

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Lustfeuerwerker

Loden, A.

Quedlinburg, 1862

Zweites Kapitel. Von den einfachen Feuerrwerkstücken

[urn:nbn:de:bsz:31-103386](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-103386)

Zweites Kapitel.

Von den einfachen Feuerwerkstücken.

§. 1.

Zündschwämme.

Zur Anzündung der Feuerwerkstücke bedient man sich sowohl der Zündschwämme als der Zündlichter, welche erstere sich jedoch vorzüglich zum Anzünden mehrer sehr nahe neben einander angebrachter Feuerwerkstücke eignen, weil bei aller Güte der Zündlichter doch leicht ein ausspritzender Funke das nebenliegende Feuerwerkstück vor der Zeit anzünden kann.

Man schneide die Schwämme von Nuß- oder Eichenbäumen in längliche Stücke, etwas stärker als eine Federspule und lege sie in einen neuen Topf, dessen Boden mit einer aus gleichen Theilen bestehenden, feinpulverisirten Mischung von Campher und Salpeter bestreut ist. Ueber die Lage der Schwämme streue man wieder eine Lage Salpeter und Campher, darauf wieder Schwämme, dann

wieder Salpeter und Campher, darauf wieder Schwämme, dann wieder Salpeter und fahre so fort, bis der Topf so weit gefüllt ist, daß der Essig, welchen man nun darauf gießen muß, etwa drei Finger breit über die Schwämme zu stehen kommt. Dieses setzt man ans Feuer und läßt es sieben bis acht Stunden unausgesetzt kochen, während man die Flüssigkeit, welche sich verdampfen wird, durch neuen Essig und Salpeter ersetzt und den Topf immer zugedeckt hält. Nachdem man nun die Schwämme herausgenommen, getrocknet und mit einem hölzernen Hammer wohl durchklopft hat, sind sie zum Gebrauch fertig.

§. 2.

Zündlichter.

Die Zündlichter, welche man ebenfalls wie die Schwämme zum Anzünden der Feuerwerkstücke gebraucht, müssen eine sich immer gleich bleibende, ruhige, keine Funken auswerfende Flamme haben. Der nachstehende Satz wird so fein als möglich pulverisirt in eine schwache, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Diameter habende Hülse geladen und recht fest geschlagen.

Salpeter 6 Loth.

Schwefel 1 Loth 2 Quentch.

Mehlpulver 6 Loth.

Colophonium 2 Quentchen.

Ist dieser Satz recht gut unter einander gemischt, so kann man darauf rechnen, daß jeder Zoll Masse eine Minute brennt.

§. 3.

Stopinen.

Stopinen oder Zündschnuren dienen dazu, um das Feuer von einem Feuerwerkstücke schnell zu einem andern fort zu pflanzen und sie zu gleicher Zeit in Brand zu setzen.

Man nehme baumwollene Fäden und drehe davon lose Schnuren, welche etwa die Stärke eines starken Bindfadens und sieben Fuß Länge haben. Diese Schnuren weiche man in Branntwein, in welchem etwas Salpeter aufgelöst ist, einige Stunden ein, und nachdem sie wieder ausgerungen und nur noch etwas feucht, ziehe man sie durch einen dicken, aus Mehlpulver und Wasser gefertigten Brei, so daß sie auf allen Punkten vollkommen davon überzogen werden. Ist dies geschehen, und sind die Schnuren etwas abgetrocknet, so daß sie nur noch ein mattes Ansehen haben, so ziehe man sie lose zwischen Daumen und Zeigefinger hindurch, um sie glatt und fest zu machen, doch hüte man sich zu viel Pulverbrei abzustreichen. Dann befestige man sie einzeln straff an zwei entgegengesetzten, in die Wand geschlagenen Nägeln und lasse sie so lange daran ausgespannt, bis sie völlig trocken sind. Dann nehme man sie ab und bewahre sie sorgfältig, ohne sie zu beschädigen, in einem Kästchen zum Gebrauche. Will man sie einer Probe unterwerfen, so nehme man ein fußlanges Stück, und wenn dasselbe an einem Ende angezündet, das Feuer augenblicklich nach dem an-

dem Ende läuft, dann sind sie vorzüglich gut ausgefallen.

