

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Martin Websky's Lustfeuerwerkerei

Websky, Martin

Breslau, 1846

4) Kohlenwasserstoffhaltige Stoffe, vegetabilischen oder thierischen Ursprungs

[urn:nbn:de:bsz:31-100139](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-100139)

lichen Stich hervor, den ein Zusatz von fein gepulverter Kohle durch das theilweise Aufliegen derselben immer verursacht. Der Kienruss *verhält sich* in dieser Beziehung mehr wie *die Kohle*, welche bei der Verbrennung gewisser Sätze erst gebildet wird*). Die feine Zertheilung des Kienrusses und sein Gehalt an Brandharz, der schmelzend die Kohlenpartikeln bindet, scheinen die Ursachen dieses von der gewöhnlichen Holzkohle abweichenden Verhaltens zu sein.

4) Kohlenwasserstoffhaltige Stoffe, vegetabilischen oder thierischen Ursprungs.

I. Verhalten derselben bei Erhitzung und Verbrennung in atmosphärischer Luft.

Wie bekannt, bestehen alle diese Stoffe, deren es eben so unzählige Arten gibt, als endlos die Reihe der organischen Stoffe überhaupt ist, im Wesentlichen aus Kohlenstoff und Wasserstoff; mehrere enthalten noch Sauerstoff, und einige auch Stickstoff. Das quantitative Verhältniss dieser Bestandtheile ist bei jedem dieser durch vegetabilischen oder thierischen Organismus hervorgebrachten Stoffe verschieden und zuweilen sehr von einander abweichend; für die Feuerwerkerei können jedoch von allen diesen Stoffen nur die *leicht* brennbaren benutzt werden, welche sich auch bei der Verbrennung im Wesentlichen ganz gleich verhalten, nur brennt einer oder der andere bald rascher bald träger, je nach dem Verhältniss seiner mindern oder grössern Zerleglichkeit, bald mit reinerer oder unreinerer Flamme, je nach der Art des bei der Verbrennung sich bildenden Gasgemenges.

Es kommen nämlich alle diese Stoffe darin überein, dass sie sich in der Hitze zersetzen; der darin chemisch gebundene Wasserstoff und Sauerstoff wird aus seiner bisherigen festen Verbindung losgerissen; beide treten mit einem Theil des Kohlenstoffs zusammen und verflüchtigen sich als Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxydgas, beides flammenbildende brennbare Gase.

Bei den meisten dieser Zersetzungen bleibt der in Ueberschuss vorhandene Kohlenstoff nach Austreibung der Gase als feste Kohle zurück und verbrennt bei dem Zutritt der Luft oder von Sauerstoff unter Glühen. Bei einigen dieser Stoffe bleibt keine Kohle zurück, sondern es geht die sämtliche Kohle mit dem Wasserstoff gasförmig verbunden in die Flamme auf und es wird die überschüssig in dem Wasserstoffe aufgelöste Kohle erst bei der Verbrennung des Gases an der Oberfläche der Flamme in höchst fein zertheiltem Zustande als Russ ausgeschieden, diese dann in der Flamme schwebenden glühenden Kohlentheilchen machen die Flamme leuchtend und gelb.

Es gibt zwei Arten von gasförmigen Kohlenwasserstoffverbindungen, die

*) Siehe pag. 11., I. Nachträge.

eine enthält nur wenig Kohle, leuchtet bei der Verbrennung fast gar nicht, und setzt keinen Russ ab, die andere enthält Kohle im Ueberschuss verbunden und scheidet dieselbe bei dem Verbrennen, mit gelben Lichte leuchtend, als Russ aus; letztere Kohlenwasserstoffverbindung entsteht z. B. bei der Zerlegung von Steinöl, Terpentinöl, Kampfer etc. etc. Bis jetzt kennt man noch keinen organischen Stoff, welcher in der Hitze blos reines Wasserstoffgas ausscheidet.

Je rascher und je höher die bei der Zersetzung organischer Stoffe angewendete Temperatur ist, desto weniger Kohle enthält das ausgetriebene Wasserstoffgas. Es ist dann grösstentheils entweder ganz rein, oder enthält einen mindern Kohlengehalt aufgelöst. In beiden diesen Zuständen nimmt das Wasserstoffgas leicht alle Färbungen an. Geschieht die Zerlegung des organischen Stoffes, welcher selbst Kohle im Ueberschuss enthält bei niederer Temperatur, so bildet sich Leuchtgas (sogenanntes ölbildendes Gas) welches gelb und leuchtend brennt. Bei der Zerlegung des Weingeistes entsteht dagegen auch bei niederer Temperatur nur immer das nicht leuchtende Kohlenwasserstoffgas welches Kohle im Minimum enthält, weil im Weingeist, im Gegensatz seines Kohlenstoffgehaltes, der Wasserstoff vorherrscht. Wird dagegen dem Weingeist concentrirte Schwefelsäure zugesetzt, so entsteht bei der Erhitzung ebenfalls Wasserstoff im Maximum mit Kohlenstoff verbunden (Leuchtgas) indem die Schwefelsäure dem Weingeist Wasserstoff und Sauerstoff, als Wasser, entziehet.

