

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Martin Websky's Lustfeuerwerkerei

Websky, Martin

Breslau, 1846

Nähere Anweisung über die Darstellung und Anwendung der farbigen
Flammenfeuersätze

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

(Zu Seite 109, Zelle 21.)

Die Spiritusflamme wird am schönsten grün durch *Boraxsäure* gefärbt, in der Nähe gesehen, ist die Flamme maigrün, in der Ferne erscheint sie mehr bläulich. Für die rothe Färbung ist *salzsaurer Strontian* dem salpetersauren vorzuziehen, weil das erstere Salz im Weingeist auflöslich ist, das andere nicht.

Zu bemerken ist noch, dass für die Spiritusflammen der anzuwendende Weingeist etwas wasserhaltig sein muss, damit sich die im Weingeist unauflöslichen Salze in dem Wassergehalte auflösen, die Flamme ist weit vollkommener gefärbt, als wenn man ganz wasserleeren Weingeist anwendet.

Nähere Nachweisung über die Darstellung und Anwendung der farbigen Flammenfeuersätze.

Weisse Farbe.

(Zu Seite 115, Zelle 11.)

Es ist sicher und durch Versuche ermittelt, dass der *Stickstoff* keinen Antheil an der Entstehung des weissen Lichtes hat.

Ein sehr schöner weisser Leuchtkugelsatz von einer ganz eigenthümlichen ins Blaue ziehenden Nüance ist dieser:

Salpetersaures Blei	16	Theile
Chlorsaures Kali	16	-
Schwefel	8	-
Antimon	1	-

Leuchtkugeln von diesem Satze haben eine so grosse Lichtstärke und eine so grosse Flammenbildung, dass Leuchtkugeln von dem Satze No. 34, welche sonst als die glänzendsten und schönsten betrachtet werden, neben obigen matt, gelblich und dürtig erscheinen.

Blaue Farbe.

(Zu Seite 123, Zelle 6.)

Der Satz No. 55 brennt zwar als Leuchtkugeln angewendet, sehr schön gefärbt aber etwas faul, man nehme daher anstatt drei Theilen nur zwei Theile phosphorsaures Ammoniak.

(Zu Seite 124, Zeile 31. *)

Ich habe nachgehends gefunden, dass zur Darstellung *blau* brennender Lichtchen und Leuchtkugeln mittelst Kupfersalzen mehrere der von mir angewendeten Substanzen entbehrlich sind.

Zu diesen entbehrlichen Substanzen zähle ich insbesondere das *arsenik-saure Kupfer* und den *Sublimat*, welche beide Salze man wegen ihrer grossen Giftigkeit, ersteres namentlich wegen bei der Verbrennung des Satzes entstehenden höchst schädlichen Dampfes, möglich vermeiden sollte. Der *Sublimat* macht nebenbei auch immer die Besorgniss rege, unter gewissen Umständen Veranlassung zu einer Selbstentzündung des Satzes geben zu können, weil er sauer reagirt und mit den Alkalien gern Doppelsalze bildet, wodurch eine Reaction auf das in den blauen Flammenfeuersätzen unentbehrliche chlorsaure Kali stattfinden und eine Selbstentzündung des Satzes möglich werden kann. *Salmiak* und *phosphorsaures Ammoniak*, welche beide Salze in den blauen Sätzen Anwendung finden, sind für die praktische Anwendung ebenso verwerflich, einentheils darum, weil sie Feuchtigkeit anziehen, anderntheils darum, weil ihre leichte Zerleglichkeit ebenfalls Veranlassung zu Selbstentzündungen des Satzes geben kann, ein gleiches gilt von dem *schwefelsauren Kupferoxyd-Ammoniak*.

Ausser dem *Bergblau* sind die anderweitigen von mir früher in Anwendung gezogenen Kupfersalze für die Darstellung der *blauen* Farbe ebenfalls entbehrlich. Man erreicht mit *Bergblau allein* vollkommen, was man überhaupt in der Darstellung der blauen Farbe, in praktisch-zweckmässiger Beziehung, bis jetzt zu erreichen im Stande war.

