
 Zweite Abtheilung.

 Chemische und pharmaceutische Geräthschaften.

Ueber die Kunst Glas zu blasen

von

Herrn Lafond;

 mit Verbesserungen von Hr. Danger *).

Die Kunst des Glasblasens verdiente mit Recht zu denjenigen Kenntnissen gezählt zu werden, welche sich ein Jeder der sich mit Chemie beschäftigt, aneignen sollte. Jeder, der mit der practischen Chemie vertraut ist, weiß, wie nothwendig und wünschenswerth es wäre, so oft man die Idee eines neuen Instrumentes hat, oder die Verbesserung eines andern wünscht, diese Idee auch sogleich mit eigner Hand ausführen zu können, denn selten trifft man einen Arbeiter, dem man seine Idee so verständlich machen könnte, daß man ein derselben vollkommen entsprechendes Instrument von demselben erhalten könnte. Schlimmer noch sind diejenigen daran, welche keinen Glasbläser in der Nähe haben; für sie ist der Besitz der Glasblas-Kunst fast unentbehrlich, denn aufser obigen Schwierigkeiten, die sie in höherem Grade erfahren, kommt noch der größere Zeitverlust, der Aufwand für Transport und die Zerbrechlichkeit der Geräthe während desselben hinzu.

Die Kunst des Glasblasens zerfällt

- 1) in die Kenntniß der Elemente, deren Vereinigung zur Bildung der verschiedenen Apparate mitwirken, und

*) Auszug aus dem Journal des connaissances usuelles Oct. 1832 und Janvier 1833.

- 2) in die eigentliche Manipulation, oder in die Art und Weise die einzelnen Theile, aus denen ein Apparat besteht, zusammen zu setzen und die dabei zu befolgende Ordnung zu beobachten.

Von der Wahl des Glases.

Man bedient sich mit wenigen Ausnahmen nur des Glases in Röhrenform. Die zu wählenden Dimensionen ergeben sich leicht aus den Dimensionen des anzufertigenden Apparats. Die Dicke der Wände muß an allen Theilen der Röhre vollkommen gleich seyn, denn an der dünneren Stelle wird das Glas immer am frühesten weich und wird sich deshalb beim Aufblasen stärker ausdehnen, so daß man z. B. beim Blasen einer Kugel aus einer solchen Röhre nie die gewünschte, sondern immer eine unregelmäßige Form bekommt. Außerdem wird das Glas bei jedem schnellen Temperaturwechsel springen, da die ungleich dicken Wände desselben sich ungleich ausdehnen oder zusammenziehen. Ferner dürfen die Röhren keine Knoten oder kleine sphärische Punkte haben.

Hinsichtlich der Masse, woraus die Röhren bestehen, vermag nur der durch lange Erfahrung erworbene praktische Blick eine Auswahl zwischen guten, mittelmäßigem und schlechtem Glas zu treffen.

Einige Röhren zeigen unter dem Reflexe beobachtet ein bläuliches, mattes, beinahe opalinisches Aussehen, welches die grünliche Farbe, die die Röhren sonst besitzen, verschwinden macht. Diese bleihaltige Halbkryrstall genannte Gläser sind schwer zu erweichen, müssen deshalb lange in die Flamme gehalten werden und erhalten dadurch eine bräunliche Farbe. Man kann dies jedoch vermeiden, wenn man das Glas nur in die Spitze des Flammenkegels hält. Die Wände dieser Röhren sind meistens sehr dick.