Die Zerlegung solcher organischen Stoffe erfordert eine messbare Zeit, weil der chemische Zusammenhang, der gelöst werden muss, einen Widerstand leistet; dieser Widerstand ist um so grösser, je geringer die Verdunstungsfähigkeit des Stoffes ist; am geringsten bei denjenigen Stoffen, welche, ohne eine Zersetzung zu erleiden, sich verflüchtigen lassen. Die Zeit, welche die Zerlegung erfordert, lässt sich weder durch erhöhte Temperatur noch durch Zutritt von reinem Sauerstoffgase statt atmosphärischer Luft noch durch feine Zertheilung so beschleunigen, dass sie momentan würde.

Die für die Feuerwerkerei tauglichsten Flamme gebenden organische Stoffe sind nachstehende fünf:

Zucker,
Holz,
Schellack,
Licopodium,
Stearin.

Sie besitzen jedoch untereinander wieder einige Verschiedenheiten, die sie bald für den einen oder den andern Zweck am geeignetsten machen, es hängt daher von der Auswahl derselben die Raschheit des Satzes, das Aussehen, die Form, Reinheit und die Grösse der Flamme gar sehr ab,

II.
Die K
bei der V
ratur ein
kein, Leu
wassersto
der Flam
ausserdem
gen an, w
oder wein
Diejeni
brennen n
tere Beih
und russen
Flammen
säpeter i
welche d
liefern, z
und ande
Umstand,
herung d
zu sein, d
Reine K
z. B. Peet
ganz rein
ätherisch
Diejeni
bilden, K
Kohle ode
Schwefel
Rückstand
Die org
stoff als de
seine Vert
*) Siehe
**) Siehe
***) Siehe
†) Siehe
††) Siehe

II. Verhalten derselben bei der Verbrennung im Sauerstoffgase und in den Sätzen.

Die Kohlenwasserstoffgassflamme der organischen brennbaren Stoffe wird bei der Verbrennung im Sauerstoffgase wenig verändert, die höhere Temperatur einer solchen Verbrennung bewirkt nur, dass in den meisten Fällen kein Leuchtgas, sondern meistens blos reines Wasserstoffgas oder das Kohlenwasserstoffgas mit niederem Kohlengehalt und Kohle gebildet wird, was dann der Flamme die Eigenschaft zur Annahme von Färbungen verschafft, die sie ausserdem nicht hätte *). Das *Leuchtgas* nimmt keine anderweitigen Färbungen an, weil darinnen die Kohle vorherrscht und jede andere Färbung mehr oder weniger unterdrückt.

Diejenigen dieser Stoffe, welche bei der Verbrennung Kohle ausscheiden, brennen mit Salpeter und allen andern salpetersauren Salzen allein, ohne weitere Beihülfe **). Mit Kalisalpeter geben sie eine röthlich violette rauchende und russende grosse Flamme unter geringer Lichtentwicklung — Solche Flammen werden benutzt ***). Doch gibt es auch einige, die selbst mit Kalisalpeter in keinem Verhältnisse anders als *gelb* brennen, dies sind diejenigen, welche das ölbildende Gas in vorzüglich grosser Menge und mit Leichtigkeit liefern, zum Beispiel *Bernstein*; alle ätherischen Oele als *Steinöl*, *Terpentinöl* und andre mehr. Hier scheint die grosse Menge ölbildendes Gas und der Umstand, dass letzteres schon bei niederer Temperatur durch die blosse *Annäherung* der Verbrennung, nicht durch diese selbst, erzeugt wird, die Ursache zu sein, dass das Leuchtgas grossentheils unzersezt bleibt †).

Reine Harze geben reine Flammen; sind sie mit ätherischen Oele gemischt, z. B. Pech, so geben sie gelbe Flammen. Auch Colophonium ist noch nicht ganz rein von ätherischem Oele, Bernstein verhält sich wie ein verhärtetes ätherisches Oel selbst.

Diejenigen Stoffe, welche bei der Verbrennung keinen Kohlen-Rückstand bilden, brennen mit Salpeter allein *nicht*, sondern nur mittelst Beihülfe von Kohle oder die Stelle der Kohle vertretende Körper ††) eben so wenig wie Schwefel, welcher, bei der Erhitzung als Gas sich verflüchtigt ohne festen Rückstand zu hinterlassen, mit Salpeter allein, gleichfalls nicht verbrennt.

