

Zeitschrift für angewandte Chemie.

1889. Heft 12.

Neue
Gasbrenner für Laboratoriumszwecke.
Von
Max Gröger.

Die Verbrennung des Leuchtgases ist am vollkommensten, wenn dasselbe, noch bevor es zur Entzündung gelangt, mit der zur Verbrennung erforderlichen Luftmenge möglichst innig gemischt wird. Steinkohlengas beansprucht das Fünf- bis Sechsfache seines Volumens an Luft. Schon Wobbe hat gezeigt, dass es durch Verlegung der Luftregulirung vom unteren Theile des Mischrohres nach der Flammenöffnung möglich ist, diesem Verhältniss nahe zu kommen und dadurch eine vollständige Verbrennung und hohe Flammentemperatur zu erzielen, ohne ein Zurückschlagen der Flamme, wie es bei einem Bunsenbrenner bei demselben Mischungsverhältnisse von Gas und Luft unfehlbar erfolgen würde, befürchten zu müssen. Diese Wobbe'schen Brenner (Jahresb. 1883 S. 1280) haben sich wegen ihres sparsamen Gasverbrauchs und der vollständigen, geruchlosen Verbrennung durch eine Reihe von Jahren als sehr gut bewährt. Für Laboratoriumszwecke ist aber die horizontale Lage der Flammen, die Flammenform und der Umstand, dass eine Veränderung des Gas-Luftgemisches während des Gebrauchs, die für chemische Arbeiten doch oft wünschenswerth, nicht möglich ist, unbehaglich. Das Bestreben, diese Mängel zu beseitigen, führte mich zur Construction folgender Brenner.

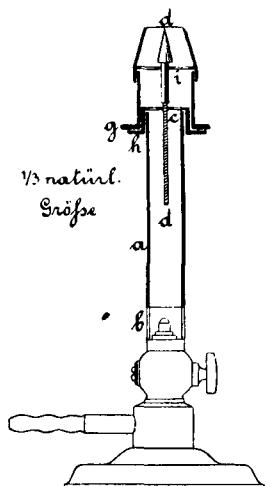


Fig. 132.

Mischrohr *a* aus Messing, welches auf einen gewöhnlichen Brennerfuß mit Hahn und

Flammenöffnung *b* ausgezogen ist. Der Trichter *d* ist aus einem Stück Messingblech geprägt und oben abgeschrägt. Er ist oben durch einen Bügel *c* mit einer kleinen Schraubenmutter *e* gesichert. Unter der Mutter *e* ist ein mit einem flachen Gewinde versehener Stift *d*, der oberhalb der Mutter verstärkt und vierkantig geschnitten, ganz oben aber kegelförmig abgedreht ist. Über die mit dem Mischrohr fest verbundene Hülse *h* ist eine zweite drehbare Hülse *g*, die sich nach oben kegelförmig verjüngt, aufgeschoben und durch den vorspringenden Rand von *h* in bestimmter Höhe festgehalten. Eine in diese eingesetzte schmale Spange *i* hat in der Mitte eine quadratische Öffnung, durch welche das vierkantige Stück des Regulirungsstiftes *d* durchgesteckt ist. Bei der Drehung der Hülse *g* in dem einen oder anderen Sinne wird der Kegel in der Axe des Mischrohres gehoben oder gesenkt, die Flammenöffnung enger oder weiter und dadurch der Luftzutritt vermindert oder vermehrt.

