

Ein neuer Laboratoriums-Brenner.

von

Nic. Teclu.

Anschliessend an jene Beobachtungen, welche in den Mittheilungen über die Kennzeichnung der Flamme veröffentlicht¹⁾ wurden, sind auch die gebräuchlichsten Brenner²⁾ einer Prüfung unterzogen worden. Hierbei ergab sich zunächst, dass die Flammen der verschiedenen Brenner sich im Allgemeinen durch die auftretende Differenz des Abstandes ihrer Flammencomponenten von einander unterscheiden, oder, da bei diesen Verbrennungen mit der steigenden Entfernung der Flammencomponenten auch die Heizwirkung wächst, durch den Höhegrad ihrer Heizwirkungen. Demnach können die Brenner in zwei Gruppen eingereiht werden, in solche, deren Flammen eine niedrigere, oder eine höhere Heizkraft besitzen. Zu den ersteren gehören: der ursprüngliche Bunsen'sche Brenner, ferner jener von Dessaga³⁾, Morton⁴⁾, Meissner⁵⁾, Finkener, Griffin, Böhm, Gröger⁶⁾, Stutzer⁷⁾ u. s. w. Die letzteren sind namentlich durch die Brenner von Terquem⁸⁾, Muencke⁹⁾, Maste¹⁰⁾ und Fletscher vertreten.

Das Bestreben, die Vorzüge beider Brennerarten zu vereinigen, führte bei näherem Eingehen in die Natur des Brenners zu bestimmten Bedingungen bezüglich der erreichbaren Leistungsfähigkeit und der rationellen Construction desselben.

Soll nämlich die Flamme eines Brenners bei möglichst geringem Gasverbrauche die grösste Empfindlichkeit und Sicherheit in der Regulirung gestatten, und die weitgehendsten Unter-

¹⁾ Dies. Journ. [2] 44, 246. 1891.

²⁾ Unter diesen sind die einfachen Brenner zu verstehen; die mehrfachen verhalten sich analog.

³⁾ Dies. Journ. 70, 310.

⁴⁾ Dingl. pol. J. 219, 408.

⁵⁾ Chem. Centr. 1890, II S. 730.

⁶⁾ Das. 1889, I. S. 305.

⁷⁾ Das. 1890, I. S. 1042.

⁸⁾ Das. 1881.

⁹⁾ Dingl. pol. J. 241, 380.

¹⁰⁾ Technik der Experimental-Chem. 1891, S. 85.

schiede in ihrer Heizwirkung aufweisen, dann ist die Construction des Brenners abhängig, nicht nur vom Gasdrucke, der Luft- und Gaszuflussöffnung, sondern auch von der Gasausströmungsöffnung und der Grösse und Formbeschaffenheit der Brennerröhre. Letztere hat nicht nur den Zweck, dem Leuchtgase die Zuführung der erforderlichen Menge von Luft zu vermitteln, sondern auch eine gleichartige Mischung dieser Gase zu ermöglichen; denn in einem gegentheiligen Falle steigert sich an jenen Stellen, wo mehr Sauerstoff vorhanden ist, rasch die Verbrennungsgeschwindigkeit des Gemenges bis zum Einschlagen der Flamme. Die Brennerröhre darf nicht zu eng sein, sonst kann für die Entleuchtung der Flamme nicht die genügende Menge von Luft angesaugt werden. Ist das Brennerrohr zu weit, dann vermindert sich die Ausströmungsgeschwindigkeit des Gasgemenges und die Verbrennungsgeschwindigkeit desselben könnte leicht überwiegen; ein verhältnissmässig zu weites Rohr hat auch den Nachtheil, durch die geringere Ausströmungsgeschwindigkeit eine energichere Verbrennung zu verhindern. In einem zu kurzen Brennerrohre hat das Leuchtgas zu wenig Gelegenheit, sich mit der Luft zu vermengen, weshalb in diesem Falle das Einschlagen der Flamme sofort erfolgt. Bei einem zu langen Brennerrohre ist die Einstellbarkeit der Flamme eine äusserst sichere; allein der Brenner erhält dann eine unhandliche Gestalt. Die Form des Querschnittes der Gasausströmungsöffnung wäre in diesem Falle für die Einstellbarkeit der Flamme ohne Belang, dagegen ist bei einem möglichst kurzen Rohre, wie es für die praktische Handhabung eines Brenners wünschenswerth erscheint, die Form des Querschnittes der Gasausströmungsöffnung entscheidend für die diesbezügliche Qualität der Flamme. Das Leuchtgas soll nämlich durch diese Oeffnung möglichst ungehemmt hindurchströmen, damit seine Ausströmungsgeschwindigkeit nicht verringert wird, und seine Saugwirkung der Luft gegenüber die höchste Steigerung erlangt; die Querschnittsfläche darf deshalb auch nicht unterbrochen sein. Eine weitere Bedingung ist die, dass das Leuchtgas beim Eintritte in das Brennerrohr der dort entgegen-tretenden Luft die möglichst grösste Oberfläche bietet, weil nur hierdurch eine gleichartige und weitgehende Mischung

