



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

**Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der  
Chemie**

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

Leuchtgas und Flamme

---

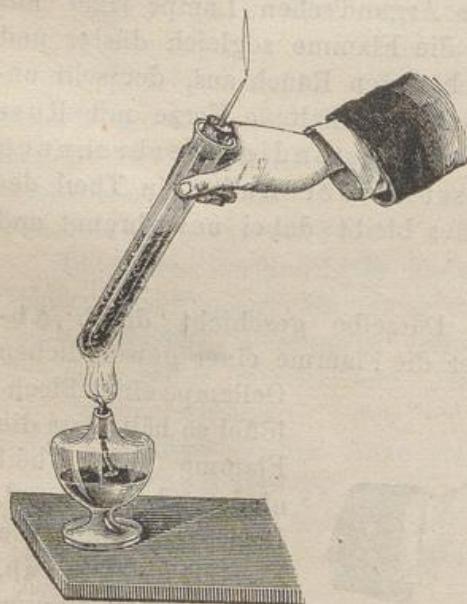
[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](#)

in dem Löffel als Russ ab. Auf diese Weise bereiten sich die Uhrmacher das Lampenschwarz zum Bemalen der Zifferblätter. Ein Talglicht giebt einen unsichtbaren und geruchlosen Rauch, wenn es ruhig brennt, einen russigen und übelriechenden dagegen, wenn man durch Blasen oder Hin- und Herbewegen des Lichtes die Flamme abkühlt. Um Fleisch schnell zu räuchern, verbrennt man grünes oder nasses Holz; dies giebt einen dicken schwarzen Rauch, weil es sich nicht über 100° C. erhitzen lässt, so lange es Wasser enthält, und bei dieser niedrigen Temperatur nur unvollständig verbrennt.

#### Leuchtgas und Flamme.

**129. Leuchtgas aus Holz.** *Versuch.* Um die Producte der unvollständigen Verbrennung näher kennen zu lernen, fülle

Fig. 75.



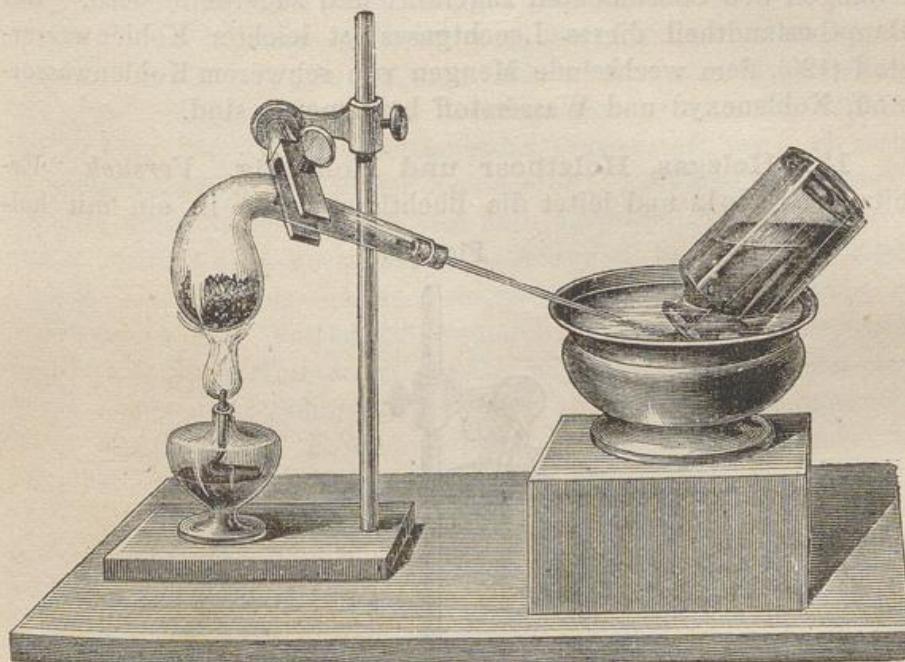
man ein grösseres Probirgläschen halb mit Holzspänen an und erhitze es, nachdem man die Oeffnung mit einem Korke verschlossen hat, in dem eine Glassröhre oder ein Stück irdeenes Pfeifenrohr steckt. Die sich bildenden luftförmigen Stoffe müssen durch die Röhre entweichen; sie entzünden sich an einem Lichte und brennen mit leuchtender Flamme. Unangezündet riechen sie sauer, rauchartig und brenzlich, beim Verbrennen dagegen verschwindet dieser Geruch vollkommen. Die Flamme ent-