Spaltbrenner (Fig. 133 und 134). Bei diesem ist auf das Mischrohr ein prismaisches Kästchen *l* aus starkem Messingblech

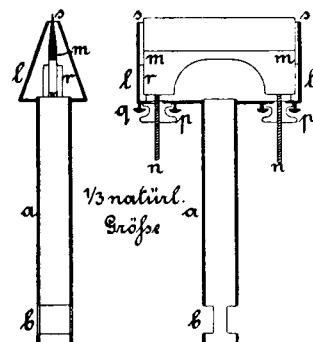


Fig. 133 und 134.

aufgeschraubt. Vorder- und Rückwand des selben sind gegeneinander geneigt und lassen oben eine schmale Spalte *s* frei, welche die Flammenöffnung darstellt. Diese lässt sich durch Einschieben einer keilförmig zugeschrärften Messingplatte *m* beliebig verengen und dadurch sich der Luftzutritt regeln. Die Platte *m* ist mit zwei mit Gewinden versehenen Stiften *n* fest verbunden, welche durch entsprechende Öffnungen im

Boden des prismatischen Kästchens durchgesteckt sind. Durch Drehung von zwei Muttern *p*, welche durch kleine Metallknöpfchen *q* am Herabfallen gehindert werden, kann die Keilplatte gehoben oder gesenkt werden. Vier an den Seitenwänden im Innern des Kästchens angebrachte Messingleistchen *r* geben ihr eine sichere Führung.

Die Abmessungen von Gasausströmungsöffnung, Mischrohr und Flammenöffnung sind bei beiden Brennern so gewählt, dass bei vollständig herabgedrehtem Kegel oder Keil das Gasluftgemisch eben noch brennt ohne zurückzuschlagen. Es brennt mit knatterndem Geräusch, die Flamme ist straff, zeigt einen scharfbegrenzten meergrünen Kern *k* umgeben von einer schwachleuchtenden blass-violetten Hülle *h* (Fig. 135 und 137) und hat den Charakter einer Gebläseflamme.

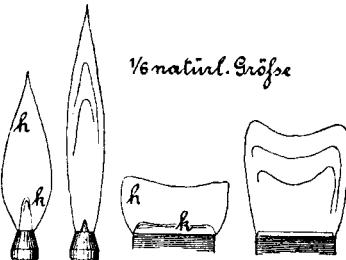


Fig. 135 bis 138.

Durch Höherdrehen des Kegels oder Keils wird die Flamme höher und schmäler (Fig. 136 und 138), der Flammenkern immer verschwommener, ihre Färbung dunkelblau, wie die einer gewöhnlichen Bunsenflamme; sie kann schliesslich in eine leuchtende Flamme verwandelt werden.

Ist es gleichgültig, ob bei einer Änderung des Gasluftgemisches der untere Flammenrand in lothrechter Richtung verschoben wird, so kann man die Brenner einfacher so einrichten, dass man den Regulirungskegel oder -keil mit dem Mischrohr in feste Verbindung bringt und die Hülse oder das Kästchen in lothrechter Richtung verschieblich macht.

Das Mischungsverhältniss zwischen Gas und Luft ist von der Menge des zuströmenden Gases fast unabhängig; man kann durch Drehen des Gashahnes die Grösse der Flamme beliebig verändern. Bei dem Spaltbrenner kann man dieselbe bis auf 1 mm Höhe verringern, ohne dass eine Veränderung ihrer Färbung, oder ein Zurückschlagen, selbst bei kräftigem seitlichen Luftzuge, eintritt. Die Flamme des Spaltbrenners zeigt nach oben eine fast geradlinige Begrenzung (Fig. 137). Der Gasverbrauch beträgt bei einem Gasdrucke von 35 mm Wassersäule

gegen 140 l in der Stunde. Die Flammen temperatur ist höher, als die eines Bunsenbrenners von gleichem Gasverbrauch. Ein 2 mm dicker Kupferdraht über dem meergrünen Flammenkern in die Flamme gehalten schmilzt mit Leichtigkeit ab.

Der Rundbrenner hat sich in zweijährigem Gebrauch für das Glühen und Schmelzen in Platin- oder Porzellantiegeln (z. B. für das Aufschliessen von Silikaten, von Chromeisenstein, für das Ausglühen von Kalk, zum Entwässern der Kieselsäure, für die Ermittlung des Verkokungsrückstandes der Steinkohlen u. s. w.) bewährt.

