

## Beschreibung einer neuen Blasmachine am mineralogischen Löthrohr.

---

Dieselbe besteht im Wesentlichen aus einem kleinen Blasbalge, der an dem Luftbehälter des gewöhnlichen oder Gahn'schen Löthrohrs, wie es Berzelius in dem schon angeführten Werke pag. 11. ff. beschreibt, statt des langen Blasrohrs angebracht ist und an der auf der Löthrohrlampe ruhenden Löthrohrspitze frei herabhängt.

Zur Anfertigung des Blasbalgs, der durch seine Federkraft sich ausdehnen oder Luft schöpfen und diese dem Löthrohr durch einen Druck in der Hand zuführen soll, bedarf man nach meiner Methode drei kleiner Kautschukfläschchen, die man in jeder Materialhandlung sich aussuchen kann. Das eine derselben (Fig. I, P) dient als Pumpe und muß sich einerseits von der Hand mit Bequemlichkeit umfassen und zusammendrücken lassen, andererseits aber auch eine hinlängliche Quantität Luft enthalten und so viel Federkraft besitzen, daß es bei aufgehörendem Drucke schnell wieder seine frühere Gestalt annimmt. Diesen Forderungen entspricht es, wenn seine Form im natürlichen Zustande der einer Kugel sich nähert oder wenigstens allseitig convex ist, und wenn der Durchmesser  $1\frac{1}{2}$ —2" bei einer Dicke der Wände von  $1$ — $1\frac{1}{2}$ " beträgt. Die beiden andern Fläschchen (W u. W') haben die Bestimmung einer Windkammer und erfüllen diesen Zweck am besten, wenn sie einige große aber nicht zu steife, oder gar zusammenklebende Falten besitzen. Ihr Durchmesser kann  $1\frac{1}{2}$ —3", die Dicke der Wände  $1$ — $1\frac{1}{2}$ " betragen. Sämmtliche Fläschchen werden erst behufs ihrer Erweichung in heißem Wasser gebrühet und hierauf zur Herstellung und Regulirung der Communication unter sich selbst und mit der äußern Luft durch die Ventilatoren (V u. V' in Fig. I, deren Profil Fig. II u. IV) verbunden. Diese Ventilatoren, die wir uns zunächst verschaffen müssen, kann Jeder, dem die Unterstützung des Mechanikus nicht zu Gebote steht, auf folgende Weise selbst anfertigen.

Zu dem ersten derselben macht uns jeder Blechschläger vorerst ein cylindrisches, jedoch an beiden Enden etwas erweitertes, 1" langes und  $\frac{1}{2}$ " weites Futteral aus verzinnem Eisenblech (im Profil Fig. II, aabb), das in der Mitte mit einem etwa  $\frac{1}{8}$ " weiten und  $\frac{1}{2}$ " langen Ansatzröhrchen (gf) in Verbindung steht, außerdem aber noch  $\frac{1}{4}$ " von dem einen Rande entfernt drei eingelöthete und nach Innen  $\frac{1}{8}$ " hervorstehende Drathstückchen (Fig. III, rrr) enthält. Dann schneidet man aus möglichst porenfreiem Korke behutsam mit einem scharfen Messer einen  $\frac{1}{2}$ " langen und in den mittlern Theil des Futterals genau passenden Pfropfen (Fig. II, ccd). Diesen versieht man mit zwei geraden, einander nicht zu nahe kommenden Kanälchen, von denen das eine (nm) in der Mitte derjenigen Endfläche beginnt, welche den drei Drathstückchen innerhalb des Futterals sich anlehnen soll, und ganz nahe dem Rande der andern Endfläche mündet, das andere (og) aber von der Mitte der letztern Endfläche bis zur Mitte der cylindrischen Seitenfläche reicht. In dem Kanälchen, welche nach der angegebenen Richtung erst mit einer starken Nadel behutsam vorgebohrt und dann allmählig erweitert werden, bewegt man nachher einen  $\frac{2}{3}$ " dicken Eisendrath auf und nieder, anfänglich schwach glühend, um die innerlich hangengebliebenen Korkspähnchen zu beseitigen, darauf aber bloß heißgemacht und mit wenig Wachs überstrichen, um die Wände auch völlig luftdicht zu machen. Ueber den beiden Mündungen o und m in der Mitte der Endflächen, welche letztere durch ein scharfes Messer sich leicht wieder vollkommen eben lassen, werden jetzt die Ventile angebracht. Man beklebt zu diesem Zwecke die eine Seite eines  $\frac{3}{8}$ " langen und  $\frac{2}{8}$ " breiten Läppchens von solchem Leder, das zur Verfertigung der weißen Glacée-Handschuhe dient, auf zwei Drittel der Länge mit einem dünnen Korkplättchen und leimt den freibleibenden Streifen mit der entgegengesetzten Seite nahe der betreffenden Mündung so auf, daß der beforzte Theil diese vollkommen bedecken kann. Sind die Ventile trocken geworden, so überzieht man den Pfropfen zur Seite mit sehr wenig erwärmtem Wachs und drückt ihn in das oben genannte Futteral vorsichtig so ein, daß seine Seitenöffnung sich dem Ansatzröhrchen (gf Fig. II) genau anschließt. Ein so hergerichteter Ventilator leistete mir lange Zeit, ohne irgend Reparaturen zu bedürfen, seine Dienste. Um ihn jedoch gegen alle Zufälligkeiten zu schützen, ließ ich mich späterhin die Mühe nicht verdrießen, noch aus mäßig starkem Messingdraht, der in kleine Löchelchen nahe dem Rande des