steht also durch verbrennende Gase oder Luftarten. Körper, welche beim Verbrennen nicht gasförmig werden, können nur glühen, nicht aber mit Flamme brennen. In dem Probirgläschen bleibt zuletzt Holzkohle zurück, welche wegen Mangels an Luft nicht mit verbrennen konnte. Auf ähnliche Weise bereitet

man sich im Grossen das Leuchtgas durch Erhitzen von Holz, Steinkohlen, Harz u. s. w. in verschlossenen eisernen Cylindern oder Gasretorten. Jedes Talglicht, jede Oellampe ist ein Gasbereitungsapparat im Kleinen.

**130. Leuchtgas aus Steinkohlen.** *Versuch.* Man wiederhole diesen Versuch in einer kleinen Retorte mit zerkleinerten Steinkohlen, leite das Gas aber durch eine gebogene Glasröhre in eine pneumatische Wanne, und fange es auf die bekannte

Fig. 76.

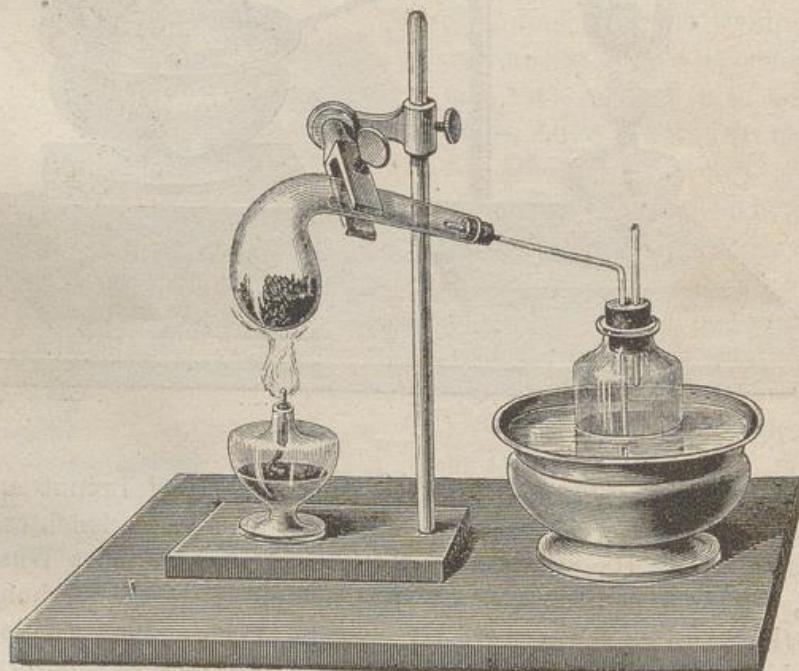


Weise in Flaschen auf. Das Gas ist farblos und brennt angezündet wie Wasserstoffgas, nur mit einer viel heller leuchtenden Flamme. Sein Hauptbestandtheil ist auch in der That Wasserstoff, mit dem sich aber noch Kohlenstoff chemisch verbunden hat (Kohlenwasserstoffgas). Beim Verbrennen verbinden sich beide Bestandtheile des Leuchtgases mit dem Sauerstoff der Luft und wandeln sich dabei in Kohlensäure und Wasser um. In der Retorte bleibt Kohlenstoff in der Form von Coak zurück.

Das im Grossen aus Steinkohlen gewonnene Leuchtgas muss erst einer Reinigungsoperation unterworfen werden, ehe es zum Brennen tauglich ist. Die Steinkohlen enthalten Sauerstoff, Stickstoff und Schwefelkies, woraus sich Kohlensäure, Ammoniak und Schwefelwasserstoff erzeugen, welche sich, da sie flüchtig sind, dem Leuchtgase beimengen. Man leitet das rohe Gas daher nach einander durch Wasser, Kalkmilch, Eisenlösung, oder durch ein trocknes Gemenge von Aetzkalk und Eisensalz, wobei eine Bindung dieser Nebenproducte eintritt. Das gereinigte Gas gelangt dann in den Gasbehälter (Gasometer), aus dem es durch Röhrenleitungen den Consumenten zugeführt und zugetheilt wird. Der Hauptbestandtheil dieses Leuchtgases ist leichter Kohlenwasserstoff (120), dem wechselnde Mengen von schwerem Kohlenwasserstoff, Kohlenoxyd und Wasserstoff beigemengt sind.