Andere gewöhnlich dünnwandige Glasröhren haben eine weisse Farbe mit einem leichten Stiche ins Rosenfarbene. Diese Röhren sind wegen ihrer grossen Schmelzbarkeit für Anfänger schwer zu bearbeiten, mithin die meisten jener Apparate, wobei Röhren von verschiedener Dicke zusammengeschweisst werden sollen. Einige Röhren haben den Fehler, der sich leider durch kein bestimmtes Kennzeichen im Voraus erkennen läßt, daß sie in dem Maasse, als man sie bearbeitet, ihre Politur und ihren Glanz verlieren. Diejenigen welche gleich anfangs matt werden, enthalten zu viel Alkali und sind schlecht affinirt oder geglättet und sind ganz zu verwerfen. Dies gilt nicht von jenen Gläsern, welche erst nach längerer Zeit matt werden, denn alle Gläser besitzen diese Eigenschaft in grösserem oder geringerem Grade, wenn man sie lange im Fluß erhält, um so mehr, je dünner die Wände gemacht wurden. Diesem Nachtheil, welcher zum Theil von zu lange fortgesetztem Affiniren im Ofen herkommt, kann man in der Praxis durch eine schnelle und sichere Bearbeitung abhelfen.

Nach allem diesem muß eine gute Röhre eine schwach grünliche, reine und lebhafte Farbe haben, sich leicht mit der Feile theilen lassen und die Durchschnittsfläche muß eben und schön grün seyn.

Von der Lampe.

Die Lampe, deren man sich bedient, ist von der Lampe der Emallirer nur wenig verschieden. Die Hauptmodifikation besteht in einer abgestutzten kegelförmigen Haube, oder Kapuze, welche man nach Belieben über den brennenden Theil des Doctes heben oder senken kann. Sie wirkt zur Verbrennung des Rauches mit und schützt die Flamme zum Theil gegen die Störungen in der Luft, welche die Flamme flackern machen und der Arbeit sehr hinderlich sind. Diese

Kapuze ist gegen die Basis hin mit 2 Oeffnungen versehen, einer anderen kleineren zum Eintritte des Luftstroms und einer hinteren größeren zum Austritt des Flammenkegels. Die besten Dochte verfertigt man sich selbst, indem man eine gehörige Länge Strickbaumwolle abhaspelt. Beide Dochte müssen $1\frac{1}{2}$ Unze wiegen und sorgfältig von einander getrennt erhalten werden.

Der Flammenkegel kann nun mit verschiedenen Blasgeräthschaften erzeugt werden. Das Eolipyl erzeugt ihn mittelst eines Stromes Weingeistdampf, welcher aus einer mittelst einer kleinen Lampe erhitzten metallnen Kugel entweicht. Die so erhaltene Flamme ist aber kaum zu etwas anderm tauglich als zum Biegen von Glasröhren, indem dieselbe immer an der Spitze zu breit ist. Die Emaillirtafel erzeugt den Flammenkegel mittelst eines unter dem Tische befestigten Blasbalgs, welcher durch den Fuß des Arbeiters in Bewegung gesetzt wird. Unter allen bisher bekannten Apparaten entsprach aber jener des Hr. Danger, den wir hier genau beschreiben wollen, allen Anforderungen am besten. Taf. I. fig. 3 a, b, c, d ist eine hölzerne Büchse, oder eine Art Schraubstock, welchen man mittelst der Schraube d überall, wo man es nöthig finden sollte, befestigen kann. Im Innern dieser Büchse befindet sich ein nach deren Längenrichtung laufender hohler Cylinder a c, an dessen obere Mündung a ein gläserner oder metallner, zur Hervorbringung des Flammenkegels dienender Schnabel angebracht wird, während man in dessen untere Mündung c das eine Ende der Röhre c h einsetzt, an der man bei h eine Blase, so groß als man sie auftreiben kann, befestigt. Bei b befindet sich die Mündung einer andern Röhre, welche unter einem rechten Winkel auf die erstere stößt. In diese Mündung setzt man eine gekrümmte Röhre b e, mittelst welcher man das Instrument aufbläst. Diese Röhre ist bei b verengt, siehe

Fig. 3, und an dieser Verengung, welche einen hohlen Kegel bildet, dessen Basis gegen a gekehrt ist, befindet sich eine Klappe, die nichts weiter als ein Korkkegel a c ist, welcher durch einen Bolzen d e zurückgehalten und verhindert wird, während des Blasens hervorzutreten. Wenn die mit Luft gefüllte Blase zwischen den Knien gedrückt wird, so drückt die Luft die Basis des Korkstöpsels gegen die Wände der Röhre an und verschließt sie genau, besonders wenn man den Stöpsel mit etwas Talg befettet hat. Die Luft muß daher in a emporsteigen und durch den Schnabel f austreten.