zwischen dem Leuchtgase und der Luft in kürzester Zeit erfolgen kann¹⁾).

Hinsichtlich der Gaseinströmungsöffnung erscheint es vortheilhaft, dieselbe nicht zu klein, aber auch nicht zu gross zu wählen, damit der Verschluss derselben die erforderliche Empfindlichkeit für die Gasregulirung besitze; das vollständige Absperrern des Gaszufflusses soll ebenfalls ermöglicht sein.

Die Vorrichtung für die Luftzuführung soll empfindlich regulirbar sein, und möglichst ungehemmt reichlichen Zutritt von Luft gestatten.

Ein erhöhter Gasdruck vermehrt die Ausströmungsgeschwindigkeit des Gases, wodurch auch unverhältnissmässig mehr Luft angesaugt wird. Die Flamme erscheint grösser, ihre Flammencomponenten trennen sich mehr von einander, und die Heizwirkung steigert sich. Das Gegentheil erfolgt bei einem verminderten Gasdrucke; in beiden Fällen lässt sich durch das Einstellen der Luftregulirungsplatte und der Gasverschlussvorrichtung innerhalb gegebener Grenzen ausgleichend einwirken.

Beurtheilt man die verschiedenen Brenner von den eben angeführten Gesichtspunkten aus, so ergibt sich, dass nur im ursprünglichen Bunsen'schen Brenner und den im Wesen getreuen Nachbildungen desselben die erwähnten Bedingungen

¹⁾ Die Beschaffenheit des Mischungsverhältnisses zwischen Gas und Luft lässt sich in der Weise prüfen, dass man an dem Gasleitungsschlauche einen Schrauben-Quetschhahn anbringt, und durch Zudrehen der Schraube die Flamme allmählich verkleinert. Ist das Verhältniss günstig, dann kann die Flamme, ohne einzuschlagen, bis zum Aeussersten verkleinert werden; beim Schliessen der Gasleitung verbrennt dann allmählich das im Brennerrohre noch vorhandene Gasgemenge, indem sich die Flamme bis zur Gasausflussöffnung senkt. Ein ungünstiges Mischungsverhältniss führt in dem Augenblicke, wo durch die Schraubendrehung der Gaseinfluss-Querschnitt kleiner ist als der Gasausfluss-Querschnitt, falls zu wenig Luft vorhanden ist, zu einer theilweise gelbleuchtenden Flamme, bei vorhandenem Ueberschusse an Luft zum Einschlagen derselben. Für die sichere Regulirbarkeit der Flamme besteht noch die Bedingung, dass die Flammencomponenten nicht zu weit von einander abstehen, weil bei der Verkleinerung der Flamme stets unverhältnissmässig mehr Luft angesaugt wird, und ein Einschlagen derselben dann nicht zu vermeiden ist; durch Regulirung der Luftzuströmung kann das Einschlagen verhütet werden.

