuregehalt des Wassers, welchen er genau kennen muß, immer in Zweifel läßt. G. Sormani hat einen Apparat hergestellt, womit man in dem kurzen Zeitraume von vier Stunden nicht nur die Mineralwasser so bereiten kann, daß sie den von den Chemikern analysirten vollkommen gleich sind, sondern auch das Wasser mit Kohlensäure in jedem anderen Verhältnisse, welches der Arzt zu einem gewissen Zwecke geeignet halten dürfte, imprägniren kann. Die Vortheile dieses Apparates können die berühmten Professoren Crivelli und Calderini, so wie der ausgezeichnete Apotheker Herr Riva-Palazzi bezeugen. Wir wollen hier den Leser nicht mit den verschiedenen Apparaten beschäftigen, welche man anwenden kann, um das kohlensaure Gas zu bereiten, zu waschen und aufzusammeln, da sie hinreichend bekannt sind, sondern bloß den Apparat beschreiben, welcher eigends dazu dient, um das kohlensaure Gas mit dem Wasser zu verbinden.

Die Berührung des kohlensauren Gases mit dem Wasser disponirt es, sich damit zu verbinden; hieraus folgt, daß es sich um so leichter mit dem Wasser vereinigen wird, je mehr es verdichtet ist, weil die Atome des verdichteten Gases mit den Wasseratomen sowohl in größerer Anzahl, als auch wegen ihrer Elasticität, stärker in Berührung kommen. Aus diesen Gründen wurde ein Recipient von sphärischer Gestalt verfertigt, welcher wenigstens einem Drucke von acht Atmosphären widerstehen konnte. Da jedoch die Quantität des absorbirten Gases nicht nur mit dem Druck, sondern auch mit der gedrückten Oberfläche in geradem Verhältnisse steht, so wurde der Recipient in vier horizontal liegende Segmente abgetheilt, welche sich in proportionirten Abständen befanden; diese nahmen eine ihrem Hohlraum entsprechende Menge Gas auf und bewirkten so, daß die gedrückte Oberfläche fünfmal größer wurde. Eine Röhre, welche oberhalb mit der letzten Gasschichte communicirte und gekrümmt und verlängert sich mit der unten zum Ablassen des Wassers angebrachten Röhre vereinigte, diente dazu, um zwischen dem verdichteten Gase in dem Apparate und der Luft in der daran angebrachten Bouteille das Gleichgewicht herzustellen.

Bisher mußte man die Bouteille, um sie zu verstöpseln, immer von demselben Condensations-Apparate wegnehmen und sodann an dem Apparate von Decristoforis anbringen, wobei es unmöglich war, alles von dem Wasser absorbirte Gas zurückzuhalten. Diesem Uebelstande wurde dadurch abgeholfen, daß ein Mechanismus erfunden wurde, wodurch man die Bouteille verstöpseln kann, ohne sie mit der äußeren Luft in Berührung zu bringen.

A, Figur 11, ist ein Saug- und Druckkolben, womit man das Gas aus dem Gasometer ziehen und in dem Recipienten verdichten kann. B ist der sphärische Recipient.

Um zur Operation zu schreiten, zieht man den Kolben heraus und öffnet die Röhren h, d, f, so wie den Hahn m. Vermittelst eines an der Röhre G angebrachten Trichters gießt man so viel Wasser in den Recipient, daß es zwei Drittel seines Hohlraumes einnimmt. Hierbei ist genau darauf zu sehen, daß das durch die Röhre f eingelassene Wasser den Raum Nr. 1. vollständig ausfüllt; die in demselben enthaltene Luft wird durch das Röhrchen e' und zum Theil durch die Röhre G selbst entweichen. Es ist klar, daß, wenn man fortfährt, Wasser einzugießen, es durch das Röhrchen i gehen und den Raum Nr. 2 ausfüllen wird, während die Luft theils durch das Röhrchen e'', theils durch die verlängerte Röhre d entweicht, und so fort, bis die gehörige Menge Wasser eingegossen ist.

