

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

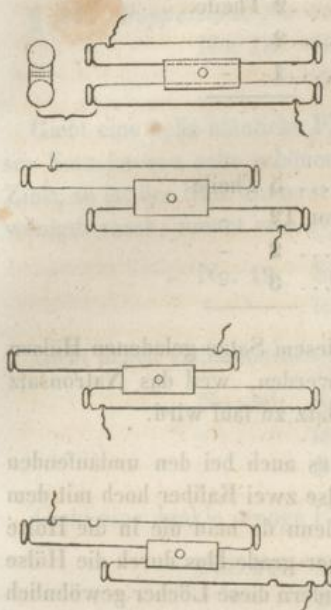
## **Martin Websky's Lustfeuerwerkerei**

**Websky, Martin**

**Breslau, 1846**

Lichtchen, Lichter, Lanzen

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



die Nabe mehr oder weniger nach den Enden der Hülsen liegt; bei einem solchen, aus zwei Hülsen bestehenden Umläufer bekommt dann jede Hülse nur an einem Ende ein Brandloch, wie die beigelegten Figuren dies deutlich zeigen. Man kann auch, etwa zwei bis drei Zoll unter dem ersten Brandloche der Hülse noch ein Brandloch in die Hülse bohren, und mit einem Stückchen dünnen Papier ganz leicht überkleben; ist der Satz in der Hülse dann durch das erste Brandloch bis zu dem zweiten heruntergebrannt, so durchbricht das Feuer das dies zweite Loch bedeckende Papier, und es entstehen zwei concentrische Feuerkreise, was eine sehr hübsche Wirkung macht. Die mit Doppelsätzen geladenen umlaufenden Stäbe werden von den Feuerwerkern **Blätter-** oder **Flammenrosen** genannt.

### Lichtchen, Lichter, Lanzen.

§. 80. Die *Lichtchen* oder *Lanzen* sind dünne Hülsen zweiter Art, welche mit einem Flammenfeuer gefüllt werden; sie dienen dazu, um Namenszüge, Dekorationen, architektonische Gegenstände etc. etc. in Feuer darzustellen, so wie auch verschiedene Verzierungen bei den zusammengesetzten Feuerwerkstücken anzubringen, wie im dritten Abschnitt gelehrt werden wird. Die Anwendung der Lichtchen ist sehr mannigfach, sie werden daher von sehr verschiedenem Kaliber und Länge gemacht, je nachdem sie einen oder den andern Zweck erfüllen sollen; der Charakter ihres Feuers bleibt sich aber immer gleich, sie bilden ein *feststehendes* Flammenfeuer; zuweilen werden sie zwar auch bei beweglichen Feuerwerkstücken angewendet, hier treten sie aber immer nur als eine dem beweglichen Feuerwerkstücke beigegebene Verzierung auf, und bilden niemals an und für sich selbst ein bewegliches oder treibendes Feuer.

**Verfertigung der Lichtchen.** Man fertigt eine Hülse zweiter Art, von dünnem, weissen, feinen, gutgeleimten Schreibpapier von beliebiger Länge und beliebigem Kaliber; das dazu nöthige Papier wird für alle die Lichtchen, welche nicht über vier Linien im Durchmesser sind, so breit geschnitten, dass

es grade  
grösser  
Lichtch  
Windu  
nun da  
ist es  
unten  
Hülse  
sein w  
Lichtch  
es könn  
Die Hü  
bogen u  
stopft.  
geklebt.  
Man  
lieht g  
brennen  
Satz ei  
Schlach  
den, o  
absichti  
ohne Be  
sätzen la  
Lichters  
Nachtheil  
nur nach  
Professio  
von dem  
Mittheilun  
Papier, x  
nicht geri  
des Licht  
gehen un  
von einem  
werden,  
heim Zu  
damit die  
man hieb  
dann bren  
Anzahl an

