

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Martin Websky's Lustfeuerwerkerei**

**Websky, Martin**

**Breslau, 1846**

Zweiter Abschnitt. Einfache Feuerwerkstücke

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

## Zweiter Abschnitt.

### Einfache Feuerwerkstücke.

#### Fontainen.

(Zu Seite 66, Zeile 31.)

Das Schliessen der Hülse geschieht, anstatt des mühsamen Würgens, eben so sicher und weit bequemer mittelst eines Stöpfels weichen Papiers, welches man zuvor mit dünnem Leim bestreicht, und noch feucht auf den Satz in die Hülse hineinschlägt; ein solcher Papierpfropf hält nach meiner Erfahrung eben so fest und gut, als wie die Würgung.

(Zu Seite 69, Zeile 16.)

Da dieser Satz unstreitig der schönste aller bekannten Funkenfeuersätze ist, leider aber wegen seiner geringen Dauerhaftigkeit gerade für den Dilettanten, welcher nicht immer über seine Zeit gebieten kann, deshalb am wenigsten brauchbar ist, so habe ich versucht, diesen Satz anstatt mit dem Salpetersatz, mittelst des Chlorkalisalzes anzufertigen, weil ich annahm, dass hier keine Oxydation des Eisens stattfinden würde; dies geschieht auch in der That nicht, der Satz hält sich monatelang vollkommen gut, wenn er im Trocknen aufbewahrt wird, aber das Eisen oder der Stahl macht mit dem Chlorkalisatze gar keine Wirkung, es wird zwar gleich andern Substanzen glühend ausgeworfen, hat aber nicht die nöthige Temperatur empfangen, um in der Luft zu verbrennen.

#### Raketen.

(Zu Seite 73, Zeile 24.)

Demohngeachtet ist es einigemal vorgekommen, dass, wenn die Stopine aus schwachem Garne gemacht war und nur wenig Fäden enthielt, die zurückbleibende Kohle der Fäden, den noch brennenden Theil der Stopine nicht festhielt, sondern die Stopine herausfiel, ohne die Rakete im Innern vollkommen bis oben auf zu entzünden. Um ganz sicher zu gehen, dass dieser Fehler nicht vorkomme, schlage ich hier folgendes Mittel vor:

Wehaky's Handb. d. Lustfeuerwerkerei. I. Nachtrag.

Man mache die Stopinen über den Rahmen, wie §. 64. angegeben, und spanne zuvor, *ehe* man die nasse Stopine an die Stifte befestigt, von dem obern Stifte zu dem gegenüberstehenden untern Stifte einen ganz dünnen messingenen Drath auf, welcher zuvor ausgeglüht wird, damit er seine Steife verliert; an diesen Drath lege man nun die nasse Stopine an, so dass sich diese mit demselben verbindet, an den Draht anklebt, und verwende dann diese mit dem Draht verbundenen Stopinen zu obigem Zwecke.

### Allgemeine Bemerkungen über die Raketen und ihre Verfertigung.

(Zu Seite 79, Zeile 8.)

Die Feuerwerker nehmen für die Raketensätze in der Regel immer eine mehr grob als feingepulverte Kohle, weil die herausfliegenden gröbern Kohlentheilchen länger glühend und brennend in der Luft ausdauern, als die fein gepulverten Kohlentheilchen; es giebt daher die grob gepulverte Kohle allerdings einen längeren Strahl, Schweiß, allein der Strahl selbst wird dürriger, weil natürlich weniger einzelne Kohlentheilchen ausgeworfen werden; eine mehr fein gepulverte Kohle giebt zwar einen kürzeren aber weit kompakteren dickeren Strahl; mir gefällt das Letztere besser.

(Zu Seite 83, Zeile 4.)

Das Entzweibersten der Hülsen dürfte indess wohl nicht leicht vorkommen, wenn die Hülsen nur nach Vorschrift verfertigt sind. Wenn man den Satz mit etwas Weingeist anfeuchtet, so ist ein gar so heftiges Schlagen auch nicht nothwendig und wenn man die nach und nach einzuladenden Satzportionen recht klein nimmt, so wird der Satz auch bei einem weniger gewaltsamen Schlagen vollkommen fest und dicht in der Hülse zusammengedrückt sein.

Das Anfeuchten des Satzes mit Weingeist darf jedoch nur höchst gering sein, nicht stärker als nothwendig ist, dass der Satz nicht mehr staubt. Feuchtet man den Satz stärker an, so geschieht es leicht, dass die eingeladene Satzportion sich nur oben auf dicht schlägt, zu unterst aber bröcklicht liegen bleibt, oder auch, dass der Satzcyylinder nach dem Verdunsten der Anfeuchtung Risse bekommt. Beide Fehler können Veranlassung zum Zerspringen der geladenen Hülsen geben, weil mittelst der losen Stellen oder Risse das Feuer eine grössere Menge Satz auf einmal entzünden kann als es soll, und dann die Hülse der grössern Quantität gespannten Gases nicht mehr den nöthigen Widerstand zu leisten vermag.

## Umlaufender Stab, Umläufer.

(Zu Seite 91, Zelle 11.)

Ein ebenfalls recht guter *gelber* Doppelsatz ist dieser:

Salpeter .....	12	Theile,
Mehlpulver .....	8	-
Schwefel .....	3	-
Antimon .....	2	-
oxalsaures Natron .....	1	-

zwar bei weitem nicht so schön wie No. 27, aber vollkommen dauerhaft und daher empfehlenswerth.

Ich habe mich nachgehends damit beschäftigt, Flammenfeuersätze, *welche den Chlorkalibrandatz zu ihrer Grundmischung haben*, als Doppelsätze für die umlaufenden Stäbe zu benutzen und gebe nachstehend den Erfolg meiner Versuche.

Es ist allerdings etwas gefährlich, diese Sätze mittelst des Schlagens zu comprimiren, weil der Chlorkalibrandatz durch einen heftigen Schlag sich leicht mit Explosion entzündet; diese Gefahr wird indess vermieden, wenn man den Satz ein wenig mit Weingeist anfeuchtet, denn nur dann entsteht eine Explosion, wenn der Satz vollkommen trocken ist. Man schlage diese Sätze, wenn man sie anwenden will, nicht zu gewaltsam, es ist dies unnöthig; wenn der Satz ein wenig angefeuchtet ist, setzt er sich auch bei einem geringeren Drucke sehr fest zusammen; ferner gebrauche man zu dieser Arbeit keinen metallenen, sondern einen hölzernen Setzer.