Man bringt nun den Kolben A an, verschließt die Röhren d und f *), läßt den Hahn m auf und läßt einen Schwimmer p durch die Röhre h gehen, welche sich bis an das Segment q erstreckt. Sodann sammelt man eine Quantität Gas, welche dem fünffachen Hohlraume des Apparates entspricht, und schreitet hierauf zur Verdichtung desselben im Recipienten. Es streicht durch die Röhre G hinein und tritt in den Raum Nr. 1., wo es wegen seines Eigengewichtes bleiben und so viel Wasser austreiben muß, als der Länge des Röhrchens e entspricht. Hierauf entweicht das überschüssige Gas ebenfalls wegen seines Eigengewichtes durch das Röhrchen e und wird sodann von dem Segment s zurückgehalten, wo eine Quantität desselben, entsprechend der Länge des Röhrchens e, zurückbleibt. Dieselbe Erscheinung wird auch bei den beiden oberen Segmenten stattfinden, während die atmosphärische Luft entweder durch den Hahn m, oder durch die Röhre h entweicht. Es ist zu bemerken, daß, sobald der Schwimmer p die Gegenwart von Wasser anzeigt, man ihn herausheben, daselbst das Manometer anbringen und den Hahn m schließen muß. Man läßt sodann noch so lange Gas in den Apparat streichen, bis das Manometer einen Druck von acht Atmosphären anzeigt, welcher sich in den verschiedenen Räumen Nr. 1, 2 u. s. w. gleichmäßig herstellt.

In dem Maaße, als das Manometer anzeigt, daß Gas von dem Wasser absorbirt wurde, läßt man wieder Gas einströmen, bis die fünf Gasvolume angewandt sind. Wenn sodann das Manometer einen Druck von fünf Atmosphären anzeigt, so ist die Operation beendigt, und man zieht hierauf das Wasser auf folgende Weise ab.

Man bringt die Bouteille fast am Puncte x des Apparates an, und setzt einen Schwimmer in die Röhre y, welche nach der Methode von Decristoforis verfertigt, aber doch viel länger ist, so daß man beiläufig an ihrem Ende den Schwimmer so hineindrücken und befestigen kann, daß man keinen Gasverlust zu befürchten hat: man öffnet sodann den Hahn m, welcher mit der Röhre y vermittelst eines Röhrchens communicirt, wodurch sich das Gleichgewicht zwischen der condensirten Kohlensäure im Apparate und der Luft in der Bouteille herstellt; wenn man sodann auch den Hahn n öffnet, welcher ebenfalls durch ein Röhrchen mit der Röhre y communicirt, so ergießt sich das Wasser durch sein Eigengewicht in die Bouteille und zwingt das in derselben condensirte Gas wieder in die Maschine zu treten; das Wasser befindet sich folglich immer unter einem starken Drucke, ein Umstand, welcher zur Erhaltung des Gases in demselben nöthig ist. Wenn die Bouteille so weit gefüllt ist, daß man sie verpfropfen muß, so schließt man die Hähne m und n und drückt den Schwimmer in den Hals der Bouteille herab.

*) Durch den Pfropf der Röhre f steckt man ein Centesimalthermometer, welches die Temperatur im Inneren des Apparates anzeigt; diese muß man nicht nur in den warmen, sondern auch in den kalten Schichten genau messen, weil das Wasser bei niedriger Temperatur von dem flüssigen in den festen Zustand übergeht, an Volum zunimmt und nicht nur keine Kohlensäure mehr aufnehmen, sondern auch die bereits absorbirte nicht mehr zurückhalten kann.

Tafel CXXXV.

(Giornale di Farmacia - Chimica e Scienze accessorie da *Ant. Cattaneo*, 1829, pag. 321. Dingler's Journal, 38. Bd.)

Hare's Apparat zur Anschwängerung des Wassers mit Kohlensäure.

Eine Verdichtungspumpe A Figur 12 ist unten in einem Stück Messing befestigt, welches mit einer conischen messingenen Schraube versehen ist und leicht am Fußboden befestigt werden kann. In diesem Messingblocke sind Cavitäten für die beiden Ventile. Das eine Ventil öffnet sich einwärts von der Röhre B, und das andere auswärts nach der Röhre C hin. Die Röhre B steht mit einem sich selbst regulirenden Gasbehälter in Verbindung.

Das Kohlensäuregas, welches die Verdichtungspumpe aus dem Gasbehälter zieht, wird durch die andere Röhre in ein starkes kupfernes Gefäß gedrängt, in welchem sich Wasser befindet. Dieses Gefäß ist in der Figur so dargestellt, als ob die Vorderseite weggenommen sey, damit die innere Einrichtung sichtbar wird.

Wird gehörige Sorgfalt angewendet, vor der Anschwängerung alle Luft im Gefäß auszutreiben, so nimmt das Wasser so vielmal sein eignes Volumen Gas auf, als der angewendete Druck denjenigen der Atmosphäre übertrifft. Ist das Wasser gehörig gesättigt, so kann man es mittelst des Hebers D, dessen einer Schenkel bis auf den Boden des Gefäßes hinabreicht, bequem abziehen.