Futterals eingezogen wurde, ein über den Rand und das Ventil sich wölbendes Kreuz zu flechten, und außerdem auf den Rücken der Ventile eine sehr schwache Feder einwirken zu lassen. Zu dem letztern Zwecke wurde ein feiner messingner Klavierdraht von No. 7 zu einer dichten, 4''' langen und 2''' dicken Spirale gewunden, erst an einem der Randlöchelchen des Futterals befestigt und dann mittelst eines Uhrzängels (pincette) in der Nähe der Befestigungsstelle so gebogen, daß das andere Ende der Spirale mit dem letzten Ringe ganz lose auf dem Ventil auflag.

Der andere Ventilator (Fig. I, V'; Profil Fig. IV) unterscheidet sich von ersterem (V) nur dadurch, daß er des Kanälchens og nicht bedarf, und erfordert also bei übrigens gleicher Einrichtung weniger Aufmerksamkeit.

Hat man die Ventilatoren zu Stande gebracht, so läßt sich ihre Verbindung mit den Kautschukfläschchen auf folgende Weise bewerkstelligen.

Der erste Ventilator (Fig. I, V; im Profil Fig. II) wird mit derjenigen seiner Hälften, die das kleinere Kanälchen (og) enthält, in den Hals der als Pumpe dienenden, mit der andern Hälfte aber in den Hals eines der beiden faltigen Kautschukfläschchen eingesenkt und darin durch Ueberbinden befestigt. Das Letztere erreicht man am besten, wenn ein etwas dickerer Messingdraht zweimal herumgelegt und seine Enden dann mittelst der Kornzange zusammengedreht werden. Vorsichtshalber umgebe man noch vorher den Hals, besonders wenn er nur dünne Wände besitzt, mit etwas Leinen-Band, weil sonst der Messingdraht das Kautschuk nach längerem Gebrauche zu durchschneiden vermöchte. Finden sich beim Aussuchen der Fläschchen keine mit passenden natürlichen Falten, so lassen sich diese durch die Art der Befestigung an den Ventilatoren künstlich hineinbringen, indem nur die Wände an den Oeffnungen vorher auseinandergezogen und in solche Falten gebunden werden, daß sie auch in den übrigen Theil des Fläschchens sich fortsetzen. Befestigt man hierauf in eine dem Ventilator gegenüber eingeschnittene Oeffnung des faltigen Kautschukfläschchens (W) die ohne Ventil sich findende Hälfte des zweiten Ventilators (V'), die andere Hälfte aber in den Hals des dritten Fläschchens (W'): so braucht man nur noch in eine vorgebohrte Oeffnung des letztern den sogenannten Luft- oder Wasserbehälter (Fig. I, B) zu stecken, um den Blasbalg vollendet zu sehen.