Obschon eine Entzündung des Chlorkalibrandatzes, welche durch Schlag geschieht, immer nur partiell ist und sich nie durch die ganze Masse des Satzes fortpflanzt, so ist eine solche Entzündung doch immer so heftig, dass dabei die Hülse an der Stelle, wo die Explosion geschieht, zerrissen wird und auch mit ihr der sie umgebende Stock; es ist daher bei diesen Sätzen, der Vorsicht wegen, zweckmässig, die Hülsen frei auf dem Untersatze stehend, *ohne* Stock zu laden. Da es ganz unnöthig ist, diese Sätze sehr fest und gewaltsam zu comprimiren, so ist auch der die Hülse umgebende Stock bei dieser Arbeit ganz entbehrlich.

*Doppelsätze, welche den Chlorkalibrandatz zu ihrer Grundmischung haben.*

<i>Gelb.</i> chlorsaures Kali .....	30	Theile,
Schwefel .....	10	-
oxalsaures Natron .....	5	-
feine Kohle .....	1	-

Dieser Satz ist vollkommen schön und die Färbung rein.

<i>Blau.</i>	chlorsaures Kali .....	6	Theile,
	Schwefel .....	2	-
	Bergblau .....	1	-

Dieser Satz ist allerdings nicht sehr tief gefärbt aber sonst sehr gut. Setzt man *ein* Procent Kohle zu, so gewinnt er ungemein an Treibkraft, jedöch auf Kosten der Färbung.

<i>Grün.</i>	chlorsaures Kali .....	16	Theile,
	Schwefel .....	8	-
	salpetersaurer Baryt .....	16	-
	feine Kohle .....	1	-

Die Färbung dieses Satzes ist schwach, aber die Flamme gut und schön reflectirend.

<i>Roth.</i>	chlorsaures Kali .....	30	Theile,
	Schwefel .....	10	-
	kohlensaurer Strontian .....	5	-
	feine Kohle .....	1	-

Dieser Satz ist ohne Tadel, Färbung und Treibkraft sind gut, doch darf man die Hülsen damit nicht zu lang laden, die Färbung wird schmutzig und gelb, wenn die Flamme einen langen Weg zu machen hat.

<i>Rosa.</i>	chlorsaures Kali .....	4	Theile,
	Schwefel .....	2	-
	kohlensaurer Strontian .....	2	-
	Salpeter .....	1	-

Dieser Satz entspricht vollkommen allen daran zu machenden Anforderungen.

Mittelst des salpetersauren Strontian habe ich für die Doppelsätze keine besondere Wirkung erlangen können; giebt man einem derartigen Satze durch Beimengung von Kohle die nöthige Treibkraft, so wird die Flamme gelb und fast weniger roth, als die der obigen beiden rothen Sätze. Auch ist es mir bis jetzt nicht gelungen, einen violetten Satz für die Doppelsätze zu erfinden. Bei der nöthigen Treibkraft wird die Färbung matt und grau.

Ausser den hier angegebenen farbigen Doppelsätzen lassen sich für diesen Zweck auch noch manche andere Flammenfeuersätze recht gut benutzen; denjenigen, welche eine Beimischung von Kohle oder Mehlpulver nicht vertragen, ohne ihre Färbung zu vernichten, kann man eine grössere Raschheit dadurch geben, dass man sie mit Wasser (wo dies die Bestandtheile des Satzes nicht erlauben, mit Weingeist) zu einem steifen Teige macht, selben wieder trocknet und dann bis zur Feinheit des feinen Kornpulvers wieder verkleinert, (Siche §§. 55 und 77.)

(Zu Seite 91, Zeile 21.)

Bei Anwendung der Doppelsätze ist es ebenfalls sehr zweckmässig, die Hülse zuvörderst etwa 2 Zoll hoch mit einem treibenden Funkenfeuersatz zu laden, ehe man mit dem Doppelsatz beginnt, damit der raschere Funkenfeuersatz den umlaufenden Stab erst ordentlich in Bewegung setze, ehe der faulere Doppelsatz zu brennen beginnt. Ist der Umläufer einmal bereits in rasche Bewegung gesetzt, so erhält er sich darinnen, wenn auch der Doppelsatz nur wenig Treibkraft besitzt.

(Zu Seite 92, Zeile 18.)

Man muss die Hülsen für die Blätterrosen nicht zu lang machen, denn je weiter der Satz in der Hülse herabbrennt, desto länger ist der Weg, welchen die Flamme zu durchlaufen hat, ehe sie ihren Austrittsort findet. Die Flamme der Doppelsätze würde immer kleiner werden, je tiefer der Satz in der Hülse herabbrennt, ja endlich ganz verschwinden, wenn nicht gleichzeitig das Brandloch mit ausbrennte und sich erweiterte. Dies Weiterwerden des Brandloches erhält zwar die Flamme gleich gross, ja sie wird gewöhnlich eben dadurch zu Ende grösser als zu Anfang, aber die Treibkraft vermindert sich natürlich immer mehr und mehr, je weiter das Brandloch wird, der Umläufer dreht sich langsamer, wohl endlich gar nicht mehr, und es geräth die Hülse dann zuweilen selbst in Brand, was einen sehr schlechten Effekt macht. Eine Höhe von 4 Zoll des Satzcyinders, d. h. für jede brennende Seite, ist übrig lang genug, denn es brennt eine Satzhöhe eines Doppelsatzes mindestens noch einmal so lange als eine gleiche Satzhöhe eines Funkenfeuersatzes (mit Ausnahme des Satzes No. 18., welcher sehr rasch ist). Für dies Feuerwerkstück fand ich Hülsen von acht Linien Kaliber am besten, Hülsen von sechs Linien geben schon eine etwas sehr dürtige Flamme, und Hülsen über acht Linien werden schon zu schwer. Für einen Satzcyinder von vier Zoll Höhe in einer Acht-Linien-Hülse bedarf man ohngefähr 3 Loth Satz (von dem Satz No. 18. ohngefähr 5 Loth).

## Lichtchen, Lichter, Lanzen.

(Zu Seite 96, Zeile 8.)