F. C. Bakewell's Apparat zur Fabrication von Soda-Wasser.

Figur 13 zeigt den Apparat, welchen der Patentträger zur Bereitung des Sodawassers und anderer mit Gasarten gesättigter Wässer benutzt wissen will. a a ist das äußere, cylinderförmige Gehäuse mit sphärischen Enden, welches von solcher Festigkeit seyn muß, daß es einem Drucke von mehreren Atmosphären zu widerstehen vermag. Ungefähr zwei Drittel von dem Scheitel dieses Gehäuses entfernt, befindet sich eine Scheidewand, welche das Gehäuse in zwei Theile abscheidet. Der Bodentheil c c dient zur Aufnahme des Kalkes oder sonstigen Materiales, so wie des Wassers, woraus das kohlensaure Gas entwickelt werden soll. d ist ein Gefäß, in welchem verdünnte Schwefel- oder Salzsäure enthalten ist, und aus welchem diese Säure in dem Maaße, als sie zu Gasentwickelung nöthig ist, in kleinen Quantitäten durch die Oeffnung c in das Gefäß c tritt. f ist ein Rand oder Saum, welcher dem Verstopfen der Oeffnung c vorbeugt. g ist eine Röhre, welche die Gestalt eines umgekehrten Kegels hat, indem er am Grunde beiläufig 1 Zoll und am Scheitel 2 Zoll im Durchmesser hat. Diese Röhre ist in eine in der Scheidewand b angebrachte Oeffnung eingefügt und am Scheitel geschlossen; durch sie kann das Gas, welches sich entwickelt, emporsteigen, um dann durch die Röhre h herab in den unteren Theil i des cylindrischen Gefäßes k, und aus diesem durch eine kleine Oeffnung von $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmesser, oder durch mehrere kleine Oeffnungen, deren Flächenraum zusammengenommen nicht größer ist, als jener der einzigen Oeffnung von $\frac{1}{10}$ Zoll Durchmesser, durch eine Scheidewand in den oberen Theil des Gefäßes k zu gelangen. Dieses Gefäß, welches der Patent-Träger das Waschgefäß nennt, ist mit zwei, nach entgegengesetzten Richtungen schieflaufenden Brettern versehen, damit das Gas länger braucht, um durch die Oeffnung l in die Röhre m zu gelangen. Diese Röhre endigt sich in eine durchlöcherte Rose oder einen Spritzkopf n, damit das Gas bei seinem Eintritte in das in dem Gefäße o o enthaltene Wasser feiner vertheilt werde. p ist ein Sperrhahn, bei welchem das mit Kohlensäure geschwängerte Wasser abgezogen werden kann. q ist eine Oeffnung, welche zum Eintragen des Kalkes und Wassers dient, während bei r die Säure und bei s das Wasser, welches mit Gas geschwängert werden soll, eingefüllt wird. An allen diesen Oeffnungen sind Hütchen aufgeschraubt, damit dieselben, nachdem die Flüssigkeiten eingetragen worden, siche-

rer verschlossen werden können. t ist einer der beiden Zapfen, auf denen sich der Apparat schwingt.

Wenn der Kalk- und der Säurebehälter mit ihren Ingredienzien gefüllt werden sollen, so wird der Apparat auf einem Zapfen in horizontaler Stellung so gedreht, daß die Oeffnung r nach aufwärts gerichtet ist. Zum Füllen des Gefäßes c c bedient man sich eines Trichters mit gekrümmter Röhre. u ist die Endansicht eines Pendels oder Umrührers von der Form eines Kreisbogens, welcher sich längs des Bodens des Gefäßes erstreckt; einen seiner Aufhängedrähte sieht man in der Zeichnung.

Wenn der Apparat auf die beschriebene Weise gefüllt worden, so bringt man ihn auf seinen beiden Zapfen in schwingende Bewegung; dadurch wird der Kalk und das Wasser durch den Umrührer in Bewegung gesetzt, während aus dem Gefäße d eine geringe Menge Säure in das Gefäß c entweicht, und daselbst aus dem Kalke so viel Kohlensäure entbindet, als in das Wasser in dem Behälter o übergegangen ist. Die Schwingung und Bewegung begünstigt die Aufsaugung des Gases durch das Wasser in dem Gefäße o. (Dingler's polyt. Journal, Band 47. Heft 2. Jan. 1833.)