Es kommt jetzt darauf an, den Blasbalg mit der Löhrohr-

lampe zweckmäßig zu verbinden. Deshalb wird ein Röhrchen von Eisenblech (ss), das, etwas kürzer als die Löthrohrspitze, diese fest umschließt, ohne jedoch das Ein- und Ausnehmen unbequem zu machen, an der Lampe möglichst unbeweglich und so angelöthet, daß es sich gegen den Docht hin etwas unter die Horizontale neigt, und die Oeffnung der Löthrohrspitze den Rand der Dochthülse um 4'' überragt. Die genaue Befolgung der letztern Vorschrift, die ganz auf der Erfahrung beruht, ist wichtiger als es auf den ersten Blick scheinen möchte, indem im andern Falle der Docht entweder zu schnell verkohlt, oder kein hinreichend starkes Feuer gibt.

Macht man keinen Gebrauch von der Löthrohrlampe auf Reisen, so bedarf sie keines so sorgfältigen Verschlusses der Dochtöffnung, noch der Gliederung des Statifes an der Berzelius'schen Lampe. Ein Deckel, so eng anschließend, als ihn der Blechschläger machen kann, und ein hölzerner auf feststehendem Fuße eingelassener Stab, an dem die Lampe mittelst kleiner Keile in beliebiger Höhe unbeweglich sich befestigen läßt, reicht völlig aus. Dabei ist es zweckmäßig, einerseits den Stab so lang zu wählen, daß er das Stehen bei den Versuchen möglich macht, andererseits die Lampe noch mit einer besondern Oeffnung zum Einfüllen des Oels, außer der für den Docht, zu versehen, weil man jetzt die Dochthülse fest einklemmen kann und dadurch das Herausziehen und Zurechtmachen des Dochtes sehr erleichtert. Die zum Auffangen der bei den Versuchen herabfallenden Proben dienende, etwa 8'' im Durchmesser haltende Schüssel von Eisenblech wird hierbei wie die Lampe mit einem breiten Ringe beweglich an dem Stabe angebracht.

In der Hoffnung, daß die vorhergegangene Beschreibung und die beigefügte Abbildung der Blasmaschine keinen Zweifel über ihre Einrichtung hinterlassen, komme ich nun darauf, ihren Gebrauch und ihre Wirkungsweise näher zu beleuchten.

Vor dem Beginne des Versuchs drückt man die Spitze des Löthrohrs fest in dessen Luftbehälter (B) und schiebt sie in dem zu ihrer Aufnahme bestimmten Röhrchen (ss) bis zur Flamme hin. Versäumt man das Eindringen in den Luftbehälter, so wird die Verbindung bald lose, die Flamme erscheint unterbrochen und der Blasbalg kann leicht herabfallen. Obgleich man sonst die Mündung mehr oder weniger tief in die Flamme zu senken pflegt, je nachdem man vorzugsweise Drydations- oder Reduktionsfeuer wünscht: so fand ich doch beide gleichzeitig recht wirksam in den betreffenden Stellen der Flamme, wenn die Löthrohrspitze mit der

weiteren Deffnung gerade bis an oder auch ein wenig über den Docht vorragte. Um nun den Luftstrom zu erzeugen, darf man nur mit der rechten Hand die Pumpe leicht, aber ziemlich schnell wiederholt zusammendrücken. Dieses ermüdet sehr wenig, wenn sie einerseits gegen die Daumenseite der flachen Hand und den Daumen anlehnt, während sie andererseits von den aufgesetzten Spitzen der übrigen Finger mit geringer Kraftanwendung fortwährend eingedrückt wird. Den Druck weniger stark zu machen und dabei öfter zu wiederholen, ist bis zu einer gewissen Grenze nicht allein leichter, sondern auch vortheilhafter, da hierdurch sowohl der Luftstrom wo möglich noch gleichmäßiger erscheint, als auch der Apparat noch weniger Erschütterung erleidet. Bei dieser Gelegenheit scheint die Bemerkung nicht am unrechten Ort, daß man eine geringe Bewegung des Apparates ganz unschädlich macht, wenn die Hand, deren Daumen und Zeigefinger die Probe halten, mit der Spitze eines der übrigen Finger sich leicht an die Lampe lehnt und so ihre relative Lage gegen die Flamme nicht ändern kann. Ob man indeß die Pumpe zu langsam oder zu schnell bewege, erkennt man augenblicklich, indem beim ersten Falle die Flamme sich abwechselnd nach oben beugt oder flattert, im zweiten aber prasselt oder gar erlischt.