Beim Gebrauch dieses Apparats richtet man den Schnabel gegen die beiden Oeffnungen der Kapuze, füllt die Blase durch Einblasen von Luft durch die Röhre b e und erzeugt durch Drücken der Blase zwischen den Knien einen gehörigen Flammenkegel, welcher lang und spitz, gleich einer gewöhnlichen Löthrohrflamme ausfällt, wenn man bei gelindem Druck der Blase den Schnabel etwa 15 Millimeter weit zwischen die beiden wohlgetrenntem Dochte bringt. Drückt man aber stärker und läßt den Schnabel bloß bis an die vordere Oeffnung der Kapuze reichen, so erhält man eine größere Flamme.

Folgende allgemeine Grundsätze darf man beim Glasblasen nie aus dem Auge lassen:

1. Nie soll man ein Stück stärker erhitzen, als es zur Erreichung eines gewissen Zwecks nöthig ist. Man bediene sich der Rothglühhitze zum Ständern, Erweitern und Ausbiegen und zur Erzeugung eines Knöpfchens; der dunkeln Rothglühhitze zum Biegen; der kirschrothen Glühhitze zum Verschließen, Ausziehen, Verengern, Durchbohren; die Weißglühhitze zum Blähen, Löthen oder Schweißen.

2. Nie arbeite man mit nassem oder feuchtem Glase.

3. Nie bringe man ein Stück plötzlich aus der kalten

Luft an die Flamme und immer ziehe man das Glas nur nach und nach von der Flamme zurück, damit dasselbe allmählig sich abkühlen könne.

4. Man halte das Stück, welches man bearbeitet, immer in die Flamme eingetaucht und ziehe es nur dann aus derselben, wenn dies durchaus nothwendig ist.

5. Man vollbringe an allen einzelnen Theilen eines Apparats alle nöthigen Operationen, ehe man dieselben zusammenschweißt.

6. Man drehe die Gegenstände beständig, wenn deren Form es gestattet, und zwar immer nach ein und derselben Richtung.

7. Man blase nie mit der von den Lungen ausgestoßenen, sondern blos mit der in den aufgeblasenen Wangen enthaltenen Luft, welche immer hinreicht.

1. Von den Rändern einer Röhre.

Zu dieser Operation, welche an allen Röhren vorgenommen werden soll, welche durch Stöpsel gehen, oder Stöpsel aufnehmen sollen, erzeugt man einen kleinen Flammenkegel, faßt die zu rändernde mittelst einer Feile senkrecht auf ihre Achse durchschnittenen Röhre mit dem Daumen und Zeigefinger der linken Hand und bedient sich dabei des ringförmig gebogenen kleinen Fingers als eines Regulators, um die Röhre beständig in gleicher Richtung zu erhalten. In dieser Stellung bringt man die Röhre über die Flamme und zwar in die größte Hitze, welche sich $\frac{2}{3}$ von der Mündung des Schnabels der Lampe weg, etwas von der blauen Flamme befindet. In dieser Flamme dreht man sie (fig. 2) zwischen den beiden Fingern, mit dem Daumen aufwärts, mit dem Zeigefinger abwärts so gleichförmig als möglich, indem man sorgfältig darauf sieht, daß immer nur der unmittelbar zu bearbeitende Theil weich wird. Die Ope-

ration ist vollender, wenn nach einigen Verdrehungen die schneidenden Ränder der Röhre abgerundet sind.