Für Lichtchen ist nach meinem Dafürhalten ohne Tadel:

Chlorsaures Kali . . .	4	Theile
Bergblau	1	-
Calomel	4	-
Salpeter	1	-
Milchzucker	2	-

Dieser Satz giebt eine ziemlich reine schön blau gefärbte Flamme und putzt sich sehr gut. Für Leuchtkugeln ist dieser Satz zu faul, dagegen nachstehender für Leuchtkugeln ganz schön von reiner und genügend tiefer Färbung:

Chlorsaures Kali . . .	16	Theile
Bergblau	7	-
Schwefel	7	-
Calomel	1	-

Man setzt ein Procent Gummi als Bindungsmittel zu.

*) Siehe pag. 26, Zeile 11, des ersten Nachtragsheftes.

Gelbe Farbe.

(Zu Seite 129, Zeile 37.)

Anstatt der beiden Sätze No. 67 und 68 ist nachstehender Satz vorzuziehen:

Chlorsaures Kali	... 12	Theile
Salpeter 6	-
Milchzucker 4	-
Lycopodium 1	-
Oxalsaures Natron	.. 1	-

Dieser Satz ist schön von Färbung, die Flamme ist gross und er putzt sich sehr gut.

Grüne Farbe.

(Zu Seite 132, Zeile 18.)

Die Ursache, warum in den mittelst Kupfersalzen grün gefärbten Sätzen immer ein wasserstoffhaltiger Brennstoff vorhanden sein muss, ist die in dem ersten Ergänzungshefte pag. 29. angegebene besondere Eigenschaft der Schwefelgasflamme, dass sie die grüne Färbung des Kupfers nicht annimmt. Die Flamme eines solchen Satzes ist daher eigentlich ein Gemisch von zwei verschiedenen Flammen; der ungefärbten Schwefelgasflamme und der grün gefärbten Wasserstoffgasflamme.

Taucht man eine Mischung von Schwefel und Kupferoxyd, angezündet in ein mit Sauerstoffgas gefülltes Gefäss, so ist die Flamme nur hellgelb, kommt aber irgend eine wasserstoffhaltige Substanz dazu, so wird sie sogleich schön grün, von der Spitze an bis über die Hälfte gefärbt. Der untere Theil der Flamme ist nicht gefärbt, weil hier, wo die Einwirkung der Gase noch sehr heftig ist, die Hitze das Kupferoxyd reduzirt, wodurch es seiner Färbungsfähigkeit beraubt wird; erst später an den äusseren Flächen der Flamme, wo die Temperatur nicht mehr so hoch ist, gehet das Kupfer wieder in den früheren Zustand der Oxydation über und tritt dann wieder grün färbend auf.

(Zu Seite 132, Zeile 38.)

Der mittelst Kupfersalz grün gefärbte Satz No. 73 brennt mit einem Zusatz von ein Procent Lycopodium frei angezündet, mit einer von der Wurzel bis zur Spitze gleichmässig gefärbten Flamme. Was diesen Satz besonders interessant macht, ist, dass derselbe auch für Leuchtkugeln angewendet werden kann, da man bisher daran gezweifelt hat, dass mittelst Kupfersalzen

grün gefärbte Leuchtkugeln darzustellen sind. Leuchtkugeln aus dem obigen Satze brennen sehr gut mit einer etwas kleinen aber wirklich sehr schön grün gefärbten Flamme, und nehmen sich in römischen Lichtern, insbesondere neben roth sehr hübsch aus. Das Grün derselben ist zwar nicht sehr lichtstark, aber sehr angenehm und ganz verschieden von dem Grün der Barytsätze. Auf weite Entfernungen wirkt jedoch dieser Satz nicht wegen seiner zu geringen Lichtstärke. Man kann die Quantität des in dem Satze enthaltenen Salpeters noch um etwas vermehren, die Lichtstärke wird dadurch erhöht, die Färbung jedoch etwas schwächer.

(Zu Seite 135, Zelle 1.)

Man hat früher die Darstellung eines vollkommen sattgrün gefärbten Lichtes mittelst des Barytsalpeters nicht für möglich gehalten, weil alle derartigen Sätze immer nur schwach gefärbt waren und man hat daher angenommen, dass dem Baryt von Natur an und für sich keine zureichende Färbungsfähigkeit inne wohne. Erst nachdem der *chlorsaure* Baryt bewiesen hat, dass der Baryt in gewissen Verbindungen allerdings sehr hinreichend satte Färbungen liefern kann, ist man darauf ausgegangen, auch mittelst des salpetersauren Baryts solche Färbungen darzustellen; namentlich hat der Pirotechner Chertier mit grossem Fleisse diesen Gegenstand bearbeitet. Der Satz No. 37 gehört hinsichtlich seiner Zusammensetzung der Erfindung des Genannten an und ist schon ein solcher vollkommener grüner Satz.