Der Spaltbrenner eignet sich vorzüglich für das Biegen von Glasröhren, für das Erhitzen von Schiffchen im Kaliglasrohr bei Wasserbestimmungen, Reductionen im Wasserstoff- oder Oxydationen im Sauerstoffstrom u. s. w. Für die organische Elementaranalyse habe ich in einem Karioff'schen Verbrennungsofen den gewöhnlichen Reihenbrenner mit 24 Brennrohren durch einen solchen mit 10 der beschriebenen Spaltbrenner ersetzt; dieselben reichen hin, eine 70 cm lange Schicht des Verbrennungsrohres bei einem Gasverbrauch von 1 cbm in der Stunde gleichmässig in lebhafter Rothglut zu erhalten. Die Ausführung der Analyse ist, wenn man auf die bedeutende Breite einer Flamme (6,5 cm) Rücksicht nimmt, ebenso leicht als früher. Ich fülle den Raum über den ersten 4 Brennern in der Verbrennungsrohre mit Kupferoxyd, über den 7. kommt das Schiffchen mit dem zu verbrennenden Stoffe, über den 10. der oxydierte Kupferstöpsel. Während man die Absorptionsapparate wägt und der Luftstrom durch das Verbrennungsrohr geht, erhitzt man die Kupferoxydschicht über den ersten drei Brennern zum Glühen, verbindet dann die Absorptionsapparate mit dem Verbrennungsrohr und schiebt das Schiffchen und den Kupferstöpsel ein. Dann entzündet man noch das Gas bei dem 4. und 10. Brenner. Die Thonziegel über den übrigen Brennern sind anfangs weggenommen. Ist die Kupferoxydschicht und der Kupferstöpsel glühend geworden, so schreitet man mit dem Erhitzen gegen das Schiffchen in der Weise vor, dass man die Ziegel aufsetzt und die Flammen der Reihe nach anfangs ganz klein brennen lässt und später allmäthlich verstärkt. Nach einiger Übung gelingt es auf diese Art selbst sehr flüchtige Stoffe regelrecht zu verbrennen. Eine Belästigung durch unvollständig verbranntes Gas, die bei Anwendung der gebräuchlichen Verbrennungsöfen häufig eintritt, habe ich bei Verwendung meiner Brenner niemals erfahren.

Der Spaltbrenner dürfte sich noch für manche andere Zwecke, so z. B. für die Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung in Brennstoffen an Stelle der gewöhnlichen Flachbrenner (siehe F. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 126), für Lufttrockenschränke, Explosionskästen u. a. eignen, was ich zu versuchen bis jetzt noch keine Gelegenheit hatte. Schliesslich sei noch angeführt, dass bei tiefgedrehtem Regulirungskegel oder Regulirungskeil auch Olgas in diesen Brennern mit nicht leuchtender blauer Flamme verbrennt.

Die Brenner werden in solider Ausführung in brünirtem Messing von der mechanischen Werkstätte von Paul Böhme in Brünn geliefert.

(Laboratorium der deutschen Staatsgewerbeschule.)

Brünn, Mai 1889.

Zur Verwendung von Ammoniak-Normallaugen.

Von

R. Rempel.

In No. 5 des Jahrgangs 1889 der „Chemischen Industrie“ theilte H. Grüneberg in einem Aufsatz: „Über die bis heute bestehenden Tabellen wässriger Ammoniaklösungen und deren erforderliche Correctur“ eine Abhandlung Dr. Gerlach's mit, in welcher es heisst:

Zum Schlusse dieser Abhandlung soll noch eine wenig bekannte Beobachtung angeführt werden, welche man beim Sättigen von Ätzammoniak mit Säure wahrnimmt. Bei Anwendung von Lackmustinctur besteht nämlich ein sehr beachtenswerther Unterschied darin, ob man die Säure zum Ammoniak oder umgekehrt das Ammoniak zur Säure fügt.