2. Vom Erweitern einer Röhre.

Nachdem die Röhre gerändert worden, erhitzt man deren Ränder mittelst eines kleinen Flammenkegels von beiläufig einer Linie, worauf man dieselben mittelst eines runden Eisenstabes (fig. 3.) von ungefähr 15 Centimeter Länge und 1 Centimeter Durchmesser, welcher an dem einen Ende kegelförmig zuläuft, während er an dem andern Ende mit einem Griff versehen ist, erweitert. Dies geschieht, indem man dem Instrument mit der rechten Hand eine drehende, der Bewegung der Röhre entgegengesetzte Bewegung giebt und indem man das kegelförmige Ende nach und nach in dem Maasse tiefer einsenkt, in welchem die Röhre nachgiebt und weiter wird. Das Instrument muß dabei immer so gehalten werden, daß dessen Achse mit jener der Röhre zusammenfällt.

3. Vom Ausbiegen des Randes einer Röhre.

Dieser Operation gehen die beiden vorigen voraus und wenn die Ränder ungefähr bis zu 40 Graden von ihrer früheren Stellung umgebogen sind, nimmt man ein Instrument (fig. 4.), welches den Namen des Ausbiegers führt. Dieses Instrument besteht aus einem Eisenstreifen von $\frac{1}{2}$ Zoll Breite, 6 — 7 Zoll Länge und 1 Linie Dicke; es ist mit einem Griffe *d c* versehen und in *b*, beiläufig $\frac{1}{2}$ Zoll von seinem Ende unter einem Winkel von 10° gebogen. Wenn nun die erweiterten oder ausgebogenen Ränder der Röhre erweicht sind, hält man das Instrument so, daß der Theil *b* mit der Achse der Röhre parallel läuft und läßt es von oben nach unten in eine senkrechte Stellung gleiten, indem man so lange einen leichten Druck ausübt, bis man das gewünschte Resultat erreicht hat.

4. Von dem Ausziehen einer Röhre.

Man faßt die Glasröhre auf dieselbe Weise mit der linken Hand, wie dies beim Rändern der Röhre beschrieben worden. Mit der rechten Hand versichert man sie in dieser Stellung, indem man die flache Hand nach oben kehrt; die vier an einander gelegten und beinahe senkrecht gestellten Finger bilden eine Fläche, gegen welche sich der Daumen stemmt. Beide Hände müssen so genau mit einander übereinstimmen, daß der Impuls, durch welchen die Röhre gedreht wird, ein vollkommen gleichzeitiger ist und immer in einer und derselben Richtung ausgeübt werde. Denn drehte sich das eine Ende schneller als das andere, so würde sich die weiche Röhre winden und verstopfen.

Die so gehaltene Röhre wird in den großen Flammenkegel gebracht und bis zur vollkommenen Erweichung darin gehalten. In diesem Zustande nimmt man sie aus der Flamme, um sie zwischen sich und die Kapuze zu bringen. Die linke Hand bleibt unbeweglich, die rechte Hand hingegen wird so weit bewegt, daß man eine Spitze von beiläufig 6 — 7 Zoll Länge auszieht. Hierbei muß man aber die Röhre beständig drehen, als wäre sie noch im Feuer; denn selbst wenn sie dem Zuge nicht mehr nachgiebt, kann sie sich noch krümmen oder biegen.

(Zusatz.) Eine andere Art des Ausziehens ist diejenige, wobei man eine Röhre von weitem Durchmesser eine bestimmte Länge enger machen will, z. B. 6 — 8 Zoll lang. Zu dem Ende taucht man die Röhre unter beständigem Drehen in den breiten Flammenkegel und sobald sie dem Zuge der rechten Hand nachgiebt, zieht man sehr schwach mit der rechten Hand unter immerwährendem Nachrücken mit der linken, wobei die Röhre beständig in der Flamme bleibt. Hat die Röhre nicht das erstemal den gewünschten Durch-

messer, so wiederholt man die Operation, was beim Ausziehen von dicken Röhren zu dünnen immer gut ist. Man muß dahin streben, daß das ausgezogene Stück so wenig als möglich Unebenheiten bekommt, was aber ziemlich viele Uebung erfordert.