Ich habe nachgehends gefunden, dass Lichtchen von dem Satze No. 28. sehr feucht und weich werden, wenn sie einige Zeit lang feuchter Luft ausgesetzt sind; es entsteht dann eine merkwürdige chemische Veränderung der Bestandtheile des Satzes. Der salpetersaure Baryt bestimmt den Schwefel, sich zum Theil auf Kosten der Chlorsäure, des chlorsauren Kali, zu säuern, um mit der entstehenden Schwefelsäure schwefelsauren Baryt zu bilden; ein

Aequivalent Salpetersäure des salpetersauren Baryt tritt an das Natron und treibt einen Theil der an das Natron gebundenen Kohlensäure aus; es entsteht Chlorkalium, schwefelsaurer Baryt und salpetersaures Natron, letzteres zieht dann Wasser aus der Luft an und wird feucht. Lässt man aus diesem Satze den salpetersauren Baryt weg, so bleibt die Mischung auch bei feuchter Luft ganz trocken, weil dann keine Basis vorhanden ist, welche gleich dem Baryt stark genug wäre, den Schwefel zur Säuerung aufzufordern. Wird der Schwefel durch einen andern brennbaren Stoff, als z. B. Zucker, Schellack oder dergleichen ersetzt und die Beimengung von salpetersaurem Baryt beibehalten (siehe die Sätze No. 68 und 69), so bleibt der Satz ebenfalls vollkommen trocken, weil der Baryt dann keinen Körper vorfindet, zu dem er eine grössere Verwandtschaft als zu der an ihn gebundenen Salpetersäure hat. Kann man daher die Feuerwerkstücke, welche den Satz No. 28. enthalten, nicht mit Sicherheit vor dem Eindringen von feuchter Luft schützen, so ist es besser, den salpetersauren Baryt aus dem Satze ganz wegzulassen. Nimmt man anstatt des doppelkohlensauren Natron *oxalsaures Natron*, so erhält man eine etwas grössere Flammenbildung und etwas mehr Glanz, als mittelst des ersteren Salzes zu erlangen ist. Das oxalsaure Natron erleidet eine gleiche Zerlegung, wie das doppelkohlensaure Natron, wenn es mit chlorsauren Kali, Schwefel und salpetersauren Baryt gemengt und feuchter Luft ausgesetzt wird. Die Grundursache der theilweisen Zerlegung, oder vielmehr der Umänderung der Bestandtheile dieser Sätze, wenn sie feuchter Luft ausgesetzt sind, beruht immer auf der Eigenschaft aller Natronsalze, *im gepulverten Zustande* aus der Luft Feuchtigkeit anzuziehen.

(Zu Seite 96, Zeile 37.)

Man muss diesen Satz No. 30., nachdem er gemischt worden, dann in einer Reibeschale recht lange und stark zusammenreiben, er hört dann bald auf zu stauben, indem sich die Körnchen des *Licopodiums* zerquetschen und das darin enthaltene Oel hervortritt. Der Satz brennt dann noch besser und die Flamme wird ruhiger. Ein Zusatz von *einem halben Procent* feiner Kohle macht ihn etwas rascher.

Da ich mir vorgenommen hatte, aus Gründen, welche §. 104. entwickelt sind, namentlich für die Lichtecken und Leuchtugeln zuvörderst in denen selbe betreffenden Kapiteln für jede Farbe nur allein den Satz anzugeben, welcher unter allen äussern Verhältnissen mir als der zweckmässigste erschien, so steht *dieser* Satz No. 30., welcher zuweilen etwas Feuchtigkeit anzieht, eigentlich hier nicht an seinem rechten Platze, sondern gehörte in den §. 111.; es war mir jedoch früher noch nicht gelungen, einen zweckmässigeren, vollkommen dauerhaften rothen Lichtersatz darzustellen, deshalb musste ich den obigen hier geben; gegenwärtig würde ich nachstehenden dafür hinstellen:

Diese  
und eig  
und vol  
setzen.

Nachg  
Anfeuer  
ist, dab  
satz nur  
haben,  
Salpeters  
brennt s  
Entzünd  
Für die  
ich als

Man fe  
dung de  
Dieser  
salpeters  
Wasser  
wenig

Aus  
ist die  
No. 30  
anstatt  
etwas

chlorsaures Kali .....	2	Theile,
Schwefel .....	1	-
Salpeter .....	1	-
kohlensaurer oder oxalsaurer Strontian	1	-

Dieser Satz ist zwar keineswegs so tief gefärbt als der Satz No. 30. und eigentlich nur dunkel rosa zu nennen, er ist aber von schöner Wirkung und vollkommen dauerhaft. Man kann selbem *ein Procent* Licopodium zu setzen, wenn man ihn weniger rasch haben will, die Flamme wird ruhiger.

(Zu Seite 99, Zeile 4.)

Nachgehends habe ich gefunden, dass dieser hier unter No. 32. angegebene Anfeuerungssatz mit einem Zusatz von ein Procent grober Kohle noch besser ist, dabei jedoch die Bemerkung gemacht, dass überhaupt dieser Anfeuerungssatz *nur* für die Sätze, welche den Chlorkalisatz zu ihrer Grundmischung haben, tauglich ist; für alle diejenigen Sätze, deren Grundmischung der Salpetersatz ist, taugt er weniger; er entzündet sich zwar sehr leicht und brennt sehr energisch, erzeugt aber nicht die Temperatur, welche zur *sichern* Entzündung der Sätze nothwendig ist, die kein chlorsaures Kali enthalten. Für die Lichtersätze, deren Grundmischung allein der Salpetersatz ist, fand ich als Anfeuerung weit besser eine Mischung

von zwei Theilen des Satzes No. 26.

mit einem Theile des Satzes No. 2.

Man feuchtet diese Mischung mit etwas wenig Wasser an, streicht die Mündung des Lichtchens damit voll und tupft die Mündung dann in Mehlpulver. Dieser Anfeuerungssatz ist für alle Lichtersätze gut; für diejenigen, welche salpetersauren Strontian enthalten, muss selber mit Weingeist, nicht mit Wasser, angefeuchtet werden, man setzt für diesen Fall demselben ein klein wenig Mastix als Bindungsmittel zu.

### Leuchtkugeln.

(Zu Seite 103, Zeile 11.)