Fertigt man sich eine Normal-Ammoniaklösung an durch Stellen auf Normalsäure, so dass 10 cc Normalammoniak zu 10 cc Normalsäure gelassen eine zwiebelrothe Färbung bei Anwendung von Lackmuslösung hervorbringen, so wird man beobachten, dass zur Hervorbringung derselben zwiebelartigen Färbung nur 9,8 cc Normalsäure nöthig sind, wenn man umgekehrt die Säure zu 10 cc des Normalammoniaks einlaufen lässt. Lässt man 10 cc Normalsäure zu 10 cc Ammoniak einlaufen, so ist die Lösung entschieden roth. Verdünnt man dann die Säure im Verhältniss von 980:1000 cc, sodass beim Einlaufen der Säure in 10 cc Ammoniaklösung 10 cc Normalsäure erforderlich sind zur Hervorbringung der zwiebelrothen Nüance, so wird man wiederum beobachten, dass nur 9,8 cc Normalammoniak nöthig sind, um dieselbe zwie-

belrothe Nüance hervorzubringen, wenn man das Ammoniak zu 10 cc der so hergestellten Normalsäure laufen lässt. Fügt man 10 cc der Ammoniaklösung hinzu, so ist die Flüssigkeit entschieden blau.

Gerlach fügt noch hinzu, dass die Anwendung der Lackmuslösung als Indicator beim Sättigen von Ammoniak mit Säure sehr unsicher sei; besser übereinstimmende Ergebnisse erhalte man bei Verwendung von Lackmuspapier, und besonders gut verhalte sich Methylorange.

Ich erinnerte mich beim Lesen dieser Zeilen an ähnliche Beobachtungen, welche ich vor mehreren Jahren gemacht hatte. Ich fand jedoch damals, dass die Ursache der Unterschiede der Titrationen von Ammoniaklösung mit Normalsäure, wenn man einmal die Säure der Ammoniaklösung zulaufen lässt und das andere Mal umgekehrt verfahrt, einfach an einer Verflüchtigung von Ammoniak lag. Im letzteren Falle kommt die Ammoniaklösung mehr mit Luft in Berührung, als wenn man sie aus einer Bürette der Säure zutropft, und man kann deswegen unter Umständen zu wenig Ammoniak finden.

Um mich von der Richtigkeit meiner damaligen Beobachtungen neuerdings zu überzeugen, bereitete ich eine Halbnormal-Ammoniaklösung¹⁾, die ich auf eine Normalschwefelsäure so einstellte, dass 10 cc Säure genau 20 cc der aus einer geprüften Bürette zugetropfelten Ammoniaklösung entsprachen.

Nun wurde umgekehrt titriert. Je 20 cc Halbnormal-Ammoniak wurden mit einer geprüften Pipette abgemessen, in verschieden geformte Gefässer gefüllt und nun mit Normalsäure aus der geprüften Bürette titriert. Eine Versuchsreihe wurde mit Lackmuslösung, eine andere mit Methylorange gemacht.

Folgende Zusammenstellung zeigt die erhaltenen Ergebnisse:

Art des Gefässes, in welchem die Ammoniaklauge titriert wurde	20 cc Halbnormalammoniak brauchten zur Sättigung cc Normalsäure			
	bei sofortiger Titration		bei Titration nach 5 Minuten langem Stehen	
	Lack-mus	Methyl-orange	Lack-mus	Methyl-orange
Erlenmeyerkolben von 200 cc Inhalt	10,00	10,00	10,00	9,97
Becherglas von 200 cc Inhalt	9,90	9,94	9,75	9,80
halbkugelförmige Porzellanschale	9,70	9,75	8,90	8,80
Flache Porzellanschale	9,43	9,50	7,81	7,75

¹⁾ Bekanntlich sind stärkere Ammoniaklösungen für Titrizwecke wegen Veränderlichkeit des Titers nicht empfehlenswerth.