**181. Holzgas, Holztheer und Holzessig. Versuch.** Erhitzt man Holz und leitet die flüchtigen Stoffe in ein mit kal-

Fig. 77.



tem Wasser umgebenes Gläschen, welches in dem doppelt durchbohrten Korke eine kleine unten und oben offene Glasröhre ent-

hält, durch welche das Gas entweichen kann, so verdichten sich, während das Leuchtgas oben entweicht, am Boden zwei dunkelbraune, rauchähnlich und brenzlich riechende Flüssigkeiten: eine sehr dickflüssige, klebrige zu unterst, und darüber eine wässerige, dünnere. Die erstere heisst Holztheer; sie ist harzartig, d. h. sie löst sich in Wasser nicht auf. Die andere wird Holzessig genannt; ihr Geschmack und ihre Wirkung (Reaction) auf blaues Probirpapier lassen sie leicht als eine Säure erkennen. Leuchtgas, Holztheer und Holzessig waren aber vorher nicht im Holze enthalten, sondern sind erst aus seinen Bestandtheilen (Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff) während des Erhitzens gebildet worden. Man nennt solche neu gebildete Stoffe: Producte, und zwar in dem vorliegenden Falle Producte der unvollständigen Verbrennung (trocknen Destillation) des Holzes. Im Leuchtgase herrscht Wasserstoff vor, im Holzessig Sauerstoff, im Holztheer Kohlenstoff; alle drei sind wegen Luftmangels gleichsam nur erst halb verbrannt, sie lassen sich daher an der Luft noch weiter verbrennen und werden dabei, gerade wie das Holz, aus dem sie entstanden sind, vollständig zu Kohlensäure und Wasser umgewandelt. In unseren Oefen wird immer ein Theil Holz unvollständig verbrannt, darum setzt sich in den Zügen und Schornsteinen Russ ab; den zugleich mitgebildeten Holztheer und Essig finden wir in dem sogenannten Glanzruss, der die unteren Essenwände im Innern überzieht.

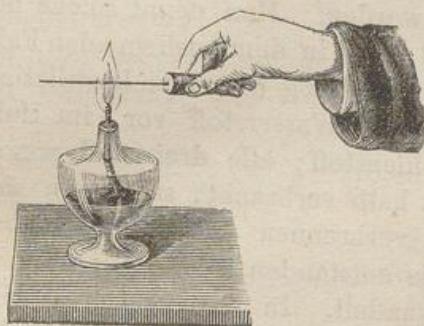
Trockne Destillation. Eine Operation, bei welcher, wie hier, aus einem festen Körper durch Erhitzung und Wiederverdichtung flüssige Producte gebildet werden, heisst eine trockne Destillation: die hierbei gebildeten Flüssigkeiten haben meistens eine braune Farbe und einen eigenthümlichen, unangenehmen, brenzlichen (empyreumatischen) Geruch und Geschmack.

**132. Reihenfolge beim Verbrennen.** Aus dem Vorhergehenden ist bekannt, dass der Wasserstoff sehr leicht und mit Flamme verbrennt, der Kohlenstoff aber schwerer und ohne Flamme; hieraus erklärt sich auf eine einfache Weise, warum unsere Brennmaterialien nur im Anfange der Verbrennung eine Flamme geben, zuletzt dagegen nur glühen: der Wasserstoff ist es, welcher zuerst und zwar flammend verbrennt, nach ihm erst erfolgt die glühende Verbrennung des Kohlenstoffes. Diese

Reihenfolge kommt bei allen Brennmaterialien vor, welche gemeinschaftlich Wasserstoff und Kohlenstoff enthalten. Jeder brennende Holzspan zeigt dies aufs Ueberzeugendste.