es grade zwei Windungen über den Winder macht; für Lichtchen von einem grösseren Kaliber lässt man das Papier eine Windung mehr machen, und bei Lichtchen über sechs Linien Durchmesser kann die Hülse aus vier bis sechs Windungen bestehen. Die Hülse verbrennt zusammen mit dem Satze. Da nun das Papier das Verbrennen des Satzes mehr oder weniger beschränkt, so ist es nothwendig, die Hülse so dünn als möglich zu machen, wovon weiter unten noch specieller die Rede sein wird; doch dürfen auch im Gegentheil die Hülsen nicht gar zu schwach sein, weil dann das Lichtchen zu zerbrechlich sein würde. Die Dicke der Hülse richtet sich immer nach dem Kaliber des Lichtchens und nach der Stärke des Papiers, welches man dazu verwendet, es können daher hierüber nur diese allgemeinen Regeln angegeben werden. Die Hülse wird an einem Ende zugebunden, oder wie eine Papierdüte zugebogen und mit einem der nachstehenden Sätze wie im §. 63 angegehen, *gestopft*. Oben an der Mündung wird das Lichtchen mit Anfeuerungsteig zugeklebt.

Man verlangt von einem guten Lichtchen, dass die Flamme desselben möglichst gross und rund, nicht spitz noch lang sei, das Lichtchen muss ruhig brennen ohne zu spritzen, zu flackern oder Funken auszuwerfen, die den Satz einschliessende Hülse muss gleichmässig mit dem Satze verbrennen, die Schlaacken müssen leicht und vollkommen von der Flamme ausgestossen werden, und dürfen sich nicht an der Mündung des Lichtchens anhäufen, die beabsichtigte Farbe des Feuers muss rein, intensiv, möglichst leuchtend, und ohne Beimischung von andern Nebenfarben sein. Nur bei wenigen Lichtersätzen lassen sich alle diese verlangten Eigenschaften vereinigen, fast jedem Lichtersatze hängt ein oder der andere Fehler an, der, ohne einen anderen Nachtheil zu erzeugen, selten ganz zu beseitigen ist; ich kann indess hierin nur nach meinen gemachten Erfahrungen urtheilen, da die Feuerwerker von Profession in Betreff der bunten Flammenfeuer sehr geheimnissvoll sind, und von dem, was sie hierin Gutes erfanden, einem Andern selten eine aufrichtige Mittheilung machen. Man sieht leicht ein, dass das Material der Hülse, das Papier, welches hier mit verbrennt, auf die Wirkung der Lichtersätze von nicht geringem Einfluss sein muss; ich habe daher auch oben die Art des zu den Lichterhülsen zu verwendenden Papiers und die Stärke der Hülsen angegeben und komme hier nochmals darauf zurück. Alle Hülsen der Lichtchen von einem und demselben Kaliber, die mit einem und demselben Satze gefüllt werden, mache man aus einer und derselben Papierart und lege wo möglich beim Zuschneiden des Papiers alle zu dünnen und zu dicken Bogen bei Seite, damit die Hülsen alle so viel wie möglich gleich stark werden; je sorgfältiger man hiebei zu Werke geht, desto gleichmässiger unter sich werden die Lichtchen dann brennen, was für den guten Effekt, da wo Lichtchen in einer grossen Anzahl auf einmal brennen, sehr wichtig ist. Aus gleichem Grunde werden