Die Barytsätze haben das Eigenthümliche, dass jede Beimischung von Kohle oder kohlebildender Stoffe, selbst schon in ganz kleinen Quantitäten das grüne Licht dieser Sätze schwächt und gelblich macht, mit einem Worte sie entfärbt. Die ungemaine Hacklichkeit der Barytsätze in dieser Beziehung, der man früher nicht zu begegnen wusste, war daher die Ursache, dass man mit Barytsalpeter keine vollkommenen grünen Sätze darstellen konnte, denn da der Barytsalpetersatz schwer verpufft, glaubte man die Kohle in diesen Sätzen nicht entbehren zu können.

Seitdem gegen die entfärbende Wirkung der Kohle in dem Calomel, Sublimat, Salmiak ein zureichendes Gegenmittel gefunden worden war, unterliegt die Darstellung vollkommen grün brennender Sätze mittelst Barytsalpeter keiner Schwierigkeit mehr, es ist jedoch folgendes dabei zu bemerken.

Das Gewichtsverhältniss des Barytsalpeters, des Schwefels und des chlorsauren Kalis gegen einander, ist nicht von besonderer Wesentlichkeit für die Färbung, man kann hierin mannigfach abwechseln, ohne dass die Färbung dadurch verliert, nur muss man nicht *mehr* chlorsaures Kali nehmen, als eben hinreicht, die nöthige Raschheit der Verbrennung hervorzubringen, weil der Satz, je mehr er chlorsaures Kali in einer bestimmten Satzmenge

hält, desto
in grösserm
Die Kohle
zu werden

Aus der
ter, der I
auch Cal
sein muss
als nöthig
Die Erfah
der Kohle
dem Zusatz
Wirkung
bung des B
sätze ohne
kleine Ein
gar nicht.

Da die
die Stoffe,
rytsätze a
gebrauche
No. 76 sel
scheiden, v
besser gefä
Man kan
andern We
durch Anti
allein da d
solchen Sa
mit unersch
Am deut

Dieser
wegen der
jedoch zel
ganz und
setzen, ob
vollkomm
bildet sich

enthält, desto weniger Barytsalpeter darinnen sein kann, und letzterer immer in grösstmöglicher Menge vorhanden sein muss.

Die Kohle braucht gewöhnlich nur in sehr kleinen Quantitäten beigemischt zu werden, um die Verpuffung gehörig zu beschleunigen.

Aus dem oben angeführten erhellt jedoch, dass jeder Satz aus Barytsalpeter, der Kohle oder kohlebildende Stoffe, z. B. Zucker, und nicht zugleich auch Calomel, oder Sublimat oder Salmiak enthält, unvollkommen gefärbt sein müsse und dass von den letztern Stoffen der Satz so viel enthalten muss, als nöthig ist, die ganze entfärbende Wirkung der Kohle zu parallelsiren. Die Erfahrung hat gelehrt, dass dieses Wieviel, dem Gewichte nach, dem der Kohle mindestens gleich sein muss. Man kann aber mit Vortheil mit dem Zusatze von Calomel etc. noch weiter gehen, als nöthig wäre, die üble Wirkung der Kohle zu beheben, man erreicht dann eine noch tiefere Färbung des Baryt, obschon auf Kosten der Lichtstärke; da jedoch die Barytsätze ohnehin im Uebermaasse Leuchtkraft besitzen, so schadet eine solche kleine Einbusse, durch die man dafür an Intensität der Färbung gewinnt, gar nicht.

Da die Kohle den Barytsätzen so schädlich ist, so folgt daraus, dass auch die Stoffe, welche bei ihrer Verbrennung viel Kohle bilden, sich für die Barytsätze als Flammenlieferer anstatt Schwefel, ohne Gegenmittel nicht werden gebrauchen lassen. So ist der Satz No. 79 fast ganz entfärbt, der Satz No. 76 sehr grün. Stoffe, welche wenig Kohle bei der Verbrennung ausscheiden, wie z. B. Stearin, Lycopodium etc. geben daher mit Barytsalpeter besser gefärbte Flammen, als z. B. Zucker.