bezüglich der Formbeschaffenheit der Brenneröhre sowohl, als des Querschnittes der Gasausströmungsöffnung, und des möglichst geringen Gasverbrauches gleichzeitig volle Berücksichtigung finden, alle Abarten dieses Brenners dagegen, zum Nachtheile ihrer Qualität, kleinere oder grössere Verstösse gegen diese Normen aufweisen, und jene Brenner, deren Flammen durch reichlichere Zuführung von Luft eine höhere Heizwirkung erlangen, als die Flamme des Bunsen'schen Brenners, die vorzüglichen Eigenschaften des letzteren nicht mehr in jenem hohen Masse besitzen. So findet man eine oder mehrere ungünstig gewählte Kreis-Querschnittsflächen der Gasausströmungsöffnungen bei dem Brenner von Hofmann¹⁾ (viele im Kreise angeordnete), bei jenem von Morton (1), Meissner (1), Griffin (4), Böhm (1), Gröger (4), Stutzer (4), Terquem (1), Maste (1), Fletscher²⁾ (2). Um das hierdurch entstehende ungleichartige Gasgemenge gleichartiger zu gestalten, sind zum Nachtheile der Heizwirkungen der Flammen bei den Brennern von Griffin, Maste und Fletscher³⁾ verhältnissmässig lange Mischröhren gewählt. Zu demselben Zwecke wird die Stromgeschwindigkeit des Gasgemenges gehemmt: Im Brenner von Morton durch Verengung des Brennerrohres gegen seine Mündung; durch einen achtstrahligen Stern im Brenner von Meissner; durch ein Sieb bei den Brennern von Hofmann, Böhm, Stutzer, Muencke und Fletscher; beim Brenner von Gröger erfolgt dies durch die an der Brennermündung angebrachte Flammenregulirung.

Ohne irgend einer Vorrichtung für die Regulirung der Luftzuströmung erscheinen die Brenner von Griffin, Gröger, Maste und Fletscher. Im Brenner von Finkener wird die Luft mit dem Gase gleichzeitig regulirt; die empfindlichste Regulirung der zuströmenden Luft findet sich beim Brenner von Meissner, und für das ungehemmteste Zuströmen der Luft ist im Brenner von Terquem vorgesehen.

Eine besonders empfindliche Regulirung findet sich beim

¹⁾ A. W. Hofmann construirte den ersten auf Luftsaugung beruhenden Brenner. Neues Handwörterbuch der Chemie 4. Bd. S. 11 Fig. 6.

²⁾ Der Sicherheits-Gasbrenner.

³⁾ Der Argandbrenner.

Brenner von Böhm, hier fällt die Gasausströmungsöffnung mit der Gaseinströmungsöffnung zusammen.

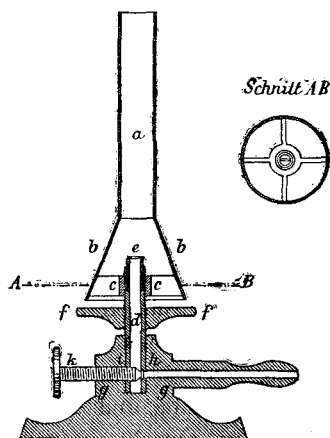
Bezüglich des geringen Gasverbrauches ist besonders der Brenner von Meissner hervorzuheben.

Eine bedeutendere Heizwirkung hat die Flamme des Dessaga-Brenners, eine noch gesteigerte jene der Brenner von Maste, Fletscher und Muencke, insbesondere aber jener von Terquem.