Diese Stopinen werden dann in papierne Röhren eingeschlossen, die folgenderweise gefertigt werden. Auf einen Winder von nur 2 Linien Stärke rollt man einen Bogen Papier drei bis viermal um, und bestreicht die letzte Windung nur mit Kleister und drückt sie fest an. Das übrige Papier wird abgeschnitten. Da diese Röhren der Verlängerung wegen in einander gesteckt werden, so muß der Winder an einem Ende etwas dünner auslaufen, wo dann die dünne Röhre in die Weitere gesetzt, und so die benötigte Länge der Stopinen erreicht wird.

Zur bloßen Aufseuerung ist eine mehr oder minder dicke Masse von Mehlpulver mit Branntwein gemengt nöthig. Mit dieser Masse wird Alles, was schnell Feuer fassen soll, bestrichen.

S. 4.

Schwärmer.

Die Schwärmer sind starke, mit einem rasch brennenden Saze geladene Hülsen, welche mit der Zerplatzung derselben endigen. Ihre Anwendung ist sehr mannichfach; man gebraucht sie bei zusammengesetzten Feuerwerkstücken, schießt sie aus Gewehren oder wirft sie mit der Hand in die Luft. Ihre Verrichtung ist folgende:

Aus zwei Kartenblättern, das eine über das andere gerollt und dann mit einem Stück Papier,

Das dreimal darum gewunden und mit Kleister verstrichen wird, überzogen, werden die Schwärmer am leichtesten gefertigt, obgleich man die Hülsen auch von Papier rollen kann. Sie müssen nicht mehr als 2 bis 3 Linien innern Durchmessers haben, und die Kartenblätter müssen so aufgerollt werden, daß ihre Länge auch die Länge der Hülse angiebt. Sie werden auf die leichte Art gewürgt.

Um sie zu schlagen, stellt man sie dicht an einander in ein rundes oder viereckiges Kästchen, das nicht so hoch ist, als die Hülsen sind, und füllt sie mittelst eines Trichters, aus einer Karte gefertigt, mit dem Saße, den man dafür bestimmt. — Zum Schlagen bedient man sich eines massiven Sezers und eines verhältnißmäßig kleinen Schlägels. Man schlägt mit dem Hammer so lange und stark darauf, bis man glaubt, daß die Ladung ihre gehörige Festigkeit habe, welches geschehen ist, wenn der Saß fest wie ein Stein in der Hülse liegt und nicht zerbröckelt oder mit losen Zwischenräumen untermischt ist. So fährt man fort, die Hülsen zu füllen, bis etwa noch vier Kaliber Raum darin sind. Nun nimmt man eine aus starker Pappe oder noch besser aus dünnem Holze geschnittene und in der Mitte mit einem Loch versehene Scheibe, welche man die Schlagscheibe nennt, bestreicht sie am Ende mit etwas Leim und setzt diese Scheibe, welche genau in die Hülse passen muß, auf den Saß. Nachdem dieses geschehen, füllt man den noch fehlenden Raum mit Kornpulver und würgt die Hülse über

demselben ganz zusammen. Den Hals des Schwärmers füllt man mit einem aus Mehlpulver und Wasser bestehenden Brei, welchen man Anfeuerung nennt; dann ist er fertig.

Der beste Schwärmeratz ist:

1. Grobes Mehlpulver 5 Loth, grobe Kohle 2 Quentchen. Dann aber auch:
2. Mehlpulver 5 Theile, feine Kohle 1 Theil.
3. Salpeter 16 Theile, grobe Kohle 6 Theile, Schwefel 2 Theile, Mehlpulver 6 Theile.

Zu Schwärmern mit chinesischem Feuer.

1. Mehlpulver 16 Theile, Schwefel 3 Theile, Kohle von weichem Holze 2 Theile, fein gestoßenes Gußeisen 7 Theile.
2. Mehlpulver 9 Theile, Schwefel 1 Theil, Salpeter 6 Theile, Kohle 1½ Theil, fein gestoßenes Eisen 5 Theile.
3. Mehlpulver 6 Theile, Schwefel 2 Theile, Salpeter 8 Theile, Kohle 1½ Theil, angefeuchteter Sand 5 Theile.

Schwärmerätze mit Brillantfeuer.

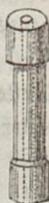
1. Mehlpulver 8 Theile, Schwefel 1½ Theil, Eisenfeilspäne 2½ Theil.
2. Mehlpulver 8 Theile, Schwefel 1 Theil, Eisenfeilspäne 2½ Theil.
3. Mehlpulver 36 Theile, Schwefel 1 Theil, feine Stahlfeilspäne 8 Theile.