Aus Gründen, welche im Nachtrage zu Seite 96, Zeile 8. angegeben sind, ist die hier bemerkte Beimengung von salpetersaurem Baryt für den Satz No. 35. nicht zweckmässig, man lasse selbe daher lieber weg und nehme anstatt des doppelkohlensauren Natron *oxalsaures Natron*, welche eine etwas grössere Flammenbildung hervorbringt.



## Bengalische Flammen.

(Zu Seite 111, Zeile 11.)

Die Bildung eines Zwischenraumes zwischen dem Satzcyliner und der Hülsenwand kann man recht zweckmässig wie folgt verhindern. Man legt die Hülse *ehe* sie gefüllt wird etwa 12 Stunden lang in den Keller oder an einen andern feuchten Ort; die Hülse zieht die Feuchtigkeit an und dehnt sich etwas aus; man ladet dann den Satz in die *feuchte* Hülse recht fest ein, und lässt sie dann an einem warmen Orte trocknen. Die Hülse zieht sich während des Trocknens wieder zusammen und schliesst dann sehr fest an den Satzcyliner an.

(Zu Seite 112, Zeile 10.)

Es ist sehr unwahrscheinlich, dass *hier* die Wirkung des Kalkes auf seiner Eigenschaft, im Hydrooxigengase leuchtend zu erglühen, beruhe, denn man kann mit gleichem Erfolge, anstatt des Kalkes eine andere kohlensaure Erde, ebenso auch gestossenes Glas nehmen. Der Zusatz von Kalk oder dergleichen dient hier zur Belegung der Verbrennung des Satzes (siehe den Nachtrag zu zu Seite 25, Zeile 10.).

## Nähere Nachweisung über die Darstellung und Anwendung der farbigen Flammenfeuersätze.

## Weisse Farbe.

(Zu Seite 116, Zeile 11.)

Das beste *weisse* Flammenfeuer *ohne Schwefel*, welches ich vermochte darzustellen, ist dieses:

chlorsaures Kali .....	12	Theile,
Salpeter .....	4	-
Milchzucker .....	4	-
Licopodium .....	1	-
kohlensaurer Baryt .....	1	-

Dieser Satz ist sowohl für Lichtchen, als auch für Leuchtugeln gleich brauchbar und ohne Tadel. Bei Tageslicht erscheint die Flamme schmutzig röthlich, bei Nacht aber vollkommen weiss und glänzend.

Aus mehrfachen Erscheinungen gehet nach meinem Dafürhalten hervor, dass das Kalium oder seine Salzverbindungen bei einer niedern Temperatur mit einer röthlich violetten Färbungsfähigkeit auftritt, bei einer hohen Tem-

peratur aber *diese* Färbungsfähigkeit verliert und dagegen eine *weisse* Färbungsfähigkeit erlangt, daher giebt das Kali in allen faulen Sätzen eine röthliche Flamme, daher sind mittelst des Salpetersatzes wenig anderweitige Färbungen vollkommen darzustellen, weil diese röthlich violette Färbungsfähigkeit des Kali andern Färbungen mehr oder weniger schadet, und weil bei einer so hohen Temperatur, bei welcher diese röthlich färbende Eigenschaft verschwindet, die Färbungsfähigkeit der beigemengten anderweitigen färbenden Stoffe (wahrscheinlich) ebenfalls vernichtet wird. Daher geben auch Mischungen von Chlorkalisatz mit Salpeter oder andern Kalisalzen keine weisse sondern röthliche Färbungen, weil der Chlorkalisatz nicht die hohe Temperatur erzeugt, bei welcher das Kali ein weisses Licht hervorbringt.

Mischt man unter den rothen Leuchtkugelsatz No. 38. zehn bis zwanzig Procent Salpeter, so wird der Satz sehr faul und man erhält ein mit violetter Flamme gemischtes Roth. Der Salpeter schmilzt nur und verbleibt grösstentheils unzerlegt als Rückstand.

Ueber die Ursache, warum der Chlorkalisatz, welcher für sich allein abgebrannt ebenfalls dieses röthliche Licht des Kali deutlich zeigt, andere Färbungen nicht ebenso wie der Salpetersatz stört, sondern sie mit aller Reinheit erscheinen lässt, kann ich bis jetzt keine genügende Erklärung finden; doch will ich mindestens versuchen, hier eine zu geben, über deren Richtigkeit oder Unrichtigkeit meine Leser selbst entscheiden mögen.

Die Ursache, dass der Baryt und der Kalk keine, der Strontian nur eine geringe Färbungsfähigkeit im *Salpetersatz* zeigt, dürfte wohl nicht allein in der störenden eigenen Färbungsfähigkeit der Basis des Salpeters oder in der zu hohen Temperatur des Salpetersatzes seinen Grund haben, sondern weit wahrscheinlicher in dem verschiedenen physikalischen Verhalten des Salpeters und des chlorsauren Kali bei ihrer Zerlegung durch brennbare Körper. Der Salpeter schmilzt erst mit den ihm beigemengten Stoffen zu einer flüssigen Masse zusammen, ehe seine Zerlegung vor sich geht; die färbende Substanz wird in die schmelzende Masse hineingezogen und kann dann nicht in dem Maasse in die Flamme aufgerissen werden, um letztere vollkommen zu färben. Dagegen wird das chlorsaure Kali schon im Augenblick des Beginns des Schmelzens zerlegt und die Verbrennung des Satzes geht vor sich, während derselbe sich noch in Pulverform befindet, wobei das färbende Material, ohne gehindert zu werden, mit in der Flamme aufsteigt und hier in hinreichender Menge sich befindend seine Färbungsfähigkeit vollkommen äussern kann.

Für die Wahrscheinlichkeit dieser Hypothese sprechen mancherlei Erscheinungen, von denen ich hier nur einige anführen will.

Wird ein färbendes Metallsalz in Weingeist aufgelöst, und der Weingeist angezündet, so bleibt die Flamme so lange ungefärbt, bis das Metallsalz sich als solches wieder auszuschcheiden beginnt und in die Flamme mit aufgerissen wird.

Das phosphorsaure Kupfer färbt die Flamme des Salpetersatzes gar nicht, weil es selbst leicht schmelzbar ist und im flüssigen Zustande dann nicht in die Flamme aufsteigen kann.