5. Von dem Verschließen einer Röhre.

Es lassen sich an einer Röhre 4 verschiedene Verschließungen anbringen :

1. Die kegelförmige Verschließung erhält man, indem die an der zu schließenden Stelle zu einer Spitze ausgezogene Röhre im kleinen Flammenkegel erhitzt wird, während man mit der rechten Hand den abzunehmenden Theil so lange anzieht bis er getrennt ist.

2. Zur kugelförmigen Verschließung verwandelt man die Basis der ausgezogenen Spitze in einen kurzen Kegel, an dessen Spitze sich ein kleines Glasknöpfchen, der Nabel, befindet. Man erhitzt denselben in der kleinen Flamme, indem man die Röhre dreht und nimmt ihn mittelst eines heiß gemachten Haarröhrchens, wenn er geschmolzen ist, in der Richtung der Flamme weg; das abgenommene Ende stößt man sogleich vom Haarröhrchen ab und wiederholt die ganze Operation so lange, bis der Kegel hinlänglich abgestumpft und kein merklicher Nabel mehr daran ist. Als dann erhitzt man das Ende, mit der rechten Hand haltend, in der großen Flamme, und bläst, wenn es weich geworden, mit dem Munde in die Röhre schwach hinein, damit es eine kugelförmige Gestalt erhält.

3. Die flache Verschließung erhält man aus der vorhergehenden, indem man dieselbe in der großen Flamme erhitzt und allmählich mittelst des Ausbieg-Instrumentes abplattet.

4. Die Verschließung in Form des Bodens einer Flasche

erhält man aus der letzteren, indem man sie zum Rothglühen erhitzt und dann sorgfältig an sich saugt, bis sich ein umgekehrter Kegel gebildet hat.

6. Vom Verstopfen einer Röhre.

Man hält die Röhre zu diesem Behuf in der für das Ausziehen angegebenen Stellung in die Flamme und dreht sie dann so lange bis deren Höhlung ganz verschwunden ist.

7. Vom Anschweißen eines Stielchens oder einer Handhabe.

Da diese Stielchen voll, d. h. nicht hohl seyn müssen, so erhält man sie, indem man den verstopften Theil einer Röhre zur gehörigen Länge auszieht. Will man ein Stielchen am Ende einer Röhre anschweißen, so verschleißt man dieselbe kegelförmig, schweißst an den Nabel einen Tropfen Glas und an diesen das Stielchen. Beide letztere Operationen nimmt man im kleinen Flammenkegel vor. Mittelt eines kleinen Instruments aus Eisendrath (fig. 5), welches auch dazu dient, die Dochte von einander zu trennen, giebt man den Stielchen die gehörige hakenförmige Krümmung.

Will man einen Ring daraus machen, so giebt man dem Ende des Stielchens zuerst eine kugelförmige Gestalt, indem man es im kleinen Flammenkegel erhitzt. Dann schweißst man an der Seite ein zweites Stielchen an, krümmt dieses und schweißst dessen zweites Ende an das entgegengesetzte Ende des ersten Stielchens. Man macht nun die beiden Löthungen gar. Sollte der Ring nicht die gewünschte Form haben, so müßte man ihn in der großen Flamme erhitzen, wo dann der Durchmesser des Ringes in dem Maße kleiner wird, in welchem das Glas zum Schmelzen kommt. Die Kreisform kann man demselben mittelst des Hakens geben.

8. Vom Verengen oder Einschnüren einer Röhre.

Um den Durchmesser einer Röhre an einer bestimmten

Stelle zu verengern, hält man die Röhre wie beim Verstopfen der Röhre gesagt worden; nur unterbricht man die Operation, wenn der innere Durchmesser bis auf den gewünschten Grad verengert worden ist. Man nähert hierbei die beiden Hände einander allmählich, um zu verhindern, daß der äußere Durchmesser der Röhre nicht kleiner werde.