Die organischen Stoffe entbinden aus dem Salpeter etwas weniger Sauerstoff als der Schwefel und zwar um so viel weniger, als der Schwefel durch seine Verbindung mit der metallischen Basis des Salpeters, dem Kalium, aus

*) Siehe pag. 13, I. Nachträge.

**) Siehe pag. 11, I. Nachträge.

***) Siehe Satz No. 87. 88. 89.

†) Siehe Satz No. 62.

††) Siehe pag. 10, I. Nachträge.

dem Kaliumoxyd noch frei macht. Das Kaliumoxyd bleibt in Fällen der erstern Art nach der Verbrennung kaustisch zurück.

Die Verbrennung organischer Stoffe mit Salpeter geht in der Regel sehr langsam und träge vor sich; sie lässt sich durch Beimengungen von Kohle oder andern Trennungsmitteln wohl beschleunigen, nie aber so leicht wie die des Salpeterschwefels; verlangt man eine sehr rasche Verbrennung, so muss der beigemengte organische Stoff nur in sehr kleinen Mengen vorhanden sein*).

Doch leidet durch solche Beimengungen von Kohle und dergleichen die ursprüngliche Färbung der Flamme immer mehr oder weniger, besonders ist dies der Fall, wenn man zur Beschleunigung der Verbrennung Schwefel zusetzen wollte, die Flamme ist mit wenigen Ausnahmen immer *gelb*, wenn organische Stoffe mit Schwefel gemengt durch Salpeter verbrannt werden und die organische Substanz die Hälfte oder mehr wie der Schwefel beträgt, oder ein sechstel oder mehr als der Salpeter. Eine Ausnahme hievon macht diese Mischung:

Salpeter 6 Theile

Schwefel 1 -

Milchzucker . 2 -

welche ein rötlich weisses Licht gibt. Die Ursache dieses Verhaltens ist noch nicht ermittelt.

Wenn man eine reine gute Flamme bei einem bestimmten Grade der Raschheit darstellen will, so kommt es hierbei am meisten auf die Wahl des anzuwendenden organischen Stoffes an. Diese Stoffe verbrennen um so leichter und rascher, je mehr sie bei der Verbrennung Kohle ausscheiden: so z. B. brennt Holz und Zucker besser als Schellack und Licopodium und von beiden leisten wieder die nicht schmelzbaren, als Holz, Leinwand, Papier etc. bessere Dienste als die schmelzbaren, wie z. B. Harze**).

Je mehr jedoch ein Stoff Kohle ausscheidet, desto weniger Flammengas liefert er in der Regel und darum giebt z. B. Holz je weiter dasselbe verkohlt, d. h. durch Verflüchtigung seiner wasserstoffhaltigen Bestandtheile, kohlenähnlicher geworden ist, eine desto raschere Verbrennung aber desto weniger Flamme. Ist das Holz bis zum Braunwerden geröstet, so giebt es zwar noch Flamme und brennt viel rascher als ungeröstetes Holz, die Flamme ist jedoch nur sehr klein.

Die für die Feuerwerkerei gebräuchlichsten organischen Stoffe stehen in obiger Beziehung in nachstehender Ordnung:

- 1) Stearin — am wenigsten Kohle ausscheidend,
- 2) Licopodium,
- 3) Schellack;

*) Siehe Satz Nro. 20. 91.

**) Siehe Kohle.

4) Holz,

5) Milchzucker, am meisten Kohle ausscheidend.

In dieser Stufenfolge liefert immer der nächst folgende Stoff mehr Kohle, folglich grössere Raschheit bei der Verbrennung in den Sätzen, als der vorhergehende, aber auch desto weniger Flammengas; da es nun fast eins ist, ob Kohle gebildet wird oder schon fertige Kohle vorhanden ist, so kann man mitunter nebst der eigenen die Wirkung des nächstfolgenden Stoffes erreichen, wenn man etwas schon fertig gebildete Kohle oder etwas von einem noch weiter untern Stoffe dieser Reihe zusetzt, ebenso wie auch zuweilen die beabsichtigte Wirkung eines vorhergehenden Stoffes erreicht wird, wenn man dem gewählten Stoffe etwas von einem noch weiter vorhergehenden dieser Reihe beimengt. Man sieht hieraus, dass es mitunter nothwendig wird, um den gehörigen Grad von Raschheit und eine gute Flammenbildung zu erreichen, mehrere der obigen Stoffe zugleich anzuwenden*).