Aus entgegengesetzter Ursache tritt auch die Färbungsfähigkeit des Kali in einer Mischung von chlorsaurem Kali und Schwefel bedeutender auf als in einer Mischung von Salpeter und Schwefel.

Das Natron zeigt zwar im Salpetersatze eine vollkommene Färbungsfähigkeit, dies beruht aber unstreitig nur auf seiner an und für sich so grossen Fähigkeit zu färben; im Chlorkalisatze tritt diese Fähigkeit doch jederzeit merklich bedeutender hervor als im Salpetersatze.

### Blaue Farbe.

(Zu Seite 118, Zelle 18.)

Der Pirotechniker Chertier hat sich viele Mühe gegeben, recht tief gefärbte *blaue* Flammenfeuersätze zu erfinden; ich verzeichne hier einen nach seiner Zusammensetzung, welcher mir für Leuchtkugeln sehr gut gefiel, wobei ich jedoch das von Chertier angegebene Mischungsverhältniss auf etwas einfachere Zahlen reducirt habe.

Chlorsaures Kali .....	16	Theile.
Schwefel .....	7	-
arseniksaures Kupfer .....	2	-
Bergblau .....	5	-
Calomel .....	1	-

(Zu Seite 121, Zelle 14.)

Betrachtet man den Salmiak nicht als *salzsaures Ammoniak*, sondern als *Chlorammonium*, so muss die Wirkung desselben in einem dergleichen Satze auch in anderer Art gedacht werden; es kann dann keine Verhinderung von Chlorkaliumbildung stattfinden, sondern das zur Entstehung der blauen Farbe nothwendige Chlor wird dem Kupfer direkt, mittelst der Zerlegung des Chlorammonium aus demselben zugeführt. Da die Ammoniumsalze wegen ihrer Eigenschaft Feuchtigkeit anzuziehen für unsere Anwendung nicht sehr praktisch sind, und Mischungen derselben mit chlorsaurem Kali aus chemischen Gründen immer die Besorgniss einer möglichen Selbstentzündung des Gemisches rege machen, so habe ich versucht, die Ammoniaksalze durch ähnlich wirkende Salze zu ersetzen, welche die Gefahr der Selbstentzündung nicht besorgen lassen und auch nicht die Eigenschaft des Feuchtwerdens an sich tragen. Die Quecksilberverbindungen mit Chlor oder starken Mineralsäuren verhalten sich für unsern Zweck fast gleich den Ammoniaksalzen; das Quecksilber trennt sich bei hoher Temperatur ebenfalls leicht von dem an dasselbe gebundenen Chlor oder der Säure und entweicht dann gasförmig,

ohne der Färbung des Satzes merklich zu schaden. Da es hier nur allein darauf ankommt, in dem Satze freies Chlor zu entwickeln oder dem Satze zuzuführen, um die Bildung von Chlorkupfer zu veranlassen, so muss natürlich eine Chlorverbindung, welche möglichst *viel* Chlor enthält, die beste Wirkung machen. Setzt man an die Stelle des Salmiak *ätzenden Sublimat* (hydrargirum murialicum corrosivum), so erhält man ganz dieselbe Wirkung, welche der Salmiak hervorbringt. In dieser Art sind nachstehende Sätze recht schön gefärbt, ziehen keine Feuchtigkeit an und sind daher vollkommen dauerhaft.

*Für Lichtchen:*

chlorsaures Kali.....	8	Theile,
Bergblau .....	2	-
Salpeter .....	2	-
Milchzucker .....	4	-
ätzender Sublimat .....	5	-

Dieser Satz brennt mit ziemlich reiner, tief gefärbter grosser Flamme und putzt sich gut.

*Für Leuchtkugeln:*

chlorsaures Kali.....	4	Theile,
Bergblau .....	1	-
Milchzucker .....	2	-
ätzender Sublimat .....	1	-

*oder auch*

chlorsaures Kali.....	8	Theile,
Milchzucker .....	4	-
krysalisirter Grünspan .....	1	-
ätzender Sublimat .....	2	-

Je mehr man Sublimat diesen Sätzen zusetzen kann, ohne sie zu sehr zu verlangsamen, desto tiefer ist die Färbung.

*Bemerken muss ich noch, dass der ätzende Sublimat eines der heftigsten und stärksten Gifte ist, daher seine Anwendung die grösste Vorsicht erheischt.*

Das *Calomel*, eine andere Verbindung des Quecksilbers mit Chlor, welche weniger giftig als der Sublimat ist, leistet zwar für obigen Zweck fast gleiche Wirkung, da es aber bei gleichen Gewichtstheilen nur halb so viel Chlor enthält als der Sublimat, so muss man, um eine gleiche Wirkung zu erhalten, noch einmal so viel Calomel als Sublimat nehmen, und dann beeinträchtigt doch die grössere Menge freierwerdenden Quecksilbergases schon merklich die Intensität der Färbung.

Anstatt des *phosphorsauren Ammoniak* kann man *phosphorsaures Quecksilber* setzen, doch macht dies Salz nicht vollkommen dieselbe Wirkung, als das phosphorsaure Ammoniak, die Färbung der Flamme ist zwar blau, aber etwas grünlich, wahrscheinlich wird das phosphorsaure Quecksilber bei der vorhandenen Temperatur nicht vollkommen zerlegt oder die Quantität der freiwerdenden Phosphorsäure ist zu gering, um die Verbindung des Chlor mit dem Kali vollkommen zu verhindern, es wird zu wenig Chlor aus dem chlorsauren Kali frei.

Auch die Chlorverbindungen mit Pflanzenbasen, den sogenannten Metalloiden (z. B. *Chininum muriaticum*), machen hier gleiche Wirkung, wie der Salmiak; da aber die Pflanzenbasen bei erhöhter Temperatur zerlegt werden, so entsteht eine zu grosse Menge verbrennender Kohlenwasserstoff (Leuchtgas), die blaue Färbung der Flamme erscheint nur an der Spitze derselben, die übrige Flamme ist gelb.

(Zu Seite 123, Zeile 6.)

Dieser Satz No. 55. eignet sich *nur* für Leuchtkugeln, für Lichtchen ist derselbe zu faul und putzt sich zu schlecht.

(Zu Seite 124, Zeile 31.)