Nach einer andern Methode verfährt man anfangs auf dieselbe Weise; allein statt daß man sich später dem leichten Ausziehen, welches in Folge der Verengerung der Röhre entsteht, widersetzt, begünstigt man es, indem man die rechte Hand ein wenig von der linken entfernt. Wenn die Röhre so auf den gewünschten Punkt gekommen, verfährt man so lange im entgegengesetzten Sinne, bis man außen keine Verengerung mehr bemerkt. Nach dieser Methode, welche jedoch viel schwieriger ist, erhält man eine viel vollkommnere Einschnürung. Es bildet sich inwendig ein vollkommener, längerer und regelmäßigerer Kegel, welches große Vortheile gewährt, wenn man einen als Klappe dienenden Kegel von Kork oder Metall darin anbringen will.

9. Von der Verfertigung eines Wulstes.

Zu dieser Operation, welche vorzüglich bei den doppelten Löthungen in Anwendung kommt, erhitzt man den Theil der Röhre, an welchem man den Wulst anbringen will, in der kleinen Flamme und drückt, sobald das Glas weich geworden, unter beständigem Drehen, die Röhre mit beiden Händen allmählich zusammen, wodurch sich die Wände so nach Außen biegen, daß sie einen Vorsprung bilden, dessen Fläche senkrecht auf die Achse der Röhre fallen muß. Man muß besonders darauf merken, daß die beiden Enden der Röhre immer in ein und derselben Richtung bleiben.

10. Von dem Durchbohren einer Röhre.

Man kann dies auf zweierlei Art machen, nämlich inner-

halb und auſserhalb der Flamme. Im erſteren Fall, wenn man eine ganz kleine Oeffnung erhalten will, richtet man den kleinen Flammenkegel ſenkrecht auf den zu durchbohrenden Punkt der an dem einen Ende zugestopften Röhre und bläſt in das offene Ende ſo lange gelinde ein, biſ die Röhre durchbohrt iſt.

Soll die Oeffnung größer werden, ſo wird die Stelle auf gleiche Weiſe erhitzt und dann auſſerhalb der Flamme hineingeblaſen, wobei ſich ein kleiner Kegel bildet. Derſelbe wird ſo weit abgeſtutzt, indem man denſelben wieder in die Flamme bringt, biſ der Durchmesser der abgeplatteten Oberfläche dem Durchmesser der gewünſchten Oeffnung nur wenig nachgiebt. Hierauf bläſt man mit ſolcher Kraft, daß der Kegel zu einer Kugel aufgeblaſen wird, deren Zerplatzen man ſo viel als möglich vermeiden ſoll. Die Kugel nimmt man mit einer Feile biſ an den Rand der Oeffnung ab und rändert ſie endlich in der großen Flamme.

(Zuſatz.) Zum Einlöthen feiner metallner Dräthe, z. B. zu Eudiometern, kann man die Durchbohrung noch anders machen. Man erhitzt die Stelle mit der kleinen Flamme, berührt ſie dann leicht mit der ausgezogenen heißen Spitze eines Glasſtäbchens und zieht ſchnell einen ſchmalen Kegel heraus, welchen man mit der Feile abnimmt, in die Höhlung den Drath einſchiebt und ſo lange mit der kleinen Flamme erhitzt, biſ derſelbe feſtgeſchmolzen. Man macht zuletzt mehrmals warm, um die etwas eingesunkene Stelle gelinde aufzublaſen und dem Drath die gehörige Richtung zu geben.

11. Von den Schweißungen oder Löthungen.

Um zwei Röhren von gleichem Durchmesser zuſammenzuſchweißen, verſchließſt man zuerſt das eine Ende einer dieſer Röhren, erweitert die beiden zu ſchweißenden Enden

und setzt sie unter beständigem Umdrehen der großen Flamme aus, damit die Ränder so gleichmäßig als möglich erhitzt werden. Man vereinigt nun die Enden, erhitzt wieder ein wenig, bläst gelinde in das offene Ende ein, welches sich zur Rechten befinden muß, erhitzt wieder, u. s. w. bis die Schweissung vollendet ist. Das Einblasen muß so geschehen, daß nur eine leichte Anschwellung entsteht. Zuletzt setzt man die hervorragendsten Theile der Löthung der Flamme aus und zieht die Röhre gelinde aus einander, um die Röhre auf einen gleichen Durchmesser zu bringen.