die *inneren* Windungen der Lichterhülsen gar nicht gekleistert, sondern blos ein einige Linien breites Rändchen an der äussern Seite des Papierstreifens, so viel als grade nur zum Zusammenhalten der Hülse nöthig ist. Ueberhaupt muss man beim Anfertigen der für die Lichtchen bestimmten Hülsen so wenig Kleister als möglich anwenden; denn die gekleisterte Stelle des Papiers verbrennt natürlich etwas schwerer als das übrige Papier, und es kann daher zu vieler Kleister die Veranlassung geben, dass die Lichtchen nicht ganz gleichmässig, sondern an einer Seite mehr als an der andern herunter brennen. Die Stärke des Papiers, die Anzahl der Windungen desselben, muss nur gerade so sein, dass das Lichtchen die nöthige Steifigkeit hat, um den Satz zusammen zu halten und sich nicht zu verbiegen oder leicht entzwei zu brechen; macht man die Hülsen von zu starkem Papier, oder lässt man das Papier zu viel Windungen machen, so verbrennt die Hülse nicht gleichmässig mit dem Satze, der Satz brennt in der Hülse herab, und eine sich bildende kohlige Röhre an der brennenden Fläche des Satzes verhindert den freien Ausgang der Flamme so, dass man oft nichts als den Rauch von ihr sieht. Je grösser der Kaliber der Lichtchen ist, desto stärker kann man die Hülse machen, weil dann die grössere brennende Fläche des Satzes die stärkere Hülse auch leichter verzehrt; es scheint mir besser zu sein, für Hülsen der grösseren Kaliber ein dünnes Papier zu nehmen und es mehr Windungen nach Erforderniss machen zu lassen, als ein dickes Papier zu wählen und weniger Windungen zu geben, denn es verbrennen bei gleicher Steifigkeit der Hülse mehr Windungen eines dünnen Papiers leichter, als weniger Windungen eines dickern Papiers. Ist das für die Lichtchen zu verwendende Papier sehr dünn, so kann man für die vier Linien Lichtchen schon die Hülse von drei Windungen machen. Das jetzt allgemein gebräuchliche, sogenannte Maschinenpapier ist für die Lichtchen nicht tauglich, weil das Zeug, woraus das Papier gefertigt wird, viel feiner zerstampft werden muss, als das für das geschöpfte Papier, wodurch ersteres, bei gleicher Stärke, eine weit geringere Festigkeit als das letztere erhält.

§. 81. Der Satz muss so fein als möglich pulverisirt und die Bestandtheile desselben müssen aufs innigste gemischt sein, die Flamme wird dadurch gleichmässiger und ruhiger erhalten; ist der Satz zu grob pulverisirt, so flackert die Flamme, und die groben Theilchen des Satzes werden als Funken ausgeworfen. Das *spitz* und *lang* werden der Flamme bei manchen Lichtersätzen entsteht dann, wenn der Satz solche Materialien enthält, die bei der Verbrennung des Satzes Produkte geben \*), welche schwer schmelzbar sind, die Rückstände der Verbrennung setzen sich bei der Verbrennung des Satzes an die innern Wände der Hülse an, und bilden hier eine Art unverbrennlicher

\*) Schlacken absetzen.

Röhre, die Flamme wird dadurch verhindert das Papier der Hülse gleichmäßig mit der fortschreitenden Verbrennung zu verzehren und kann nicht frei nach allen Seiten hervortreten. Um das Ausstossen dieser Rückstände, der Schlacken, zu begünstigen, streuen manche Feuerwerker hin und wieder einige Körnchen Kornpulver in den Satzcyliner des Lichtchens, welche durch ihre Explosion die Schlacken heransstossen sollen, wie unordentlich aber ein solches Lichtchen brennen, und wie sehr das Mittel der Färbung der Flamme schaden muss, kann man sich leicht vorstellen. Sind die Schlacken, welche der Satz bei der Verbrennung zurücklässt, leicht schmelzbar, so tropfen sie sogleich, wenn sie sich bilden, an der brennenden Fläche ab, und die Flamme behält eine runde Form. Die Feuerwerker nennen dies mehr oder minder gute Abtropfen der Schlacken das *Putzen* des Lichtchens. Könnte man für die Lichterhülsen eine Substanz erfinden, welche bei gleicher Festigkeit leichter verbrennlicher als das Papier wäre, so würde dadurch für den Effekt der Lichtersätze sehr viel gewonnen werden \*).

§. 82. *Sätze für die Lichtchen für jeden Kaliber.*

No. 26. *Weiss.*

Salpeter . . . .	4	Theile.
Schwefel . . . .	1	-
Antimon . . . .	1	-

Dieser Satz giebt ein glänzend weisses, etwas ins Bläuliche ziehendes Licht, er hat alle Eigenschaften eines guten Lichtersatzes; obschon er etwas faul und die Flamme etwas klein ist, so macht er doch in der Entfernung eine schöne Wirkung; durch einen Zusatz von einer sehr geringen Quantität Mehlpulver kann man ihn rascher machen, aber das weisse Licht wird davon etwas unrein und die Flamme flackernd.

