

Bericht über die Fortschritte der analytischen Chemie.

I. Allgemeine analytische Methoden, analytische Operationen, Apparate und Reagentien.

Von

W. Fresenius.

Ueber die beim Mischen von zwei Flüssigkeiten stattfindende Volumveränderung und deren Einfluss auf das Brechungsvermögen liegt von L. Buchkremer *) eine Arbeit vor. Ich kann dieselbe hier nur erwähnen.

Ueber den Jamin'schen Interferentialrefractor und einige mit ihm ausgeführte Bestimmungen von Brechungsexponenten hat L. H. Siertsema **) Mittheilungen gemacht, auf welche ich jedoch nur hinweisen kann.

Heizvorrichtungen für Laboratoriumszwecke sind von verschiedenen Seiten beschrieben worden, und zwar sowohl solche mit anderen Brennmaterialien als auch verbesserte Gasbrenner.

G. Barthel***) hat einen Spiritusbrenner als Ersatz der Bunsen'schen Gaslampe construirt. Er besteht aus einem Spiritusbehälter und einem durch denselben hindurchgehenden, unten und oben offenen Brennerrohr. Das letztere ist von einem zweiten Rohre umgeben, zwischen beiden liegt ein in den Behälter hinabreichender Docht und über dem äusseren Rohre ist eine verschiebbare Hülse, welche zum Regeln der Flammhöhe dient, angebracht. Der Dochtraum ist mit dem inneren Theil des Brennerrohres durch eine feine Oeffnung verbunden.

Will man den Brenner in Gang setzen, so giesst man auf eine kleine Rinne der verschiebbaren Hülse etwas Spiritus und zündet diesen an. Der obere Theil der Hülse wird dadurch erhitzt, überträgt die Wärme auf das äussere Brennerrohr und dadurch auf den Docht. Dieser entwickelt Spiritusdämpfe und letztere strömen aus der feinen Oeffnung in das Brennerrohr. Hier reissen sie Luft mit nach oben,

*) Inaug.-Diss. Bonn, durch Beibl. d. Ann. d. Phys. u. Chem., **14**, 768.

) Inaug.-Diss. Groningen, durch Beibl. d. Ann. d. Phys. u. Chem. **14, 801.

***) Helfenberger Annalen 1890, S. 7.

mischen sich mit derselben und entzünden sich an der Mündung des Brennerrohres. Durch Hoch- und Niederschieben der Hülse vergrößert und verringert man die Flamme, sie erlischt, wenn man die Hülse ganz nach unten schiebt. Die Flamme des Barthel'schen Brenners erscheint völlig blau, ohne irgend einen leuchtenden Kern oder Saum und ist von der entleuchteten Flamme des Bunsen'schen Gasbrenners nicht zu unterscheiden; ihre Temperatur beträgt 1100—1200°. Nach der im Original gegebenen Zusammenstellung übertrifft der Barthel'sche Spiritusbrenner in Bezug auf Leistungsfähigkeit und Billigkeit im Gebrauch alle ähnlichen Lampen.

Einen Benzinbrenner zum Ersatz des Gasgebläses hat G. Barthel gleichfalls construiert; derselbe erfordert in seiner älteren Form*) die Anwendung eines Gebläses, z. B. des von dem gleichen Autor angegebenen elektrischen Gebläseapparates**), in einer neueren Form***), die dem oben beschriebenen Spiritusbrenner in jeder Beziehung ähnlich ist, erzeugt er auch ohne Anwendung eines Gebläses eine Flamme von 1300—1400° Hitze. Dieselbe soll Kupfer-, Silber- und Golddraht in wenigen Augenblicken schmelzen und ermöglicht in kurzer Zeit Silicate aufzuschliessen und kohlen sauren Kalk in Aetzkalk überzuführen.

Von sehr grosser Leistungsfähigkeit scheint auch eine unter Benutzung des gleichen Principes von Barthel†) construierte Spiritus-Gebläselampe zu sein, welche eine sehr heisse, stark brausende, etwa 15 cm lange Flamme liefert. Dieselbe besteht aus einem cylinderförmigen Spiritusbehälter, der von einem beiderseits offenen senkrecht zur Axe des Cylinders stehenden Centralrohr durchsetzt ist, welches wieder mit einem weiteren, den Docht enthaltenden, oben dicht am Centralrohr anschliessenden und mit dessen innerem Raume durch eine Düse verbundenen Rohr umgeben ist. Das Spiritusgefäss liegt in einem Gestell, welches gestattet, die Flamme vertical oder schräg nach oben zu richten. Die Lampe lässt sich auch sehr gut als Löthlampe benutzen.

Einen von H. Swoboda construirten Petroleumkochapparat empfiehlt R. Gottschling ††) auf's Wärmste. Die folgenden Mittheilungen über den Apparat gebe ich im Wesentlichen mit den Worten des Verfassers.