Das Spiel der Maschine hierbei bedarf nach Einsicht ihres Baues kaum der Erklärung. Beim Zusammendrücken der Pumpe (P) schließt die darin eingeschlossene Luft in dem Ventilator V (Fig. I u. II) einerseits das Ventil o, dringt andererseits in das Kanälchen nm, öffnet dessen Ventil m und gelangt so zum Theil in die erste Windkammer W. Nicht sobald aber nimmt die Pumpe nach Aufhören des äußern Druckes ihren frühern Raum wieder ein, als sich auch schon das Ventil m wiederum schließt, während die äußere Luft durch den Kanal fgo dringt, das Ventil o aufhebt und die Pumpe auf's Neue mit Luft anfüllt. Dieses Spiel wiederholt sich, so oft die Pumpe zusammengedrückt wird. Ihrerseits dringt die unterdeß in die erste Windkammer W eingepresste Luft, während sie, so lange der äußere Druck auf die Pumpe aufhört, das Ventil m zuhält, gleichzeitig in den Kanal ( $n^1 m^1$  in Fig. IV) des zweiten Ventilators V' und gelangt nach Deffnung des Ventils  $m^1$  in die zweite Windkammer ( $W^1$ ), die unmittelbar mit dem Löthrohr zusammenhängt. Damit aber der so dem Löthrohr zugeführte Luftstrom auch gleichförmig sei, müssen die Windkammern mit ihren Wänden auf die eingeschlossene Luft einen

annähernd gleichstarken und nicht mit der Menge der zugepumpten Luft wachsenden Druck ausüben. Dazu dienen ihre natürlichen oder künstlichen Falten. Entbehren kann man jene Falten nur bei Kautschukfläschchen von sehr dünnen Wänden, die aber beim Gebrauche sich immer mehr ausdehnen und in demselben Grade auch zerbrechlicher werden. Uebrigens muß ich hier noch bemerken, daß eine gute Einrichtung der ersten Windkammer die zweite  $W^1$  nebst dem dazu gehörigen Ventilator  $V^1$ , wenigstens bei enger Oeffnung des Löthrohrs, entbehrlich macht. Ein ganzes Jahr hindurch versagte mir die Blasmachine mit nur einer Windkammer keinen Dienst. Weil aber bei Anwendung einer Löthrohrspitze von weiter Oeffnung die Flamme beim jedesmaligen Zusammendrücken sich um 2—3''' verlängerte, welches Uebel indes durch mehr Aufmerksamkeit in der Handhabung der Pumpe sich immer noch sehr vermindern ließ: so schob ich später die zweite Windkammer mit ihrem Ventilator zwischen die erstere und das Löthrohr ein, wodurch auch in diesem Falle alle Schwierigkeiten wegfielen.

Nach Beendigung des Versuchs nehme man die Vorrichtung herunter und verwahre sie in einem eignen Kästchen. Empfehlenswerth bleibt es, die Löthrohrspitze bei einer Pause während der Versuche etwas aus der Flamme zurückzuziehen, damit der Luftbehälter nicht unnöthiger Weise sich stark erhitze und das Kautschuk dadurch leide.

Es möchte nicht unpassend sein, schließlich noch einige Bemerkungen anzuknüpfen, die zwar nicht die Eigenthümlichkeiten der hier beschriebenen Vorrichtung betreffen, aber auch neben dem angeführten Werke von Berzelius, worauf ich mich übrigens durchaus beziehen muß, doch dem Anfänger von Nutzen sein können. Die erste betrifft den Docht. Derselbe darf nur so dick sein, daß er von seiner Hülse noch eben gehalten wird, ohne beim Gebrauche von selbst niederzusinken. Macht man ihn dicker, so führt er der Flamme nicht genug Del zu und verkohlt sehr schnell. Vor dem Versuche schneidet man ihn horizontal ab, zieht ihn hervor und breitet ihn etwas auseinander mit der Vorsicht, daß die Löthrohrspitze gerade darüber liegt, der Luftstrom aber nirgends einen Theil des Dochtes selbst treffen kann, weil dann die Flamme gleich prasselnd erscheint. Die Sorgfalt in der Zurichtung des Dochtes belohnt sich reichlich, indem sie nicht allein die Wirksamkeit des Feuers sehr vermehrt, sondern bei gehöriger Füllung der

Lampe mit Del auch stundenlang uns des lästigen Lichtputzens enthebt.