Die hier gegebene Erklärung über die Ursache, welche die Kupfersalze veranlasst, entweder blau oder grün färbend aufzutreten, muss wie folgt berichtigt werden:

Die Kupfersalze geben jederzeit eine *blaue* Färbung da, wo freies Chlor entwickelt oder dem Satze zugeführt wird; es scheint jedoch, dass das Chlor nicht unmittelbar diese Wirkung hervorbringt, sondern dass es nur mittelbar die noch unbekanntten Bedingnisse, welche zum Entstehen des blauen Lichtes nothwendig sind, hervorruft; denn zuweilen entsteht eine blaue Färbung der Flamme durch Kupfersalze auch da, wo man ein Freiwerden oder Vorhandensein von Chlor nicht erwarten kann, so giebt z. B. eine Mischung von vier Theilen chlorsaures Kali, einen Theil Milchzucker und zwei Theile basischsalpetersaures Kupfer eine blaue Färbung, welche der erstern Theorie nach eine grüne geben müsste, so geben auch die schwefelsauren und salpetersauren Verbindungen des Kupfers, auf einen brennenden Papier-spahn oder in eine Holzflamme gestreut, zuweilen mit *blau untermischte* grüne Flammen.

(Zu Seite 126, Zeile 26.)

Ich habe mittelst des *Stibiums* nichts besonders Schönes für die blaue Farbe erzielen können, doch wird es von mehreren Feuerwerkern empfohlen und kürzlich theilte mir ein Freund nachstehenden Lichtersatz mit:

welcher  
Freien j  
verweh

Der S  
gefärbt:

solte er  
Kienrus  
hier an

Dieser  
neben re  
schönen  
Lichters  
Procent  
und mae  
nen Men  
flackriger  
schaden.

In der  
stoffgas  
angeführ  
Chlor in  
Verbind  
Schwefel

Salpeter .....	40	Theile,
Stibium .....	30	-
feine Sägespähne von Tannenholz	5	-
Stearin .....	1	-

welcher allerdings mit deutlich blauer Farbe brennt, für die Anwendung im Freien jedoch wohl zu faul sein dürfte, da der geringste Luftzug die Flamme verweht,

### Gelbe Farbe.

(Zu Seite 129, Zeile 13.)

Der Satz Nr. 65. ist in nachstehender Form schöner und glänzender gefärbt:

Salpeter .....	9	Theile,
Schwefel .....	3	-
oxalsaures Natron .....	2	-

sollte er etwas zu faul erscheinen, so setze man *ein halb bis ein Procent* Rienruss der Mischung zu. Auch für Leuchtkugeln ist der Satz, wie selber hier angegeben, sehr gut und reiner von Farbe als No. 66.

### Grüne Farbe.

(Zu Seite 133, Zeile 31.)

Diesen hier angegebenen Satz No. 73. habe ich nachgehends mehrere Male neben rothen Lichtchen im Grossen angewendet, er macht einen vorzüglich schönen Effekt und ist ohnstreitig der beste aller mir bisher bekannten grünen Lichtersätze, welche mittelst Kupfer gefärbt sind. Man setze demselben *ein Procent* Licopodium zu, dies verbessert die Intensität der Färbung merklich und macht die Flamme ruhiger, wie überhaupt das Licopodium, in sehr kleinen Mengen den Sätzen beigemischt, ein vortreffliches Mittel ist, alle zu flackrigen Flammen ruhiger zu machen, ohne ihrer Färbung merklich zu schaden.

(Zu Seite 134, Zeile 33.)

In der Schwefelgasflamme geben alle *die* Kupfersalze, welche in der Wasserstoffgasflamme nur grüne Färbungen liefern, gar keine Färbung aus dem hier angeführten Grunde; dagegen giebt die Verbindung des Kupfers mit dem Chlor in der Schwefelgasflamme eine blaue Färbung; vermuthlich ist die Verbindung des Chlor mit dem Kupfer zu constant, als hier durch den Schwefel getrennt werden zu können,

## (Zu Seite 135, Zeile 29.)

Anstatt des Satzes No. 75., welcher nicht besonders effektiv ist, würde ich jetzt nachstehenden hinstellen:

salpetersaurer Baryt . . . . .	8	Theile,
chlorsaures Kali . . . . .	4	-
Schwefel . . . . .	2	-
Antimon . . . . .	1	-

Dieser Satz ist zwar nicht sehr intensiv gefärbt, das Licht desselben aber sehr rein und sehr glänzend; die Färbung hat eine ganz andere Nuance, als die des Satzes No. 74., sie ist stahlgrün, während die des vorstehenden Satzes mehr gelblichgrün erscheint. Durch einen Zusatz von Calomel wird dieser Satz nicht verbessert, im Gegentheil die Färbung leidet dabei merklich.

## (Zu Seite 136, Zeile 13.)

Ein ähnlicher sehr gut brennender und ziemlich gefärbter Lichtersatz ist dieser:

chlorsaures Kali . . . . .	12	Theile,
salpetersaurer Baryt . . . . .	8	-
Stearin . . . . .	2	-
Milchzucker . . . . .	1	-

## (Zu Seite 136, Zeile 34.)

Rupfersalze machen doch, wie es mir scheint, nicht ganz die Wirkung, welche das Calomel hier hervorbringt; es ist mir nicht klar, ob das Calomel in den Sätzen chemisch oder physikalisch einwirkt.

In den Barytsätzen, welche keinen Schwefel enthalten, scheint ein Zusatz von Calomel nur etwas verlangsamer zu wirken, die Färbung wird nicht verändert, wahrscheinlich ist die Temperatur dieser Sätze für die Zerlegung des Calomel zu niedrig. Bei den salpetersauren, Schwefel enthaltenden, Barytsätzen ist dagegen nicht zu verkennen, dass ein geringerer Zusatz von Calomel die Färbung merklich stahlgrüner macht, als sie ohne diesen Zusatz ist.

Die blauen Sätze, für die das Calomel ebenfalls von Chertier angewandt wird, gewinnen durch dasselbe etwas an Intensität der Färbung, für welche Erscheinung ich ebenfalls keinen genügenden Grund anzugeben vermag.