Soll eine Röhre unter einem rechten Winkel auf eine andere geschweisft werden, so erhitzt man eine durchbohrte und an dem einen Ende verschlossene Röhre in der großen Flamme, indem man dieselbe mit der linken Hand etwas unter die Flamme hält, und zwar dergestalt, daß das durchbohrte Loch nach Oben gekehrt, das offene Ende hingegen zum Behuf des bequemerem Einblasens, nach Rechts gerichtet ist. Die Röhre, welche aufgeschweisft werden soll, hält man mit der rechten Hand, zwischen deren Fingern man sie senkrecht über dem Schweissungspunkte dreht. Wenn nun die Theile in hinreichendem Maasse erhitzt worden, setzt man die Röhre auf die Oeffnung und bläst sogleich mit dem Munde leicht in das offene Ende ein um die Schweissung etwas aufzutreiben. Alsdann erhitzt man bald den einen bald den andern Scheitel der rechten Winkel, welche durch die Löthung gebildet worden und bläst jedesmal, so oft man erhitzt, ein wenig in die Röhre. Erst wenn die beiden Achseln der einen Seite vollkommen aufgelöthet sind, soll man auch mit der Löthung der Achseln der beiden entgegengesetzten Seiten beginnen. Zuletzt glüht man die ganze Löthung noch einmal aus.

Bei allen Löthungen muß der Punkt, an welchem die beiden Röhren zusammenstoßen, eher einen Vorsprung als

eine Riefe bilden, weil das Instrument im letzteren Falle zuverlässig zerbrechen würde.

12. Von dem Biegen der Röhren.

Bei einer guten Biegung müssen alle einzelnen Theile derselben vollkommen gleichmäfsig seyn und weder dürfen an der convexen Seite Abplattung noch an der concaven Runzeln sich befinden. Man fasse die Röhre mit beiden Händen von Unten und bewege sie horizontal und senkrecht mit der Richtung des Flammenkegels hin und her. Man zähle an der Seite, welche concav werden soll, bis auf 4, dann drehe man die Röhre zur Hälfte um ihre Achse und zähle an der für die Convexität bestimmte Seite nur bis auf 3, u. s. w. bis die Röhre weich genug ist und der Gewalt nachgiebt, welche man zur Biegung auf sie wirken läfst. Im Allgemeinen soll man den convexen Theil nur so weit erhitzen, als nöthig, damit die Röhre ohne zu brechen der zur Biegung erforderlichen Gewalt nachgebe; dagegen muß aber der concave Theil so stark erhitzt werden, daß sich die Wände der Röhre zusammenziehen und sich auf Kosten ihrer Länge der Biegung anpassen.

13. Vom Blasen einer Kugel.

Man muß sich vor Allem eine Röhre verschaffen, deren Dicke die Stärke der Kugel, die man verfertigen will, angemessen ist. Man zieht dieselbe zwischen 2 ausgezogenen Spitzen aus. Will man die Kugel an das Ende haben, so verwandelt man dasselbe in eine kugelförmige Verschließung, erhitzt nun die ganze Röhre bis zum Rothglühen und bläst sie unter beständigem Umdrehen zur erforderlichen Gröfse auf. Will man die Kugel zwischen beide Spitzen haben, so erhitzt man in der Mitte, nähert die Röhre mit der rechten Hand, ohne die linke zu verrücken, dem Munde, und sucht

die Oeffnung mit dem Munde zu erreichen, worauf man unter beständigem Umdrehen einbläst.

Alle diese Operationen können eben so am Ende einer Röhre wie in der Mitte derselben vorgenommen werden.