Man kann zwar die schädliche Wirkung der Kohle auch noch auf einem andern Wege umgehen, dadurch, dass man die Kohle ganz weglässt und sie durch Antimon ersetzt, (wie in diesen Nachträgen ein Beispiel angegeben ist) allein da das Antimon für sich doch weiss brennt, so ist die Färbung eines solchen Satzes, wenn auch recht schön, doch nie so tief, wie die der Sätze mit unschädlich gemachter Kohle.

Am deutlichsten ist die Wirkung des Calomel etc. zu sehen in dem Satze:

Salpetersaurer Baryt 6 Theile
Schellack 1 -

Dieser Satz brennt recht gut (lose aufgeschüttet) aber sehr gelblich grün, wegen der vielen aus dem Schellack sich ausscheidenden Kohle. Setzt man jedoch zehn Procent Calomel zu, so verschwindet der gelbe Schein beinahe ganz und der Satz brennt viel grüner. Könnte man noch mehr Calomel zusetzen, ohne den Satz zu sehr zu verlangsamen, so würde er wahrscheinlich vollkommen grün brennen; allein wenn die Verbrennung sehr faul wird, so bildet sich, anstatt Wasserstoff und Kohlenwasserstoff, *Leuchtgas* aus dem

Schellack, welches keine Färbung annimmt. Da die Kohle so nachtheilig auf die Färbung der Barytsätze wirkt, so ist auch anzunehmen, dass der von mir angegebene Anfeuerungssatz, welcher Kohle enthält, für Leuchtkugeln von Barytsätzen nachtheilig auf die Färbung dieser Sätze wirken muss, und dies ist auch in der That der Fall, diese Anfeuerung macht die Färbung immer etwas gelblich.

Nimmt man als Anfeuerungsmischung für die Barytleuchtkugeln:

Chlorsaures Kali ...	6	Theile
Schwefel	2	-
Mehlpulver	1	-

so hat die Färbung durchaus keine gelbliche Nüance, sondern erscheint rein grün.

Am wenigsten störend auf die Färbung würde eine Anfeuerung aus chlorsaurem Kali, gemengt mit Schwefel allein, sein, aber diese Mischung brennt für den Zweck etwas zu langsam. Am zweckmässigsten würde eine Mischung von gleichen Theilen chlorsaures Kali und Antimon sein; ich kann jedoch zur Anwendung dieser Mischung nicht rathen, weil selbe sich durch Reibung sehr leicht entzündet, und da *bei Anfertigung* der Feuerwerkstücke, welche Leuchtkugeln enthalten, zuweilen Reibungen der Leuchtkugeln an einander oder an den Wänden der Hülsen unvermeidlich sind, so ist die Anwendung einer solchen Anfeuerungsmischung für die Praxis zu gefährlich.

Ebenso wie den Barytsätzen, ist auch den rothen Strontiansätzen die Kohle, obwohl in minderem Grade, nachtheilig. Da jedoch das rothe Licht der Strontiansätze so vollkommen und so ausgiebig ist, dass eine kleine Schwächung in gar keinen Betracht kommt, so macht sich die entfärbende Wirkung der Kohle in den rothen Strontiansätzen weniger bemerklich, dagegen tritt die *gelb* machende Eigenschaft der Kohle oft nur zu deutlich hervor, so dass solche Sätze, welche viel kohlenstoffhaltige Stoffe enthalten, fast immer eine zu starke Nüance ins Orange davon erhalten, welche man indess mittelst eines Zusatzes von Calomel etc. oder auch eines Kupfersalzes beheben kann, wenn man sie nicht wünscht.

(Zu Seite 136, Zeile 20.)

Recht vollkommen grün gefärbte Leuchtkugeln giebt nachstehender Satz:

Salpetersaurer Baryt	6	Theile
Chlorsaures Kali ...	4	-
Milchzucker	2	-
Salmiak	1	-

mit einem Zusatz von zwei Procent Lycopodium.