Da der Kienruss aus Kohle und Brandharz besteht, so ist derselbe, obgleich eigentlich nicht hieher gehörig doch seinem Verhalten und seinem Wagenstoffgehalte nach, den organischen Stoffen ähnlich und würde, ihnen beigezählt, nach seinem Gehalte an Kohle in der obigen Stufenfolge den sechsten Platz einnehmen. Selbst die Holzkohle ist noch nicht ganz wasserstofffrei und liefert, wenn auch unbedeutend, doch auch noch etwas Flammengas, sie würde somit in obiger Reihe den letzten siebenten Platz einnehmen müssen.

Mit chlorsaurem Kali brennen alle diese organischen Stoffe für sich allein und zwar ungemein rascher, als wie mit Salpeter, mit weniger Rauch und violett weisslicher ziemlich leuchtender Flamme, ja sie brennen noch rascher als wie Chlorkalischwefel; selbst diejenigen dieser Stoffe, welche keine feste Kohle bei der Zersetzung durch Hitze ausscheiden, brennen sehr gut allein mit chlorsaurem Kali nur mit geringer Nachhülfe eines Metalloxydes oder des Papiers der Hülse als Dochtmittel**). Dies Verhalten beruht ganz analog auf derselben Ursache der Erscheinung, dass Schwefel allein mit chlorsaurem Kali verbrennt. Das Verhalten des Zuckers, mit chlorsaurem Kali rascher zu brennen als Schwefel, beruht wieder darauf, dass der Zucker bei dem Verbrennen Kohle liefert, welche dann als Dochtmittel die Zerlegung des chlorsauren Kali befördert. Der Bernstein brennt mit chlorsaurem Kali gelb.

Mastixharz und Gummi, die hie und da als Bindungsmittel in die Sätze gemengt werden, verhalten sich ebenso wie die hier angeführten Stoffe in den Satzgemengungen; ersteres dem Schellack, letzterer mehr dem Zucker ähnlich; sie geben dem Salpeterschwefel, sowie dem Chlorkalischwefel ein röthliches Licht.

*) Siehe pag. 24. 30. 31. 35. der I. Nachträge.

**) Siehe die Sätze No. 52. 54. 67. 83. 97.

Auch das Papier der Hülsen der Lichtchen wirkt als kohlenbildende und flammengibende Substanz, in ersterer Hinsicht beschleunigend auf die Verbrennung, in letzterer aber oft störend auf die Färbung der Flamme; faule Lichtersätze brennen daher an den Stellen, welche von dem Papier der Hülse berührt werden, schneller ab; aus diesem Grunde muss man auch, wenn man Sätze probiren will, selbe nicht auf Papier anzünden und abbrennen, sondern auf einer feuerfesten Unterlage, einer Blechtafel oder dergleichen, denn das Mitverbrennen des Papiers kann hier gar sehr über Raschheit und Färbung täuschen.

5) Stibium.

Das Stibium ist ein sprödes Metall, welches sich leicht zu Pulver stossen lässt, und bei hoher Temperatur als Gas sich verflüchtigt; dieses Gas brennt in der Flamme des Salpeterschwefels und in allen Sätzen, die nur eine Spur von Schwefel enthalten, mit einer weissen matt leuchtenden, etwas ins Blaue ziehenden Flamme; mit Salpeterkohle und kohlenwasserstoffhaltigen Körpern, mit einer himmelblauen wenig leuchtenden, im Chlorgase mit gelblich weisser Flamme.

Das Stibium wird theils seiner gefärbten Flamme wegen, theils als Dochtmittel, als Stellvertreter der Kohle zur Belebung der Verbrennung in den Sätzen benützt*).

Mit Salpeter allein gemengt brennt das Stibium in keinem Verhältnisse, eben so wenig mit chlorsaurem Kali, es bedarf, um unter diesen Umständen zu verbrennen, jedenfalls eines Zusatzes von Schwefel, Kohle oder einer organischen kohlenbildenden Substanz. Gemischt mit Schwefel verhält sich das Stibium ebenso wie das Schwefel-Stibium, das Antimon; daher das Stibium auch nur in den Sätzen, welche keinen Schwefel enthalten, eine andere Wirkung als das Antimon hervorbringt.

So giebt z. B. eine Mischung von

Salpeter . . .	10	Theile
Stibium . . .	5	-
Rienruss . . .	1	-

eine blaue Flamme, weniger blau ist:

Chlorsaures Kali . .	5	Theile
Stibium	3	-
Milchzucker	1	-

Setzt man der erstern Mischung etwas Schwefel zu, sei es auch noch so wenig, so wird die Flamme weiss, ein Zusatz von Schwefel zu der zweiten Mischung macht die Flamme gelblich, weil der Schwefel aus dem chlorsauren

*) Siehe pag. 11. der I. Nachträge.