4. Mehlpulver 18 Theile, grobe Bleiglätte 2 Theile, feine Stahlfeilspäne 3 Theile, Schwefel 1 Theil.

5. Mehlpulver 32 Theile, Stahlfeilspäne 12 Theile, Schwefel 3 Theile.

Alle diese Arten Schwärmer kann man, wie gesagt, aus Gewehren schießen, aus der Hand werfen oder in Raketen anbringen. Wirft man sie aus der Hand, so muß dies gleich nach dem Anzünden geschehen, und bei Familienfesten namentlich, wo dergleichen Schwärmer in bedeutender Anzahl in der Gesellschaft vertheilt und in die Luft geschleudert werden, trägt es viel zur Aufheiterung und Vergnügung bei.

Ein so fertiger Schwärmer hat diese Figur von außen und so im Innern



Daß man bei größern Schwärmern den Satz etwas schwächen muß, weil derselbe dann im Innern mehr Feuerentwicklung hat, versteht sich von selbst und dieses Verhältniß geht durch alle Theile der Feuerwerkstücke. Man würde dann etwa auf 16

Loth Mehlpulver 2 bis 2½ Loth Kohle nehmen müssen. —

Beim Füllen der Schwärmer sowohl, als auch bei andern Hülzen, hüte man sich, mehr als ein Kaliber hoch Saß auf einmal zu schlagen, weil man im Gegentheil immer nur die obere Schicht des Saßes fest schlägt, welche dann beim weitem Schlagen die erste Papierlage quetscht und mit sich hinunterzieht. Dadurch entstehen Runzeln, welche beim Losbrennen ein ungleiches Feuer verursachen. Auch gewöhne man sich, jeden Saß immer so fest wie möglich zu schlagen, denn nur dadurch erlangt man eine immer gleiche Festigkeit und eine sich immer gleichbleibende Wirkung des Saßes. Obgleich durch ein festeres Schlagen der Saß an Kraft etwas verliert, so kann man dieses jedoch durch die Vermehrung des Pulversäßes in der Mischung selbst leicht wieder nachholen. Das Schlagen der Hülzen muß auf einem feststehenden starken Tische, am besten auf einem Klotze geschehen.

§. 5.

Lichter oder Lanzenfeuer.

Die Lichter bestehen aus schwachen, mit einem hell und ruhig brennenden Flammenfeuer geladenen Hülzen und werden vorzüglich gebraucht, um Figuren und Namenszüge in Feuer darzustellen.

Man fertige eine Hülse von beliebiger Länge und Kaliber, so schwach als möglich. Bei Lichtern

von $\frac{1}{2}$ Zoll Kaliber wird das Papier, welches dünn, gleich und gut geleimt sein muß, nur zweimal über den Binder gerollt, nicht geleimt, sondern nur am äußersten Ende etwa $\frac{1}{8}$ Zoll breit mit Kleister bestrichen. Bei Lichtern von $\frac{3}{4}$ Zoll kann man einmal mehr winden und bei Lichtern von 1 Zoll kann man fünf bis sechsmal überwinden. Dann nimmt man den Saß, füllt ihn in die Hülse und stopft ihn mit dem Stößel fest, ohne ihn mit dem Hammer zu schlagen. Oben an der Mündung wird das Licht mit Anfeuerung zugeklebt und dann ist es fertig.

Da die Hülse gleichmäßig mit dem Saße verbrennen muß, so ist es nicht zu leugnen, daß das Papier derselben einen Einfluß auf die Flamme hat. Das Papier muß, wie schon gesagt worden, ein feines, dünnes und gut geleimtes Schreibpapier sein und darf nur so wenig wie möglich mit Kleister bestrichen werden, weil der Kleister natürlich ein Hinderniß für die gleichmäßige Verbrennung der Hülse ist, und dieselbe auf der einen, nicht gekleisterten Seite nicht leichter, als auf der andern herunter brennen muß. Die Wandungen des Papiers dürfen gerade nur so stark sein, daß die Hülse die nöthige Steifheit hat, denn sind sie stärker, so verbrennt der Saß schneller als die Hülse, und die Flamme des Saßes verschwindet in der schwarzen, kohligen Hülse, so daß oft nur der Rauch davon zu sehen ist. Wenn das Licht gut sein soll, so muß die Flamme groß und rund, hell leuchtend und die beabsichtigte Färbung muß rein und ohne alle Nebenfarben sein.