*) Helfenberger Annalen 1889, S. 34.

**) Vergl. diese Zeitschrift 29, 320.

***) Helfenberger Annalen 1890, S. 9.

†) Chemiker-Zeitung 14, 1443.

††) Pharm. Zeitung 35, 654.

Das Princip des Apparates ist, gewöhnliches Petroleum so zu vergasen und durch energische Luftzuführung den Kohlenstoff so gründlich zu verbrennen, dass sich der grösstmögliche Heizeffect ergibt. Die Flamme gewährt den Anblick einer Bunsen'schen Gasflamme. Die Handhabung ist die folgende.

Nachdem man den Behälter mit etwa $\frac{2}{3}$ l Petroleum bis 1 cm unterhalb der Eingussöffnung gefüllt, diese letztere Oeffnung fest verschraubt und die gegenüber befindliche Oeffnung, woran sich ein Gummiball befindet, durch eine halbe Hahndrehung geöffnet hat, giesst man in den Teller, welcher an dem oberen Theil des Apparates angebracht ist, 2 g Spiritus und entzündet diesen. Nachdem der letztere verbrannt und dadurch das Röhrensystem vorgewärmt ist, drückt man mit der einen Hand den Gummiball fest aus, behält ihn aber zusammengedrückt in der Hand und entzündet mit der anderen Hand mittelst eines Streichholzes das über dem Hute mit Gewalt ausströmende vergaste Petroleum. Bevor man den Gummiball loslässt, ist der daran befindliche Hahn zu schliessen. Das Petroleum tritt aus einer äusserst feinen Oeffnung, ohne Docht, in der Mitte des Brenners in Dampfform aus. Die Flamme ist anfangs klein und wenig sichtbar, durch zwei- oder dreimaliges Nachdrücken von Luft mittelst des Gummiballes wird sie jedoch zur vollen Höhe von 10—15 cm gebracht. Der Apparat functionirt, wenn alles gut geschlossen ist, nun mindestens eine Stunde lang ruhig weiter, indem er ein deutlich vernehmbares Geräusch verursacht. Lässt dies nach, so kann man durch einmaliges Zusammendrücken des Gummiballs die Flamme leicht wieder auf die frühere Höhe bringen.

Die Flamme ist gänzlich geruch- und ruffrei. Will man sie kleiner haben, so genügt es, die Einfüllschraube ein wenig zu lüften und nachdem etwas Luft entwichen ist, wieder zu verschrauben, dann hält die kleinere Wärmequelle ebenso lange an, wie sonst die grössere. Das Auslöschen geschieht, indem man die Schraube ganz öffnet. Eine Gefahr ist gänzlich ausgeschlossen.

Eine auf ganz ähnlichem Princip beruhende Oelgaslampe, die mit Gasolin oder irgend einem anderen leichten Oele gespeist wird, ist von Bevington H. Gibbins*) unter dem Namen »Dangler-Lampe« beschrieben worden. Der Autor empfiehlt sie als sehr bequem und ein-

*) Chemical News 62, 84.

fach in der Handhabung und bezeichnet sie als den Gaslampen überlegen. *)

Zur Erzeugung von Paraffingas im Laboratorium eignet sich ein von F. W. Boam **) beschriebener Apparat. In dem mit Holzkohlen beschickten Heizraum liegt eine etwas geneigte eiserne Röhre, welche oben und unten durch eiserne Stopfen mit Schraubengewinde verschlossen ist. In Verbindung mit dieser Röhre steht am oberen Ende eine dünnere, oben mit Trichter und seitlichem Ansatzröhrchen versehene Röhre, durch welche man Oel (Paraffin oder andere geeignete Kohlenwasserstoffe) tropfenweise einfließen lässt. Das erzeugte Paraffingas gelangt durch eine unten angeschraubte gerade Röhre in den Gasbehälter. Nicht vergastetes Oel wird durch ein an der Entwicklungsröhre unten angeschraubtes und heberartig gebogenes Rohr abgeführt. Als Gasbehälter benutzt der Verfasser eine in Wasser hängende, durch Gegengewichte gehaltene Glocke aus Eisenblech.

Im Anschluss daran will ich erwähnen, dass Geo E. R. Ellis***) den von William Hoskins †) construirten Gasolinmuffelofen ohne Nennung des ihm offenbar nicht bekannten Erfinders neuerdings empfohlen hat.

Marco T. Lecco ††) macht darauf aufmerksam, dass die gewöhnlichen kleinen gläsernen Spirituslampen zweckmässig oben nicht durch eine horizontale, sondern durch eine mehr kegelförmige Fläche abgeschlossen werden. Die erstere Form hat den Nachtheil, dass sich der obere Theil der Lampe viel stärker erwärmt und dadurch diese Lampen viel häufiger springen, als die mit kegelförmigem Obertheil.