No. 27. *Blau.*

Chlorsaures Kali . . . .	3	Theile.
Schwefel . . . . .	1	-
Bergblau . . . . .	1	-

Dieser Satz ist nicht sehr intensiv gefärbt, hat eine kleine Flamme und putzt sich etwas schlecht, weshalb er eben nicht zu den besten Lichtersätzen gehört, wie überhaupt ein *ganz vollkommen* guter blau brennender

\*) Herr Doctor Moritz Meyer schlägt deshalb vor, die Lichterhülsen aus dünn gewalzten Zinn oder Blei gleich den Orgelpfeifen zu machen, welche mit der fortschreitenden Verbrennung des Satzes schmelzen und abtropfen würden, ich glaube aber, dass eintheils diese metallenen Röhren für den Zweck viel zu kostbar sein würden, und andertheils würde das Metall selbst als färbend auftreten oder sich zum Theil in Oxyd verwandeln, und dadurch den Uebelstand des Schlackenansatzens, anstatt abzuheffen, nur vergrössern; bei manchen Lichterfeuersätzen trägt auch das Papier der Hülse zum regelmässigen Fortbrennen des Satzes wesentlich mit bei, indem der sich aus dem Papier bildende, glühende Kohlenraud ein etwaniges Stocken der Verbrennung beseitiget.

Lichtersatz noch nicht erfunden ist; doch macht dieser Satz in der Entfernung eine gute Wirkung und hat ein ganz reines blaues Licht ohne Nebenfarben. Sollte dieser Satz zu faul erscheinen, so nimmt man etwas weniger Bergblau.

No. 28. <i>Gelb.</i>	Chlorsaures Kali .....	4	Theile.
	Schwefel.....	2	-
	Doppeltkohlensaures Natron	1	-
	Salpetersaurer Baryt.....	1	-

Dieser Satz ist ohne Tadel, von vollkommen guter Wirkung, ein Zusatz von etwas mehr Natronsalz macht ihn fauler, ein Zusatz von etwas Chlorkalisalz oder etwas feiner Kohle, etwa ein Procent, rascher.

No. 29. <i>Grün.</i>	Salpetersaurer Baryt	8	Theile.
	Schwefel.....	3	-
	Chlorsaures Kali....	4	-

Dieser Satz hat wieder alle guten Eigenschaften eines Lichtersatzes, nur die nicht einer intensiven Färbung; die Flamme ist schön und blendend, durch und durch gleichmässig gefärbt, aber die Färbung nur blass meergrün; allein gesehen tritt die grüne Farbe wenig hervor, weil das Auge von dem starken Lichte derselben zu sehr geblendet wird, neben andern Farben brennend erscheint die Farbe deutlicher. Dieser Satz ist indess sehr brauchbar und von guter Wirkung, wenn man der schwachen Färbung durch eine geschickte Zusammenstellung mit andern Farben zu Hülfe zu kommen sucht, wie im dritten Abschnitt näher gezeigt werden wird, er ist ziemlich faul, eine grössere Quantität der Grundmischung macht ihn rascher, die Farbe wird aber dann noch blässer. Die Flamme mögte etwas grösser sein, deshalb setze ich demselben, bei Anwendung in kleinen Kalibern, als flammegebende Substanz *zwei Procent Mastix* zu, wodurch die Flammenbildung besser, doch die Färbung etwas geringer wird, bei Lichtchen von grösserem Kaliber über vier Linien wird dieser Zusatz mit dem Steigen des Kalibers entbehrlicher.

No. 30. <i>Roth.</i>	Salpetersaurer Strontian.....	6	Theile
	chlorsaures Kali.....	4	-
	Lycopodium .....	1	-

Dieser Satz ist ohne Tadel, er giebt eine schöne grosse Flamme von intensiver Färbung, er ist etwas faul, und lässt sich, ohne der Färbung zu schaden, nicht rascher machen. Diese Lichtchen müssen immer im Trocknen aufbewahrt werden, weil der salpetersaure Strontian die Feuchtigkeit etwas anziehet, wodurch dann der Satz noch fauler wird.