Die Bestandtheile des Lichtsazes müssen alle so fein als möglich pulverisirt und recht gut untereinander gemischt werden; die Sätze für die verschiedenen Farben sind folgende:

Weiß: Salpeter 1 Loth
Schwefel 1 „
Feines Mehlpulver 1 Loth.

Dieser Satz ist gut und seine Färbung etwas ins Roth fallend, verwandelt man aber das Mehlpulver in 1 Loth Antimonium, so wird die Flamme etwas bläulich.

Gelb: Neutrales, salpetersaures Natron 1 Pfd.
Schwefel 8 Lth.
Feine Kohle 1 Lth.
Antimonium 9 Lth.

Dieser Satz hat eine schöne, ruhige, hellglänzende Färbung, nur bewahre man ihn sorgfältig vor Nässe und Feuchtigkeit, denn er zieht dieselbe sehr leicht an. Man halte die Lichter im Gegentheil immer in der Nähe eines geheizten Ofens, oder an einem andern trocknen Orte, so wie überhaupt alle Sätze, welche salpetersaures Natron enthalten.

Roth: Salpetersaures Strontian 25 Lth.
Chlorsaures Kali 15 Lth.
Schwefel 13 Lth.
Mastix-Harz 1 Lth.
Antimonium 4 Lth.

Diese Mischung hat eine schöne carmoisinrothe Färbung, hell, stark und rein, allein sie zieht eben-

falls die Feuchtigkeit an, weshalb sie an einem trockenen Orte aufzubewahren ist. *)

Blau: Chlorsaures Kali 22 Lth.
KrySTALLisirter Grünspan 15 Lth.
Schwefel 10 Lth.
Antimonium 1 Lth.

Oder:

Schwefel 32 Theile
KrySTALLisirter Grünspan feingepulv. 2 Th.
Feingestoßenes Spießglas 1 Theil. **)

Grün: Salpeter 12 Lth.
Schwefel 3 „
KrySTALLisirter Grünspan 3 Lth.
Talg 1 Lth.

Oder:

Salpeter 10 Lth.
Schwefel 3 „
Schwefelarsenik (Reaglar) 1 Lth.
KrySTALLisirter Grünspan 5 „
Chlorsaures Kali 3 Lth.
Lycopodium 1 Lth.

*) Von der Gefahr, welche bei der Vermischung des salpetersauren Strontian mit Schwefel und chlorsaurem Kali herrscht, ist schon im ersten Kapitel §. 5 gesprochen worden.

**) Diese Materien werden gelinde am Feuer geschmolzen, und in diese 2 bis 3 Linien dicke Dochte von Baumwolle, oder starkem, nur wenig gedrehten Bindfaden hineingetaucht. Bei jeder Eintauchung muß die Mischung zuvor umgerührt werden. Diese Luntten werden dann mit Mehlpulver bestreut, das ihnen dann zur Anfeuerung dient. —

§. 6.

Brander.

Brander sind starke Hülßen, welche mit einem raschen, funkenauswerfenden Sage gefüllt und hauptsächlich bei zusammengesetzten Feuerwerkstücken gebraucht werden. Man macht sie nicht unter $\frac{1}{2}$, gewöhnlich $\frac{3}{4}$ Zoll Kaliber, diesen giebt man eine Länge von acht, den 1 Zoll Diameter haltenden aber eine Länge von neun Zoll. Man fertigt sie mit oder ohne Schlag. Die erste Art der Anfertigung ist ganz so, wie die der Schwärmer, die letztere unterscheidet sich blos dadurch, daß die Hülßen ohne Schlagscheibe und Kornpulver gefüllt und dicht über dem Sage zusammengewürgt werden. Die Hülße der Brander macht man etwas weiter als $\frac{1}{4}$ des Kaliber und bei langsamen Sägen wohl die Hälfte des Diameters. Die Verhältnisse der Mischung sind folgende:

Grobes Mehlpulver 4 Lth.

Grobe Kohle 1 Lth.

Oder:

Salpeter 4 Lth.

Schwefel 1 „

Grobe Kohle 1 Lth.