Dieser Satz ist indess für die Praxis nicht zu empfehlen, weil sich dergleichen Leuchtkugeln zuweilen von selbst entzünden. Ich führe diesen Satz hier nur der Vollständigkeit wegen an, da mir bis jetzt kein ähnlicher Satz, ohne Schwefel, bekannt ist, welcher an Intensität der Färbung diesem gleich käme, denn der Satz No. 79 ist gar zu unvollkommen gefärbt, um ihn wirklich grün nennen zu können.

(Zu Seite 136, Zelle 34.)

Die Wirkung des Calomel in den grünen Barytsätzen beruhet, wie jetzt sicher ermittelt ist, nicht auf einer bläulich färbenden Eigenschaft desselben, sondern darauf, dass das Calomel die so äusserst nachtheilige Wirkung, welche ein jeder Zusatz von Kohle auf die Färbung der Barytsätze ausübt, zum Theil wieder behebt; denn setzt man dem Satze No. 37 noch einmal so viel Kohle oder Kienruss zu als dort angegeben ist, so wird die Färbung ganz blass und gelblich, vermehrt man in gleichem Maasse das Calomel, so ist die Färbung wieder gut. Ebenso wie Calomel wirkt auch Sublimat und Salmiak. Diese Körper sind hier gleichsam das Gegengift der Kohle.

Darum bringt auch das Calomel in dem pag. 30 der ersten Nachträge verzeichneten grünen Satze, keine Verbesserung der Färbung hervor, weil dieser Satz keine Kohle enthält. Aus gleichem Grunde ist es auch erklärlich, dass in den keinen Schwefel enthaltenden Sätzen No. 77, 78, 79 ein geringer Zusatz von Calomel keine Wirkung macht, weil hier zu viel Kohle aus dem Schellack und Zucker entsteht, als sämmtlich unschädlich gemacht werden könnte. Ist dagegen der Kohlengehalt gering, wie in dem Satze No. 37, so ist es erklärbar, dass eine noch geringere Quantität Calomel schon wirksam sein muss. Das Calomel behebt also nicht nur den gelben Stich, den die Kohle hervorbringt, sondern auch die durch die Kohle nebstbei bewirkte Schwächung der grünen Färbung. In dieser letztern Hinsicht kann Kupfer, welches allerdings mittelst seiner blaufärbenden Wirkung die grünen Barytsätze verbessert, nie das leisten, was das Calomel leistet, es wirkt zwar auch, obschon in anderer Art, dem durch die Kohle erzeugten gelblichen Stich entgegen, hebt aber nicht die durch die Kohle veranlasste Schwächung der Färbung auf. Umgekehrt kann Calomel in den Barytsätzen nie das leisten, was Kupfer leistet, weil Calomel nur die durch die Kohle bewirkte Entfärbung behebt, die natürliche Färbung des Baryts, welche immer etwas gelblich ist, aber unverändert lässt, während Kupfer dagegen das gelbgrün in blaugrün umbengt.

Die Frage, auf welche Art das Calomel und der Salmiak der schädlichen Wirkung der Kohle in den Barytsätzen entgegen tritt, lässt sich wohl nicht beantworten, so lange man nicht weiss, wie die Kohle diese schädliche Wirkung hervorbringt; da es jedoch bei den Barytsätzen ganz besonders darauf

anzukommen scheint, dass die richtige Temperatur der Flamme getroffen werde, so lässt sich mit aller Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass die Kohle die Verbrennung zu sehr beschleunigt und folglich die Temperatur zu sehr erhöht, und dass Calomel oder ähnlich wirkende Substanzen mittelst Verlangsamung die Temperatur wieder auf das rechte Maass herabstimmen.

Die Anwendung des Calomel, Sublimat oder des Salmiak in den Sätzen, welche *chlorsauren Baryt* enthalten, ist sehr gefährlich, da solche Mischungen fortwährend einen Geruch nach *Chlor* entwickeln, der auf eine vor sich gehende Zersetzung des Barytsalzes schliessen lässt, die sehr leicht in Selbstentzündung übergeht.

(Zu Seite 139, Zeile 32.)

Die *Boraxsäure* färbt die Flamme des Chlorkalischwefels *grün*, die dabei bemerkbare violette Nebenfarbe entsteht nur, wenn ein Ueberschuss von Schwefel vorhanden ist, oder wenn kohlenstoffhaltige Substanzen bei der Verbrennung zugegen sind. Die Schmelzbarkeit der Boraxsäure beeinträchtigt aber die Verbrennung immer so sehr, dass von derselben kein für unsern Zweck praktischer Gebrauch gemacht werden kann.