**133. Weingeistflamme.** Die Flamme von Weingeist besteht aus zwei Theilen: der innere dunkle Kern ist Weingeistdampf; der brennende Mantel rund herum ist Weingeistdampf, welcher sich eben mit dem Sauerstoff der Luft chemisch verbindet. Die spitzige Form der Flamme entsteht durch das Aufsteigen der heissen Luftarten und durch das Zuströmen von kalter Luft von unten. Der Weingeist wird aus dem Gefäss durch die Capillarität des Dochtes (115) in die Höhe gezogen; er brennt nur blass, seine Flamme leuchtet aber sogleich stark, wenn man ein gewundenes Stückchen Draht hineinhält oder irgend einen anderen festen Körper darin zum Glühen bringt. Legt man

Fig. 78.



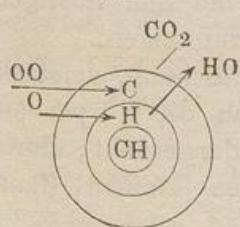
einen dünnen Draht quer durch die Flamme, so bemerkt man, dass er in dem Kerne dunkel bleibt und nur an den beiden Stellen glüht, wo er durch den Mantel geht; die Flamme ist also äusserlich viel heißer als in der Mitte. Die stärkste Hitze findet sich ungefähr in der auf der Zeichnung durch den Draht angedeuteten Höhe; tiefer in die Flamme hinein dürfen Gefässer beim Gebrauche einer Weingeistlampe nie gestellt werden. Auf eine recht augenscheinliche Weise kann man sich noch hiervon überzeugen, wenn man ein Zündhölzchen in die Flamme hält; es entzündet sich sogleich am Rande, in der Mitte dagegen nicht, oder doch erst viel später.

**134. Talg- oder Oelflamme.** Bei einer Talg- oder Oelflamme (Fig. 79) lassen sich drei Theile unterscheiden: in der Mitte (a) der dunkle Kern von Leuchtgas (zersetzter Talg), um diesen (b) der hellleuchtende Lichtkegel, bestehend aus verbrennendem Wasserstoff, welcher innig mit weissglühender Kohle gemengt ist, und zu äusserst (c) eine dünne, kaum bemerkliche

Hölle, in welcher die Kohle verbrennt. Denkt man sich die Flamme in der Mitte abgeschnitten (Fig. 80), so lässt sich der

Fig. 79. darin stattfindende Vorgang ungefähr auf beistehende Weise bildlich darstellen. Der mittelste Kreis ist Kohlenwasserstoff oder Leuchtgas; von diesem verbrennt der Wasserstoff zuerst, und die dabei entstehende Hitze macht den Kohlenstoff glühend (dies wird durch den zweiten Kreis angedeutet); in dem äusseren Kreise endlich verbrennt der Kohlenstoff. Der in dem zweiten Ringe glühende Kohlenstoff ertheilt der Flamme die Fähigkeit zu leuchten, gerade wie der glühende Draht die Weingeistflamme leuchtend machte. Hält man ein kaltes Messer ins Licht, so wird ein Theil des glühenden Kohlenstoffes soweit abgekühlt, dass er nicht verbrennen kann, und das Messer wird berusst. Ein quer durch die Flamme gehaltener Draht glüht am Rande am stärksten, ohne berusst zu werden, während er in der Mitte nicht zum Glühen kommt, wohl aber mit Russ überzogen wird.

Fig. 80.



Das Leuchten einer Flamme röhrt, wie die vorstehenden Versuche zeigen, von einem festen Körper, gewöhnlich von Russ her, der in der Flamme glüht; glüht dieser nur roth, so hat die Flamme ein trübes, röthliches Licht, ein blendendes, weisses dagegen, wenn der Russ durch eine vollständigere Verbrennung bis zur Weissglühhitze gebracht wird.

Durch Zusatz gewisser, in der Glühhitze flüchtiger Substanzen kann man der Flamme eine verschiedene Färbung ertheilen.

---

Die vier bisher abgehandelten einfachen Stoffe bilden die Hauptbestandtheile aller Pflanzen und Thiere, sie können aus diesem Grunde Organogene (Erzeuger der organischen Körper) genannt werden.