Ueber die Stelle der Löthrohrflamme, in welcher die Reduktion der Metalloxyde erfolgt, kann der Ausdruck von Berzelius <sup>1)</sup>: „Es ist eigentlich der leuchtende Theil der Flamme, welcher reduziert“ etwas unbestimmt erscheinen. Die Löthrohrflamme wird nämlich von ihrem Grunde an auf größere oder geringere Weite von einer hellleuchtenden gelben Flamme verdeckt, die der leuchtenden eines gewöhnlichen Dellihtes entspricht, aber um dem Dryde eines unedlen Metalles seinen Sauerstoff zu entziehen, nicht Hitze genug besitzt, auch einen hineingehaltenen Platindraht mit Ruß bedeckt. Um jene Stelle aufzufinden und die Theile der Löthrohrflamme überhaupt kennen zu lernen, ist es sehr vortheilhaft, die täuschende Erscheinung jener leuchtenden Flamme zu beseitigen, was recht gut gelingt, wenn man die einzelnen Fäden des frisch abgeschnittenen Dochtes nicht trennt, vielmehr dicht zusammenhält. Dann sieht man deutlich, wie den an der Spitze des Löthrohrs beginnenden, schmalen, walzigen Luftstrom, der durchsichtig und nicht leuchtend ist, rings bis auf den hintern Theil der Oberseite eine noch schmalere, intensiv hell-himmelblaue Flamme (fig. I, s, y) umhüllt. Um diese herum und vor ihrer Spitze in einen langen Keil (yx) sich verlängernd, erscheint eine zweite, schwach leuchtend, aus Lasurblau in Purpurroth oder Violette ziehend, welche in dem breitesten Theile (y) des Kegels, also gerade vor der himmelblauen Flammenspitze, nicht nur das wirksamste Reduktionsfeuer, sondern auch die heißeste Stelle der ganzen Löthrohrflamme überhaupt enthält. Leicht wird man nachher auch bei stärkerm Feuer unter der Hülle der zuerst erwähnten äußern leuchtenden Flamme den vortheilhaftesten Ort für die Reduktion wiedererkennen.

Eine andere Erscheinung ist noch sehr geeignet, den Anfänger in Verlegenheit zu bringen. Es geschieht nämlich gar nicht selten, daß die anfänglich recht gute Flamme nach längerem Gebrauche ganz allmählig eine etwas schiefe und nicht selten wechselnde Richtung annimmt, dabei auch natürlich nicht mehr die erforderliche Hitze gibt. Gerade weil diese Veränderung sich nicht auf einmal einstellt, und die Stärke des Luftstromes nicht merklich abzunehmen scheint, verfällt man nicht leicht auf die wahre Ursache. Man braucht aber nur mit einer Nadel, so fein, daß sie sich ohne Reibung in den innern Kanal der Löthrohrspitze einsenken läßt, darin etwas

<sup>1)</sup> pag. 27 des oben angeführten Werkes.

herumzufahren, um augenblicklich die Flamme von der anfänglichen Beschaffenheit wieder zu erhalten und die Ueberzeugung zu gewinnen, daß es ein wenig in dem Kanal sich absetzender Ruß war, der jene Erscheinung hervorrief.

Was das Del anlangt, so gibt man dem Baumöl den Vorzug. Ich finde indeß das gereinigte Rüböl, wie es in unsern Lampen gebraucht wird, zu allen Versuchen ausreichend und bediene mich keines andern.

Dem Abspringen der Probe von der Kohle, wenn jene ohne Flußmittel lose aufliegt, das sehr lästig fallen kann, begegnet man bei nicht decrepitirenden Stoffen dadurch, daß man einerseits den Strom der Flamme gegen eine Wand der kleinen Grube richtet, in der die Probe liegt, andererseits aber die letztere, ehe sie dem stärkeren Feuer ausgesetzt wird, in weiter Ferne vor der Spitze der Flamme, und zwar nicht unmittelbar durch diese, sondern durch Erhitzen der Kohle an ihrer Seite, ganz allmählig zum Glühen bringt.