Rothe Farbe.

(Zu Seite 140, Zeile 31.)

Wollte man diese Sätze No. 87, 88, 89, 90 für grössere Kaliber, als Fackeln, anwenden, so würde ihre Wirkung weniger entsprechen. Für dergleichen grössere Lichter *über* sechs Linien Kaliber, passt dagegen sehr gut ein Satz von

Salpeter	4 Theile
Lycopodium	1 -

er giebt eine schöne rein phirichblüthrothe Flamme, die neben weiss und gelb einen sehr guten Effekt macht.

(Zu Seite 143, Zeile 12.)

Den Satz No. 90 kann man auch für Leuchtkugeln anwenden, er giebt ein recht schönes tiefes Roth, etwas ins Violett spielend; diese Leuchtkugeln brennen gut, fast zu rasch. Der Kienruss muss möglichst innig mit dem Salpeter gemengt sein, je inniger die Mengung ist, desto schöner ist der Effekt; ist die Mengung nicht vollkommen innig, so sprühen diese Leuchtkugeln Funken und die Färbung ist gelblich. Ferner müssen diese Leuchtkugeln vollkommen gut ausgetrocknet sein, sie bedürfen dazu mindestens acht Tage Zeit.

Als *Doppelsatz* dürfte der Satz in nachstehendem Verhältnisse am besten sein:

Salpeter..... 5 Theile
 Kienruss 1 -

Dieser Satz No. 90 brennt, als Satz angezündet, in Pulverform gar nicht, er erhält seine Brennbarkeit und die nöthige Raschheit erst durch die Verdichtung, indem er entweder in eine Hülse geladen oder zu Leuchtkugeln geformt wird. Im unverdichteten Zustande hindert die allzugrosse Voluminösität des Kienrusses die Verbrennung, wie pag. 38 nachgewiesen ist.

Der Satz No. 95 ist für *Leuchtkugeln* am besten mit einem Zusatz von 4 Procent feiner Kohle und 1 Procent Mastix als Bindungsmittel, da der Satz behufs des Formens der Leuchtkugeln mit Weingeist angemächt werden muss.

Für *Lichtchen* ist die Flamme dieses Satzes No. 95 etwas zu dürrig und bedarf eines Zusatzes von 4 Procent Antimon nebst 2 Procent feiner Kohle.

Ein ebenfalls sehr schöner rother *Leuchtkugelsatz ohne Kohle*, sehr glänzend und lichtstark ist:

Salpetersaurer Strontian.. 12 Theile
 Chlorsaures Kali 10 -
 Schwefel..... 6 -
 Antimon 3 -

Im Allgemeinen halte ich *alle* die Sätze, welche in ihrer Mischung chlorsaures Kali und Antimon enthalten, wegen möglicher Selbstentzündung für gefährlich zur praktischen Anwendung, da dergleichen Mischungen sich nicht allein durch eine zufällige Reibung leicht entzünden, sondern zuweilen auch durch eine zufällig dazu tretende etwas hohe äussere Temperatur. Die Erfahrung hat gelehrt, dass Letzteres insbesondere leicht geschieht, wenn die Mischung nebst chlorsaurem Kali und Antimon noch salpetersauren Strontian enthält, und dieser Gelegenheit gehabt hat, Feuchtigkeit anzuziehen.

(Zu Seite 143, Zeile 22.)

Für Theaterbeleuchtungen ist nachstehender sehr einfach construirter Satz in ähnlicher Art, wie der Satz No. 96 recht brauchbar:

Salpetersaurer Strontian.. 4 Theile
 Schellack..... 1 -

Dieser Satz wird lose aufgeschüttet angezündet, derselbe brennt etwas schwer an, ist aber einmal nur ein kleiner Theil entzündet, so schreitet die Verbrennung ohne Stocken langsam fort; er giebt eine sehr leuchtende, etwas ins Orange ziehende rothe Flamme, brennt ohne alles Geräusch und fast ohne allen Rauch; doch ist zu bemerken, dass das Strontiansalz vollkommen trocken und, so wie auch das Schellack, so fein, als nur immer möglich, ge-

Webster's Handb. d. Lustfeuerwerkerei. II. Nachtrag.

pulvert und der Satz überhaupt aufs Innigste gemengt sein muss, sonst ist die Verbrennung stockend.