## (Zu Seite 137, Zeile 30.)

Nicht allein mehr oder weniger, sondern jedenfalls, und es sind daher alle Sätze, welche chlorsauren Baryt und Schwefel enthalten, unbedingt verwerflich. Selbst bei allen denen Sätzen, welche in ihrer Mischung chlorsauren Baryt enthalten, wo der Schwefel durch einen andern Stoff ersetzt ist und daher, *an und für sich* gefahrlos sind, ist Sorge zu tragen, dass man sie nie

mit andern Sätzen, welche Schwefel enthalten, in direkte Berührung bringe; man wähle daher auch als Anfeuerungsmischung für dergleichen Leuchtkugeln und Lichtchen eine solche, die keinen Schwefel enthält. Im §. 168. findet man dergleichen Anfeuerungsmischungen angegeben.

(Zu Seite 138, Zeile 22.)

Die beiden Sätze No. 83. und 85 sind, wie folgt abgeändert, besser und leichter entzündlich:

chlorsaurer Baryt.....	24	Theile,
Stearin .....	3	-
Milchzucker .....	1	-

Für Leuchtkugeln angewendet aber wohl etwas zu faul.

(Zu Seite 138, Zeile 33.)

Dieser Satz No. 84. als Leuchtkugeln angewendet, darf *nicht* mit Weingeist, sondern muss mit Wasser angemacht werden (so wie alle Leuchtkugelsätze, welche Schellack als brennbare Substanz, oder überhaupt viel Schellack enthalten). Sollten die Leuchtkugeln nicht hart genug werden, so setzt man ein bis zwei Procent Gummi hinzu. Macht man diesen Satz oder ähnliche Sätze, welche viel Schellack enthalten, mit Weingeist an, so werden selbe *nach* dem Formen bald so weich wie Brodteig, wenn man auch so wenig als möglich Weingeist genommen hat und es dauert dann Monate lang, ehe der Weingeist verdunstet, im Innern trocknen die Luftkugeln fast gar nie ordentlich aus. Der Schellack ist zu leicht im Weingeist löslich und bildet mit einer sehr geringen Quantität Weingeist eine weiche klebrige Masse, welche nur sehr langsam durch und durch wieder erhärtet.

(Zu Seite 139, Zeile 29.)

Der *salpetersaure Baryt* giebt im Salpetersatze bei einigen Mischungsverhältnissen zwar auch eine grünliche Färbung, allein es ist hierbei anzunehmen, dass die Flamme des *Salpetersatzes* hier eigentlich nicht gefärbt wird, sondern dass ein solcher Satz als ein Gemisch von zwei verschiedenen Sätzen betrachtet werden muss; nämlich, als aus Kalisalpetersatz und Barytsalpetersatz bestehend, von denen die Flamme des erstern *nicht*, sondern blos die Flamme des letztern gefärbt ist und dass hier der Kalisalpetersatz nur die Verpuffung des Barytsalpetersatzes begünstigt und einleitet. In dieser Art ist der Satz No. 99. ebenfalls zu betrachten. Auch ohne Kalisalpeter- oder Chlorkalibrandatz verpufft der salpetersaure Baryt in dieser Mischung:

salpetersaurer Baryt .....	16	Theile,
Schwefel .....	4	-
Kohle .....	1	-



analog dem Satze No. 96. Es ist demnach anzunehmen, dass bei allen Sätzen, welche durch salpetersaure Salze gefärbt sind, die *gefärbte* Flamme nur allein die ist, welche durch die Zerlegung des salpetersauren Salzes mittelst des brennbaren Körpers gebildet wird; die Flamme des beigemengten Chlorkali oder Kalisalpetersatzes aber ungefärbt bleibt und dass diese Beimengungen von Chlorkali- oder Kalisalpetersatz nur nothwendig sind, die Verpuffung des *färbenden* salpetersauren Salzes einzuleiten und zu begünstigen. Man könnte daher die *Flammenfeuersätze*, deren Färbungen auf einem *salpetersauren* Metallsalze beruhen, *selbstständig farbige*, alle anderen *Flammenfeuersätze* aber *gefärbte* Kalisalpetersatz- oder gefärbte Chlorkalisatzflammen nennen.

### Rothe Farbe.

(Zu Seite 144, Zeile 22.)

Das bessere Putzen dieses Satzes No. 98. bei Anwendung für Lichtchen von kleinem Kaliber kann man durch Zusatz von einigen Procenten *Salpeter* recht gut bewirken, allein die Färbung leidet dadurch merklich.

(Zu Seite 144, Zeile 30.)

Für bengalische Flammen, lose aufgeschüttet, ist in gleicher Art nachstehender Satz ebenfalls recht hübsch:

salpetersaurer Strontian .....	3	Theile,
Schwefel .....	1	-
Mehlpulver .....	1	-

und für Theaterbeleuchtungen, wegen seiner Gefahrlosigkeit, empfehlenswerth; da derselbe in seiner Mischung durchaus keine Stoffe enthält, die eine mögliche Selbstentzündung ähnlicher chloresaures Kali enthaltende Sätze, besorgen lassen.

(Zu Seite 145, Zeile 9.)

Die Beimengungen von salpetersaurem Amoniakkupfer zu den Sätzen, welche salpetersauren Strontian enthalten, um ihnen den gelben Stich der Flamme zu benehmen, haben sich für die Dauer nicht bewährt, sie erfüllen zwar ihren Zweck, jedoch nur kurze Zeit lang, in einigen Tagen ist das Kupfersalz zerlegt, macht keine Wirkung mehr, und giebt dann anstatt einer bläulichen Färbung, eine grüne Spitze der Flamme, welche der rothen Färbung hier nur schadet. Es scheint, dass die Feuchtigkeit, welche der salpetersaure Strontian so gern und immer etwas anzieht, wenn der Satz nicht fortwährend an einem warmen, ganz trocknen Orte aufbewahrt wird, die Zerlegung des schwefelsauren Ammoniakkupfers ganz besonders begünstigt.

(Zu Seite 145, Zeile 25.)

Dies ist eigentlich nur richtig hinsichtlich der zu geringen Intensität der Färbung, welche mit diesem Salze zu erreichen steht, denn ich habe jezt einige Zusammensetzungen für *Lichtchen* gefunden, von denen zwei in diesen Nachträgen angegeben sind, welche, wie ich glaube, allen Anforderungen an einen guten brauchbaren Lichtersatz, ausser der an eine sehr tiefe Färbung vollkommen entsprechen.

(Zu Seite 145, Zeile 34.)