14. Von der Bildung eines Trichters.

Um einen Trichter zu verfertigen, wie sich welche in den Weltherschen Röhren befinden, bläst man zuerst eine Kugel mit einer Spitze, bringt sie dann so in die Flamme, daß sie der Spitze gegenüber abgeplattet wird. Nachdem dies geschehen, bläst man durch die Spitze stark ein, um eine Anschwellung zu erhalten, deren dünne Wände beiläufig $\frac{1}{2}$ Zoll von der zuerst gebildeten Kugel entfernt mit einer Feile abgeschnitten werden. Man schneidet nun mittelst einer in der rechten Hand gehaltenen heiß gemachten Hülfsröhrchens an dem in der linken Hand gehaltenen Trichter in der kleinen Flamme die Ueberreste der Anschwellung so ab, daß derselbe geändert wird.

Will man einen Filtrirtrichter verfertigen, so muß man die Kugel vor dem Sprengen so viel als möglich kegelförmig machen, dann den Trichter theilweise erhitzen, um ihn, je weiter man sich von dessen Spitze entfernt, immer weiter und weiter aufzublasen. Nachdem er zuletzt gesprengt worden, behandelt man ihn auf dieselbe Weise und mit demselben Instrument, wie es beim Erweitern einer Röhre beschrieben worden.

Die Hr. Verfasser geben nun hier die Beschreibung einiger Apparate. Da dieselben für die wenigsten Chemiker und Pharmaceuten Interesse haben dürften und deren Anfertigung sich theils aus dem Vorhergehenden ergibt, wollen wir hier die Anfertigung des Berzelius'schen Waschapparats und Herrn Prof. Liebig's Apparat zur organischen Analyse beschreiben.

Zu ersterem zieht man eine Röhre an der in der Zeichnung Taf. II. f. 1. gegebenen Dimension zu einer verschlossenen Spitze aus, erhitzt sie mit der kleinen Flamme bei a fig. 2, zieht einen kleinen Kegel mittelst eines gespitzten heißen Haarröhrchens aus, stützt denselben und bläst ihn auf, f. 3. b, schneidet die entstandene dünne Kugel ab, so daß ein hervorragender Rand entsteht, fig. 3, und schweift nun eine dünnere, am Ende ebenso zugerichtete Röhre auf, biegt sie, wenn die Löthung in der kleinen Flamme stellenweise gemacht worden, wie fig. 6, und zieht endlich die Spitze der dichteren Röhre etwas näher bei a aus, um sie zuletzt wie in b zu biegen. Nachdem alles erkaltet, schneidet man das überflüssige Glas bei c und d mittelst einer Feile ab und rändert die Enden des Apparats, um ihn, wie in Berzelius Lehrbuch Bd. 4 Abth. 2 S. 819 gesagt, zu gebrauchen.

Um einen Aetzkaliapparat zur organischen Analyse anzufertigen, löthet man eine weitere Röhre a fig. 7, zwischen zwei engere, circa 4 Zoll lange Röhren b b, bläst, nachdem die eine derselben mit Siegelack verschlossen worden, 2 Kugeln an die Enden der weiteren Röhre (fig. 8), bildet in der Mitte zwischen beiden Kugeln einen Wulst, b fig. 9, um mehr Glas zu einer dritten größeren Kugel, a fig. 10, zu erhalten. Man löthet nun an die beiden engeren Glasröhren, welche man mit der Feile bis zu einer Länge von $1\frac{1}{2}$ Zoll abgenommen hat, wieder ein weiteres Stück Röhre und an diese eine engere von 4 Zoll Länge, bläst die weitem Röhrenstücke zu einer Kugel von der Gröfse a fig. 10 auf, die andere etwas kleiner und biegt zuletzt den Apparat am besten über einer Spirituslampe mit doppeltem Luftzug zu der Form fig. 11, worauf die beiden Enden der engeren Röhren, fig. 11 bb, gerändert werden. Die bezeichneten Dimensionen sind in natürlicher Gröfse.