Von den verschiedenen Abänderungen an Gaslampen sei zuerst die von F. W. Branson †††) vorgeschlagene Combination von drei Brennern auf einem gemeinsamen Fusse erwähnt. Die drei Röhren sind auf je einem horizontalen Stück so auf den Fuss aufgesetzt, dass sie ganz nahe aneinander geschoben und auch etwas weiter von einander entfernt werden können, je nachdem eine Concentration der Hitze auf einen ein-

*) Die Lampe ist zu beziehen von Eimer u. Amend 205, Third Avenue New-York.

) Chemical News **61, 244.

***) Journal of the society of chemical Industry **8**, 956.

†) Diese Zeitschrift **26**, 45.

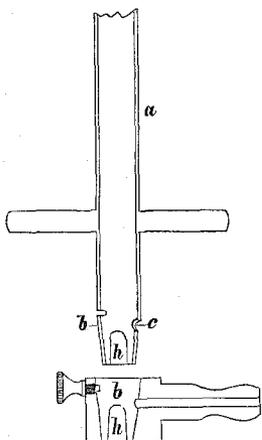
††) Chemiker-Zeitung **15**, 800.

†††) Journal of the society of chemical Industry **8**, 957.

zigen Punkt oder eine Vertheilung derselben auf eine etwas grössere Fläche erwünscht erscheint. *)

Eine von L. Reimann **) angegebene Modification des Bunsen'schen Brenners ist in Fig. 45 abgebildet. Bei derselben ist das Brennerrohr

Fig. 45.



rohr a unten bei b etwas verjüngt und enthält in diesem Theile, welcher in den entsprechenden Theil des Untergestells eingeschliffen ist, zwei Reihen von Oeffnungen c und h. Durch die ersteren dringt das Gas, durch die letzteren die Luft ein und es kann durch Drehen des Rohres a der Zutritt beider gleichzeitig geregelt werden. Neuerdings hat Reimann ***) einige kleine Aenderungen an seiner Lampe angebracht, als deren wesentlichste zu bezeichnen ist, dass er die Luftregulirung von der Gasregulirung getrennt hat, und erstere durch eine besondere Hülse bewirkt.

J. R. Griffin †) hat die Reimann'sche Lampe mit einigen weiteren Abänderungen und Hilfseinrichtungen versehen. So hat er zum Beispiel in dem Brennerrohr ein Einsatzrohr angebracht, welches sich herausziehen und in jeder Höhe feststellen lässt, so dass man die Flammenbasis je nach dem zu erhaltenden Gegenstande höher oder niedriger stellen kann. Dann hat er die Lampe mit einem Charnier auf einem Dreifuss so angebracht, dass man sie beliebig geneigt aufstellen kann. Auf die weiter angegebenen Aufsätze auf die Lampe zur Erzeugung einer flachen verticalen, respective einer horizontal ausgebreiteten Flamme, die in ganz gleicher Art bereits früher in Vorschlag gebracht sind ††), kann ich nicht näher eingehen.

Als Universalbrenner beschreibt A. Stutzer †††) eine Gaslampe, welche sich zur Erzeugung sehr hoher und ganz geringer Hitze-

*) Die Vorrichtung ist sehr ähnlich der von J. Rab (vergl. diese Zeitschrift **13**, 304) angegebenen.

**) Zeitschrift für angewandte Chemie 1890, S. 154.

***) Chemiker-Zeitung **15**, R. 149.

†) Journal of the society of chemical Industry **9**, 586.

††) Vergl. diese Zeitschrift **2**, 192; **12**, 300; **13**, 46.

†††) Zeitschr. f. angew. Chemie 1890, S. 260.

grade gleich gut verwenden lässt. Sie trägt ausser dem Gaszuleitungsrohr, aus welchem das Gas durch 4 Oeffnungen in das Brennerrohr tritt, ein für die Benutzung als Gebläselampe nöthiges, mit dem Gebläse zu verbindendes Luftzuführungsrohr. Bei gewöhnlichem Gebrauch strömt die Luft durch seitliche Oeffnungen, deren Weite durch einen Schieber in gewöhnlicher Art geregelt werden kann. Während beim Gebrauch als Gebläselampe oben auf das Brennerrohr eine Kappe mit enger Austrittsoeffnung aufgesetzt wird und bei der Benutzung als gewöhnliche, stark brennende Lampe das Gas aus dem cylindrischen Mischrohr frei herausbrennt, wird, wenn die Flamme zur Erzeugung niedriger Hitzegrade dienen soll, ein Drahtsiebchen über die Mündung der Lampe geschoben, wodurch die Flamme verbreitert und ein Zurückschlagen derselben unmöglich gemacht wird. Um dieses Drahtsiebchen rasch ein- und ausschalten zu können, ist es an einem horizontalen Draht angebracht, der um einen verticalen Stift herumgebogen ist, welcher an einer die Brenneröhre umfassenden Hülse sitzt. Ein einfacher Fingerdruck genügt deshalb, das Siebchen über die Flamme zu schieben oder die Brenneröhre wieder frei zu machen.