Der Rückstand, welcher nach der Verbrennung dieses Satzes übrig bleibt, ist reiner kohlen-saurer und zum Theil kaustischer Strontian, welcher binnen wenigen Stunden an der atmosphärischen Luft liegend, gänzlich zu *kohlensaurem Strontian* wird, und dann als solcher für andere Zwecke angewendet, oder auch mittelst Sättigung mit Salpetersäure, wieder zu salpetersaurem Strontian gemacht werden kann.

Der gelbliche Stich dieses Satzes, der hier ohne Zweifel durch die aus dem Schellack sich ausscheidende Kohle entstehet, lässt sich durch einen Zusatz von etwas Calomel ganz beseitigen; man kann obigem Satze davon bis zehn Procent zusetzen.

(Zu Seite 144, Zeile 10.)

Der Satz No. 97 brennt besser und noch reiner gefärbt, wenn man die darin enthaltene Kohle durch Milchzucker ersetzt, in nachstehendem Verhältnisse:

Salpetersaurer Strontian	12	Theile
Chlorsaures Kali	8	-
Stearin	2	-
Milchzucker	1	-

(Zu Seite 144, Zeile 14.)

Dieser Satz No. 98 ist in nachstehender Form am tiefsten gefärbt und namentlich für Leuchtkugeln sehr schön:

Salpetersaurer Strontian	4	Theile
Chlorsaures Kali	3	-
Milchzucker	2	-

Der gelbliche Stich, den das Roth dieses Satzes hat, kann, wenn man es wünscht, durch einen kleinen Zusatz von Calomel oder Sublimat entfernt werden.

(Zu Seite 145, Zeile 19.)

Bei Anwendung des *oxalsuren* Strontians anstatt des *kohlensauren*, bedarf es bei dem Satze No. 101 weniger Strontiansalz, man nehme:

Chlorsaures Kali	8	Theile
Milchzucker	4	-
Oxalsaurer Strontian	1	-

Dieser Satz ist von vollkommen schöner Wirkung, etwas ins Orange spielend.

(Zu Seite 145, Zeile 22.)

Als einen guten *dauerhaften* Lichtersatz kann ich nachstehende Mischung empfehlen.

Chlorsaures Kali	24	Theile
Schwefel	2	-
Stearin	3	-
Oxalsaurer Strontian	4	-

Die Flamme ist rein, und gross, und der Satz putzt sich gut.

Gemischte Farben.

(Zu Seite 147, Zeile 28.)

Will man diesen Satz No. 105 zu Leuchtkugeln anwenden, so muss man daraus den *Salpeter* weglassen, in der vorliegenden Form brennen die Leuchtkugeln zu schwer an; bei Weglassung des *Salpeters* will es mir aber scheinen, dass die violette Färbung weniger vollkommen ist als wie mit *Salpeter*, das Roth ist mehr gelblich, weniger Carmoisin und das Blau mengt sich weniger mit dem rothen Lichte. Ein wenig Zusatz von *Salpeter*, so weit es der Satz verträgt ohne zu faul zu werden, ist daher wohl anzurathen.

(Zu Seite 148, Zeile 21.)

Die *Kupfersalze* und die *Natronsalze* besitzen die besondere, vor allen übrigen färbenden Stoffen ausgezeichnete Eigenschaft, dass sie, schon in den kleinsten Quantitäten einem Flammenfeuersatze beigemengt, eine merkliche Veränderung der Farbe hervorbringen, es lassen sich daher mit diesen Salzen den einfachen Farben sehr feine Nüanzierungen geben.

Die Färbungsfähigkeit der *Kupfersalze* ist so gross, dass schon eine Beimengung von einem halben Procent in einem Satze eine sichtbare Nüanzierung hervorbringt. Bei den *Natronsalzen* ist sogar schon ein zweitausend Theil dafür hinreichend. Dergleichen feinere Nüanzierungen haben das Eigenthümliche, dass sie über die ganze Flamme gleichmässig verbreitet erscheinen, während bei stärkern Zusätzen beide Farben neben- oder übereinander brennen.