Die  
diese  
nung  
Eisen  
die St  
gestos  
machen  
durch  
welche  
der Bes  
Wirku  
Die  
man vo  
setzen  
bilden  
sehr t  
dem S  
pentin  
der Sät  
mehr sta  
der Satz  
der Hül  
Feuer da  
auch w  
dann der  
findet der  
gesagt  
§. 83.  
schwer,  
Melapulv  
klebt wir  
an der M  
zur Häl  
streich  
\*) Im F  
setzten Sat  
Wahly

No. 31. <i>Brillant.</i>	Salpeter .....	4	Theile
	feines Mehlpulver .....	1	-
	Schwefel .....	1	-
	gestossenes Gusseisen .....	1	-

Dies ist ein *Doppelsatz*, die Wirkung desselben ist sehr hübsch, man muss diese Lichtchen dem Auge aber möglichst nahe bringen, in grösserer Entfernung verschwinden die Sternchen, die er auswirft, zu sehr. Das gestossene Eisen muss für diesen Satz hinsichtlich seiner mechanischen Zerkleinerung die Stärke des feinkörnigen Scheibenpulvers haben, man muss auch durchaus *gestossenes Gusseisen* hierzu nehmen, gefeiltes Gusseisen oder Stahlspäne machen diese Wirkung nicht. Zu bemerken ist bei diesem Satze, dass derselbe durchaus kein Antimon enthalten darf\*), sonst verschwinden die Sternchen, welche er auswirft, ganz und gar, vermuthlich bildet sich durch Austausch der Bestandtheile des Antimons *Schwefeleisen*, welches dann die beabsichtigte Wirkung nicht mehr leistet.

Die Sätze der Lichtchen, insbesondere die, welche sehr staubig sind, feuchte man vor dem Einladen in die Hülse mit etwas wenigem Weingeist an, sie setzen sich dann dichter und gleichmässiger in der Hülse zusammen, und es bilden sich keine lose gestopfte Stellen, was gern geschieht, wenn der Satz sehr trocken ist, auch werden die Lichtchen dadurch steifer und fester. Bei dem Satze No. 31 nimmt man anstatt des Weingeistes einige Tropfen Terpentinöl, dies schützt vor Verrosten des Eisens längere Zeit. Das Anfeuchten der Sätze muss nur sehr gering sein, nur eben so stark, dass der Satz nicht mehr staubet, denn feuchtet man ihn stärker an, so ziehet sich beim Trocknen der Satzcyliner zusammen, und es bildet sich zwischen dem Satzcyliner und der Hülse ein leerer Raum, oder es entstehen im Satze selbst Risse, wo das Feuer dann eindringt, das Lichtchen verbrennt schneller, ungleich, und stösst auch wohl gar ganze Klümpchen brennenden Satzes aus, besonders ist dies dann der Fall bei Lichtchen von grösserem Kaliber; über diesen Gegenstand findet der Leser noch weiter unten in §. 101. einiges sehr Beachtungswerthes gesagt.

§. 83. Mit wenigen Ausnahmen entzündeten sich die Lichtersätze etwas schwer, wenn dies durch den gewöhnlichen Anfeuerungsteig, aus blossem Mehlpulver und Wasser bestehend, mit dem die Mündung des Lichtchens verklebt wird, geschehen soll; es ist daher zweckmässig, einen Viertelzoll oben an der Mündung der Hülse leer zu lassen, diesen Raum mit dem Satze No. 26. zur Hälfte anzufüllen und dann die Hülse erst mit dem Anfeuerungsteige zuzustreichen; da dies aber etwas umständlich ist, so dürfte für die Lichtchen ein

\*) Im Fall man meinen sollte, einen gleichen Satz mittelst des ähnlich zusammengesetzten Satzes No. 26. durch Beimischung von Eisen darstellen zu können.

Anfeuerungsteig, bestehend aus *Mehlpulver* und *Chlorkalisatz* zu gleichen Theilen mit einander gemischt mit Wasser angemacht, zweckmässiger sein; diese Mischung ist sehr leicht entzündlich, brennt ohne Explosion, nicht sehr rasch, aber energisch und zündet Alles, was sie berührt, sehr sicher. Für die Lichtchen, deren Satz *salpetersauren Strontian* enthält, darf die Anfeuerung, wenn sie direct auf den Satz kommt, nicht mit Wasser angemacht werden, sondern mit *Weingeist* \*), da aber bei Anwendung des Weingeistes diese Anfeuerung nicht hart wird, so muss man derselben etwas *Mastixharz* etwa zwei bis drei Procent zusetzen, der *Mastix* wird vom Weingeist aufgelöst und dient hier als Bindungsmittel. Ebenso fand ich als Anfeuerungsteig für die Lichtchen den nachstehenden Satz sehr gut.