Max Gröger*) beschreibt eine Gaslampe, die sowohl als Rundbrenner als auch als Flachbrenner construirt werden kann. Das wesentliche Princip derselben besteht darin, die Regulirung der dem Gas zugemischten Luftmenge nicht am unteren, sondern am oberen Ende des Brennerrohres zu bewirken, weil sich auf diese Weise dem Gas mehr Luft schon vor der Verbrennung beimengen lässt, so dass eine vollständigere Verbrennung und eine höhere Temperatur erzielt werden, ohne dass doch ein Zurückschlagen der Flamme zu befürchten ist.

Auf das Mischrohr, in welches unten durch ein feines Röhrenchen wie beim Bunsen'schen Brenner das Gas und durch seitliche Oeffnungen die Luft eintritt, ist oben die Regulirvorrichtung aufgesetzt. Sie besteht aus einem bei Rundbrennern kegelförmigen, bei Flachbrennern prismatischen, mit der Spitze, respective Kante, nach oben gerichteten mittleren Kerne und einer äusseren, oben offenen, gleichfalls konischen oder prismatischen Hülse, welche mit dem Kern concentrisch, respective parallel, steht und durch eine Schraubenvorrichtung in verticaler Richtung auf und ab geschoben werden kann. Hierdurch erweitert und verengt sich der zwischen Kern und Hülse bleibende kreisförmige, beziehungs-

*) Zeitschr. f. angew. Chemie 1889, S. 329 und 639.

weise aus zwei Schlitzten bestehende Zwischenraum und gestattet einer grösseren oder geringeren Menge des Gasgemisches den Austritt, wodurch bei constantem Gaszutritt das Verhältniss zu der Luft geregelt wird.

Ein Brenner zur starken Erhitzung von Flächen, wie Wasserbäder, Schalen oder dergleichen, ist von der Dessauer Gasgesellschaft*) construirt worden. Derselbe hat die niedrige Form der bekannten Fletcher'schen Lampen und hat einen Brennerring von dreieckigem Querschnitt, an dessen innerer Seite das Gemisch von Gas und Luft ziemlich weit unten aus einer Reihe von Löchern austritt, so dass namentlich auch die Mitte der zu erhitzenden Fläche von der Flamme getroffen wird. Handelt es sich um die Erhitzung noch breiterer Flächen, so wird an der äusseren Seite des Brennerringes noch eine zweite Reihe von Löchern ziemlich oben angebracht, deren Flammen sich dann nach aussen rings um den Brenner verbreitern.

Eine Verbesserung an Heizschlangen, die zum Erhitzen von Thermostaten bestimmt sind, hat F. Lüdtke**) beschrieben. Bei diesen zum Erwärmen grösserer Flächen mit Hilfe kleiner Flämmchen dienenden Vorrichtungen hat sich bisher meist der Uebelstand gezeigt, dass für die weiter vom Eintrittsende entfernten Flämmchen keine genügende Luftzufuhr stattfand. Um dies herbeizuführen, ist das Ende des Spiralrohres wieder nach dem Anfangspunkt zurückgeführt und auf eine kurze Strecke mit dem ursprünglichen Gaszuführungsrohr parallel geführt. Diese auf einander liegenden Rohrstücke sind zusammengeschweisst und stehen durch Oeffnungen mit einander in Verbindung, welche einen Zutritt des Gases auch zu dem hinteren Theil der Spirale ermöglichen. Beide parallele Röhren haben Luftzutrittsöffnungen.

Einen Abdampfapparat mit automatischem Gasschluss zum Eindampfen von Flüssigkeiten bis zu einer gewünschten Concentration wird von F. E. Ray***) angegeben. Die Vorrichtung ist in der Weise construirt, dass an dem einen Ende eines freischwebenden Wagebalkens die zur Aufnahme der einzudampfenden Flüssigkeit bestimmte Schale (die beim Eindampfen auf dem Wasser- respective Sandbade ruht) aufgehängt ist. An dem anderen Ende des Wagebalkens ist ein Becher angebracht, der zur Aufnahme einer Tara für die Schale und des Ge-

*) Zeitschr. f. angew. Chemie 1890, S. 265.

**) Chemiker-Zeitung 14, 1033.

***) Journ. of the Soc. of Chem. Ind. 8, 927.