Ueberall da, wo der kohlen saure Strontian Anwendung findet, kann man auch anstatt desselben *oxalsauren Strontian* nehmen, das letztere Salz giebt eine etwas intensivere Färbung als das erstere, es äussert in den Sätzen eine grössere Färbungsfähigkeit.

Bei Anwendung für Lichtersätze ist der Unterschied der Wirkung des oxalsauren Strontian gegen den kohlen sauren Strontian nicht bedeutend, sehr merklich aber bei Leuchtkugelsätzen; in Letztern leistet eine kleine Quantität oxalsaurer Strontian mehr als eine grössere Quantität kohlen saurer Strontian, so ist z. B. dieser Leuchtkugelsatz:

chlorsaures Kali .....	6	Theile,
Schwefel .....	2	-
oxalsauer Strontian .....	1	-

vollkommen tief gefärbt und schöner als der ähnliche Satz No. 38.

Der oxalsaurer Strontian wird am bequemsten, wie folgt, dargestellt:

Man löset eine beliebige Quantität *salzsauren Strontian* in kaltem Wasser vollkommen auf, eine gleiche Auflösung in Wasser bereitet man von *saurer oxalsauren Kali*, welches Salz bei allen Droguisten käuflich zu haben ist. Von der oxalsauren Kalilösung giesst man nun in die Strontiansalzlösung so lange hinein, als noch ein Niederschlag entsteht. Das erhaltene Präzipiat wird mit reinem Wasser vollkommen ausgesüsst und dann getrocknet.

Die klare Flüssigkeit, welche nach der Fällung zurückbleibt, behält noch immer eine nicht geringe Menge Strontiansalz aufgelöst zurück, welches durch einen weitem Zusatz von oxalsaurer Kalilösung nicht mehr gefällt werden kann.

Ist die erstere Fällung beendigt, so setzt man der zurückgebliebenen Flüssigkeit eine Auflösung von *kohlen saurem Kali* oder auch Ammoniakflüssigkeit zu, wonach sogleich alles noch aufgelöst gebliebene Strontiansalz ebenfalls in Pulverform sich abscheidet.

Das erhaltene Präparat, *neutraler oxalsaurer Strontian*, ist in seiner äussern Beschaffenheit nicht immer gleich; zuweilen ist es weich, pulvrig, amorph, zuweilen sandig, hart, mehr krystallinisch. Diese Verschiedenheit

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

beruht jedoch nicht auf einer verschiedenen *chemischen* Zusammensetzung des Salzes, sondern nur auf einer verschiedenen Krystallformation der einzelnen Partikeln.

Man hat es nicht in der Gewalt, eine oder die andere Formation des Salzes bei der Bereitung mit Sicherheit zu veranlassen. Dies hängt von zufälligen Nebenumständen, welche bei der Bereitung obwalteten, ab, als: Verschiedenheit der Temperatur, grössere oder mindere Concentration der Auflösungen, grössere oder mindere Reinheit der angewandten Salze etc. etc. Ich habe jedoch die Bemerkung gemacht, dass, *je krystallinischer* man das Salz erhalten kann, um desto schöner ist seine Wirkung für unsern Zweck.

(Zu Seite 146, Zeile 5.)

Anstatt des kohlensauren Kalk kann man auch *oxalsauren* Kalk anwenden, die Färbungsfähigkeit des letztern Salzes ist etwas besser als die des erstern, kommt jedoch auch der Färbungsfähigkeit der Strontiansalze nie gleich.

### Gemischte Farben.

(Zu Seite 147, Zeile 37.)

Wie man aus dem Nachtrage zu Seite 121 ersehen haben wird, lässt sich der zur Erzeugung eines blauen Lichtes nöthige Salmiak, bei Sätzen, welche keinen Schwefel enthalten sollen, durch *ätzenden Sublimat* ersetzen.

Auch bei diesen hier angegebenen violetten Sätzen No. 105 und 106 leistet der Sublimat fast gleiche Wirkung als der Salmiak. Man setzt dem Satz anstatt des Salmiak so viel Sublimat zu, als der Satz verträgt ohne zu faul zu werden.

Das Calomel macht bei diesen violetten Sätzen nicht eine dem Salmiak gleiche Wirkung. Setzt man bei dem Satze No. 105. Calomel an die Stelle des Salmiak, so erhält man kein Violett, sondern die Flamme bleibt roth mit deutlich *grüner* Spitze; die Ursache dieses Verhaltens liegt darin, dass die Quantität des aus dem Calomel freiwerdenden Chlors gänzlich von dem Kali des Salpeters absorbirt wird und daher mit dem Kupfer kein Chlorkupfer bilden kann; setzt man mehr Calomel zu, so wird die Spitze der Flamme zwar blauer, aber die rothe Färbung des Satzes und seine Brennbarkeit leidet dann sehr.

Lässt man aus diesem Satze, bei Anwendung des Calomel anstatt des Salmiak, den Salpeter weg, so erhält man dagegen ebenfalls ein vollkommenes Violett; der Satz ist aber dann *für Lichtchen* nicht brauchbar, weil ohne Salpeter die Flammenbildung zu dürftig erscheint. Für *Leuchtkugeln* ist ein derartiger Satz in nachstehender Form ziemlich gut:

salpetersaurer Strontian .....	4	Theile.
chlorsaures Kali .....	4	-
Milchzucker .....	2	-
Bergblau .....	1	-
Calomel .....	1	-

Die Färbung aber sehr blau, weil durch die nöthige Menge Calomel das rothe Licht sehr leidet. Für den Satz No. 106 lässt sich das Calomel anstatt des Salmiak nicht mit Erfolg anwenden, die Färbung wird sehr bleich und gering.

(Zu Seite 146, Zeile 5.)

Die rothen Strontiansätze geben mit weissen Sätzen gemischt nur dann ein Rosa, wenn der rothe Satz bedeutend vorherrscht. Gleiche Gewichtstheile roth und weiss geben keine merkliche Färbung.

Ein sehr schönes glänzendes Rosa giebt:

chlorsaures Kali .....	12	Theile.
Salpeter .....	4	-
Milchzucker .....	4	-
Licopodium .....	1	-
kohlensaurer Strontian .....	1	-

Dieser Satz ist sowohl für Lichtchen als für Leuchtkugeln gleich brauchbar, und macht auch für Theaterbeleuchtung angewandt eine schöne Wirkung.