Es zeigen diese Erscheinungen am klarsten, wie nothwendig es ist, zur Darstellung einer reinen Färbung sich für die Flammenfeuersätze nur vollkommen chemisch reiner Präparate zu bedienen.

Am bemerkenswerthesten und am brauchbarsten ist die blaue Nüanzierung der rothen *Strontian-* und der grünen *Barytsätze* mittelst *Rupfer*.

Die *Kupfersalze* haben jedoch, nebst ihrer Färbungsfähigkeit, die Wirkung, dass sie in nur etwas grösseren Mengen zugesetzt, die Färbung des *Strontians* und des *Baryts* schwächen. Bei der überhaupt sehr starken rothen Färbung der *Strontiansätze* bringt eine dergleichen Schwächung eben keinen grossen Nachtheil und man kann daher mit dem *Kupfersalze* so hoch steigen wie man will, bis zum vollkommenen *Violett*, je blauer aber der Satz wird, desto mehr schwindet im *allgemeinen* die *Intensität* der Färbung. Dagegen darf man den grünen *Barytsätzen*, deren Färbung schon durch die ge-

ringste Schwächung zu sehr leiden würde, nur ein halb bis ein Prozent Kupfersalz zusetzen; es ist ein so geringer Zusatz genügend um die an und für sich etwas gelbliche Färbung der Barytsätze in blaugrün umzubeugen. Auch der gelbliche Stich, welchen Kohle und kohlenwasserstoffhaltige Substanzen in diesen Sätzen hervorzubringen pflegen, wird durch das Kupfersalz vernichtet, die grüne Färbung verliert sogleich alles gelbliche und wird bläulich von einer sehr angenehmen Nüanze. Dies Letztere gilt auch von den rothen Strontiansätzen. Nicht zu übersehen ist jedoch, dass nur dann das Kupfersalz seine *blau* färbende Wirkung äussern kann, wenn der Satz im allgemeinen so beschaffen ist, dass das Kupfer darinnen blaufärbend aufzutreten vermag; es leisten daher so geringe Beimengungen eines Kupfersalzes vorzüglich dann eine gute Wirkung, wenn der Satz *Calomel*, *Sublimat* oder *Salmiak*, sei es auch noch so wenig, enthält, wie z. B. in den Sätzen No. 37, 76, 102.

Die *blaue* Nüanzierung mittelst eines Kupfersalzes lässt sich ferner nur bei denjenigen Sätzen mit Erfolg anwenden, welche *kein* Antimon enthalten, weil letzterer Stoff diese Färbungsfähigkeit des Kupfers mehr oder weniger vernichtet.

Auch die *grüne* Färbung des Kupfers lässt sich mit den Barytsätzen in Verbindung bringen, setzt man dem Satze mit Stearin*) ein Prozent basisch-schwefelsaures Kupfer zu, so erhält man ebenfalls eine andere Nüanze, da aber hierdurch die Färbungsfähigkeit des Baryts beeinträchtigt wird, so gewinnt man durch eine solche Nüanzierung keinen Vortheil.

Barytsätze lassen sich mittelst Natronsalze gelblich nüanzieren, der Zusatz muss jedoch äusserst gering sein und darf ein *zwanzigstheil* Prozent nicht übersteigen, mit ein *fünftheil* Prozent Natronsalz brennen solche Sätze schon ganz gelb, ohne eine Spur von grün. Das so hervorgebrachte gelbgrün ist indess eben nichts angenehmes.

Um ein Orange zu erhalten muss man den rothen Sätzen gleichfalls nur eine *sehr geringe* Quantität Natronsalz zusetzen: ist der Zusatz gross, so gehet die rothe Farbe gänzlich in der gelben unter.

In blauen Sätzen bewirkt ein geringer Zusatz von Natron, wenn er nicht zwei Prozent übersteigt, ein vollkommenes Violett, welches zwar keine Lichtstärke aber das Eigenthümliche hat, dass die Farbe über die ganze Flamme gleichmässig vertheilt ist; stärkere Zusätze von Natronsalz bewirken eine gänzliche Entfärbung. Es geht hieraus hervor, dass das Gelb des Natron in seiner Wirkung mehr dem Orange ähnelt, und sich nicht als ein reines Gelb verhält.

Geringe Beimengungen von Strontiansalzen zu blauen Sätzen wirken gar nicht.

*) Pag. 30, erstes Ergänzungsheft.