Von diesen Beobachtungen geleitet, construirte ich einen Brenner, welcher durch die folgende Zeichnung ersichtlich gemacht wird.¹⁾

In dieser ist *a* die Brenner-
röhre, welche am unteren Ende *b*
eine trichterförmige Erweiterung
besitzt. In der Mitte derselben
befindet sich eine Schrauben-
mutter *c*, die an der inneren
Trichterwandung befestigt, und
auf die vertikal gestellte hohle
Schraubenspindel *d* aufgeschraubt
ist; aus dem oberen Ende dieser
Röhre strömt bei *e* das Gas in
die Brenneröhre. Unter dem
Trichterrande, auf der Schrau-
benspindel aufgeschraubt, befindet
sich ferner eine auf- und ab-
drehbare kreisrunde Platte *f*; die Schraubenspindel selbst,
welche im Fusse des Brenners *g* befestigt ist, hat am unteren
Ende zwei seitliche Oeffnungen: Durch die eine strömt bei
h das von der Gasleitung kommende Gas, durch die andere *i*,
der ersteren gerade gegenüberliegende Oeffnung, geht eine
verstellbare, horizontal liegende Schraubenspindel *k*, durch
deren Spitze der Gaszufluss regulirt werden kann.

Tritt nun durch die Oeffnung bei *h* das Gas in die Röhre *d*,
aus dieser durch das Ende derselben bei *e* in die Brenneröhre



¹⁾ Dieser Brenner ist aus Messing in verschiedenen Grössen angefertigt, und wird in Wien von W. J. Rohrbeck's Nachfolger, in Leipzig von Franz Hugershoff (gesetzlich geschützt) geliefert.

so wird, falls das trichterförmige Ende des Brennerrohres durch die Platte *f* verschlossen ist, das aus der Brenneröhre entsteigende Gas angezündet, eine gelbleuchtende Flamme geben. Erhält diese Luftregulierungsplatte durch Hinabschrauben eine tiefere Stellung, dann strömt von allen Seiten Luft in das trichterförmige Ende des Brennerrohres, wodurch aus der gelbleuchtenden Flamme, eine theilweise blau leuchtende, dann nur eine blau leuchtende entsteht, und durch die tiefste Stellung der Platte endlich werden die Flammencomponenten soweit von einander getrennt, dass die innere Flamme als eine lebhaft grüngerärbte, knapp über der Mündung des Brennerrohres gestellt, erscheint; durch die Drehung der Luftregulierungsplatte werden somit die Flammencomponenten innerhalb der Flammenhöhe beliebig einander genähert, oder von einander entfernt, wodurch niedrigere oder höhere Heizeffecte erzielt werden können.

Der hier beschriebene Brenner wurde nach folgenden Dimensionen hergestellt:

Die Brenneröhre hat eine Länge von 10 Cm.; der cylindrische Querschnitt derselben beträgt 10 Mm.; der Rand der trichterförmigen Erweiterung 2,5 Cm., und die Luftregulierungsplatte 3 Cm. im Durchmesser. Die Gasausströmungsöffnung erreicht im Brennerrohre die Höhe von 2 Cm. und ist 4 Mm. lang und 0,5 Mm. breit, während die Gaseinflussöffnung im Durchmesser 3,5 Mm. beträgt.

Dieser Brenner functionirt, je nach der Einstellung der Luftregulierungsplatte mit einer Flamme, die jener des ursprünglichen Bunsen'schen Brenners gleicht, oder dieselbe nimmt den Character einer Gebläse-Flamme an¹⁾.

Wien, Chemisches Laboratorium der Wiener Handels-Akademie, im December 1891.

¹⁾ Setzt man auf die Brennerrohrmündung einen Schlitzaufsatz, dessen Mündung ein Spalt von 2 Mm. Breite und 5,5 Cm. Länge ist, so erhält man eine Flamme, in welcher bei tiefster Stellung der Luftregulierungsplatte ein an einem dünnen Eisendrahte horizontal aufgehängter Kupferdraht von 6 Cm. Länge und 5 Mm. Querschnitt nach einer Minute zu schmelzen beginnt.