No. 32.	Chlorsaures Kali	.....	8	Theile
	Schwefel	.....	2	-
	Milchzucker	.....	1	-

Diese Mischung kann man nach Bedürfniss und Belieben mit Wasser oder mit Weingeist anmachen, sie wird durch beides gleich fest, brennt sanft und zündet sehr sicher.

Die Ursache, dass manchmal der Satz in dem Lichtchen mittelst des Anfeuerungsteiges nicht entzündet wird, was zuweilen bei den Sätzen, welche salpetersaure Metallsalze enthalten, vorkommt, hat in Folgendem seinen Grund.

Wenn der Satz in das Lichtchen geladen ist, und an der Mündung eine glatte, feste Oberfläche bildet, auf welche der Anfeuerungsteig gethan wird, und etwas von der Feuchtigkeit derselben in den Satz hineinziehet, so löst diese Feuchtigkeit etwas von den in dem Satze befindlichen Salzen auf, dies aufgelöste Salz bleibt aber nicht an seinem Platze in dem Satze liegen, sondern es krystallisirt an der Oberfläche des Satzes heraus und macht diese Fläche unter der Anfeuerung unentzündlich, oder doch schwerer entzündlich. Diese Eigenschaft, welche viele Salze besitzen, und bei andern chemischen Arbeiten sich häufig zeigt, nennt man das *Aufblühen* oder *Effloresciren der Salze*; man begegnet diesem, aus dieser Eigenschaft für uns entstehenden Fehler leicht dadurch, dass man die Oberfläche des Satzcyinders in dem Lichtchen, wo die Anfeuerung darauf kommt, nicht ganz fest, und nicht ganz eben, sondern etwas höckricht und lose lässt, damit sich die Anfeuerung etwas zwischen und in den Satz hineindrückt, so dass zwischen der Anfeuerung und dem Satze eine kleine Schicht eines Gemisches von beiden sich bildet. Ist die Anfeuerung mittelst Weingeist angemacht, so kann zwar keine Auflösung der Salze entstehen, aber wenn die Anfeuerung *Mastix* oder *Milchzucker* ent-

\*) Siehe §. 111.



hält, so können *diese* durch den Weingeist aufgelösten Substanzen ebenfalls zwischen dem Satz und der Anfeuerung eine schwer entzündliche Stelle erzeugen, wenn die Oberfläche des Satzcyinders eine glatte, feste Fläche bildet.

§. 84. Für die meisten Zwecke werden die Lichtchen nicht unter *drei* und nicht über *vier* Linien-Kaliber stark gemacht, erstere *vier und ein halb Zoll*, letztere *fünf und ein halb Zoll lang*, hiervon geht für das Zusammenbiegen des untersten Endes der Hülse und für die Anfeuerung ein halber Zoll ungefähr ab, so dass die drei Linien Lichtchen vier Zoll hoch, die vier Linien Lichtchen fünf Zoll hoch mit dem Satz geladen sind; bei einer grösseren Länge werden die Lichtchen zu biegsam und zu zerbrechlich.

Die Raschheit der hier angegebenen Lichtersätze oder, was eins ist, ihre Brennzeiten sind sehr verschieden, da es aber, wie man weiter unten in §. 119. sehen wird, bei gleichzeitiger Anwendung verschiedenartiger Lichtchen, gut ist, wenn sie alle zugleich verlöschen, so müssen die mit faulern Sätzen geladenen Lichtchen etwas kürzer, als die mit raschern Sätzen gemacht werden, weshalb ich die ungefähren Brennzeiten der obigen Sätze zur Bequemlichkeit des Feuerwerkverfertigers, wie folgt, angebe.

Ein *drei* Linien Lichtchen, welches *vier* Zoll lang geladen ist, brennt mit dem Satze

No. 26 . . .	1 $\frac{3}{4}$ Minuten	
- 27 . . .	$\frac{5}{6}$	-
- 28 . . .	2	-
- 29 . . .	2	-
- 30 . . .	2	-
- 31 . . .	1 $\frac{1}{2}$	-

Ein Lichtchen von *vier* Linien Kaliber, welches *fünf* Zoll lang geladen ist, brennt mit dem Satze

No. 26 . . .	2 Minuten	
- 27 . . .	1	-
- 28 . . .	2 $\frac{1}{6}$	-
- 29 . . .	2 $\frac{1}{6}$	-
- 30 . . .	2 $\frac{1}{6}$	-
- 31 . . .	1 $\frac{2}{3}$	-

Für ein dergleichen Lichtchen von drei Linien Kaliber, vier Zoll hoch geladen, bedarf man ohngefähr drei achtel Loth, für ein Lichtchen von vier Linien, fünf Zoll lang geladen, beinahe ein Loth Satz.

§. 85. Die Lichtersätze so wie alle Flammenfeuersätze kann man nicht in eine Hülse *erster Art* geladen abbrennen; weil diese nicht mit dem Satze verbrennt, so brennt der Satz in ihr herunter, und man siehet bald die Flamme nicht mehr, die Gasentwicklung ist bei den Flammenfeuersätzen zu gering,

um die Flamme aus einer längern Röhre vor ihre Mündung herauszutreiben, man kann indess das Hervortreten der Flamme auf folgende Art bewirken.

Man nimmt eine Hülse *erster Art* nicht unter acht Linien Kaliber, schlägt einen Vorschlag von Thon hinein, um eine feuerfeste Kehle zu bilden, wie bei den Fontainen gelehrt worden ist, und ladet sie dann massiv mit einem beliebigen Lichtersatze etwa drei Zoll hoch, würgt die Hülse hinter dem Satze zu, oder verschliesst die Hülse mit einem starken Papierpfropf oder einer Ladung Thon. Ist dies geschehen, so bohrt man durch die Kehle hindurch in die Mitte des Satzcyinders der Länge nach ein Loch ganz in der Art, wie die Seele in einer Rakete, aber nur so weit im Durchmesser, dass es eine dünne Stopine aufnehmen kann; in dies Loch steckt man eine Stopine; wird diese angezündet, so entzündet sie gerade, wie es bei den Raketen der Fall ist, den Satzcyinder in der Mitte seiner ganzen Länge hin auf einmal und es bricht dann eine sehr energische, scharf begrenzte lanzenförmige Flamme aus der Kehle mit grosser Heftigkeit hervor; je länger der Satzcyinder ist, desto heftiger brennend ist natürlich diese Flamme. Dergleichen mit Flammenfeuer auf diese Art geladenen Hülsen *erster Art* lassen sich bei den zusammengesetzten Feuerwerkstücken bei grossen Decorationen\*) anwenden und machen eine schöne überraschende Wirkung, welche indess nur kurze Zeit anhält, natürlich nur so lange, als die *Satzwand* des Satzcyinders brennend ausdauert. Die Heftigkeit des Feuers ist so gross, dass die faulsten Flammenfeuersätze, auf diese Art behandelt, gleich den raschesten Funkenfeuersätzen als treibendes Feuer gebraucht werden können. Anstatt das Loch in den Satz hinein-zubohren, kann man auch dergleichen Bränder wie die Raketen über einen passenden Dorn laden.

## Leuchtkugeln.

§. 86. Die Leuchtkugeln oder Sterne sind kleinere oder grössere Quantitäten eines mittelst Wasser oder Weingeist zu einem Teige gemachten und dann zusammengeballten Flammenfeuersatzes von verschiedener Form. Die Leuchtkugeln werden grösstentheils nur bei den zusammengesetzten Feuerwerkstücken gebraucht, wo sie vielfältige Anwendung finden, wie im dritten Abschnitt gezeigt werden wird; auch schießt man sie einzeln gleich einer gewöhnlichen Bleikugel aus einem Gewehr in die Luft; zur Anfertigung derselben ist die cylinderförmige Gestalt die bequemste, doch macht man sie für gewisse Zwecke auch rund, kugelförmig oder würflich, ihre Wirkung bleibt für das Auge dieselbe, welche Form sie auch haben mögen.

\*) Siehe §. 122.