Solche leuchtende Luntten werden zu Namen und Formirung von Dekorationen gebraucht, müssen aber an dünnen, eisernen Stangen befestigt werden. Auch benutzt man diese Luntten, die übrigens in pappernen Röhren eingeschlossen sein müssen, da, wo sie, wie z. B. bei Sonnen, den sogenannten Spiegel bilden sollen, u. dgl. mehr.

Diese Säge geben ein gewöhnliches funkenprühendes Feuer, während eine Mischung von

Großem Mehlpulver 8 Lth.

Braunstein 2 Lth.

ein dickstrahliges, dunkelrothes Feuer von sich wirft. Der Braunstein darf nicht zu fein gestoßen werden.

Auch diese Composition ist trefflich und bei Zusammensetzung von Figuren effectvoll:

Mehlpulver 16 Theile.

Salpeter 8 „

Feine Kohle 8 „

Schwefel 3 „

Gestoßenes Gußeisen

von beiden Sorten 10 „

§. 7.

Trottillement.

Ein Trottillement ist eine, mit einem raschen, funkenwerfenden Säge geladene Hülse, deren an beiden Seiten ausströmendes Feuer die Hülse an einem durch den Mittelpunkt gehenden Nagel im Kreise umhertreibt.

Man nimmt eine starke am Halse ganz zugewürgte Hülse beliebiger Art, gewöhnlich von 1 Zoll Kaliber und ungefähr 14 Kaliber Länge, ladet sie mit einem der nachfolgenden Säge und würgt die Hülse über dem Säge ebenfalls ganz zu, so daß der Saß ohne alle Deffnung eingeschlossen ist. An jedem Ende der Hülse, auf den verschiedenen Seiten

einander gegenüber stehend, wird nun ein $\frac{1}{4}$ Kaliber haltendes Loch gebohrt, welches bis auf den Satz geht. Dann wird ein Stückchen Stopine hineingelegt und mit Anfeuerungssteig festgelebt. Genau im Mittelpunkte der Hülse wird nun ebenfalls ein $\frac{1}{4}$ Kaliber haltendes Loch gebohrt und in dasselbe ein blechernes Röhrchen geleimt, damit nichts herausfalle. Dann nimmt man ein Stück Eisen- oder Messingdraht, macht einen Knopf daran und schlägt den Vorstülkement da ein, wo er brennen soll. Folgende Sätze haben sich als gut bewährt:

Nr. 1. Grobes Mehlpulver 1 Pfund

Grobe Kohle 6 Lth.

Nr. 2. Grobes Mehlpulver 1 Pfund

Salpeter 6 Lth.

Schwefel 1 „

Nr. 3. Grobes Mehlpulver 1 Pfund

Braunstein 6 Lth.

Nr. 4. Grobes Mehlpulver 8 Lth.

Antimonium 1 Lth.

Nr. 1. giebt ein gewöhnliches Funkenfeuer, während Nr. 2. strahlige Funken, Nr. 3. dunkelrothe und Nr. 4. eine bläuliche Flamme mit linsenförmigen Funken wirft.

§. 8.

Raketen.

Eine Rakete ist eine mit einem starken Satze geladene starke Hülse, welche durch die Kraft des

von ihr auswerfenden Feuers senkrecht in die Luft getrieben wird.

Man nimmt eine starke Hülse, setzt sie auf den Saßstößel und füllt einen Kaliber hoch Saß, welcher nun mit Stößel und Schlägel mit regelmäßigen Schlägen so fest als möglich geschlagen wird. Hat man die Hülse so voll geladen, so fragt es sich, ob man sie mit oder ohne Schlag endigen lassen will, welches die gewöhnliche Art und Weise ist; von den Raketen mit Leuchtugeln, Schwärmern u. s. w. wird im dritten Kapitel die Rede sein, denn diese gehören unter die zusammengesetzten Feuerwerkstücke. Will man sie ohne Schlag fertigen, so würgt man sie über dem Saße ganz zu und klebt auf den dadurch entstandenen Hals eine dreieckige, oder kegelförmige Kappe von Papier, welche dazu dient, daß die Rakete die Luft leichter durchschneiden kann. Fertigt man sie aber mit einem Schlage, so läßt man einen Kaliber Raum, nimmt eine Schlagscheibe und befestigt sie so gut wie möglich auf den Saß, welches dadurch geschehen kann, daß der Rand der Schlagscheibe mit Leim bestrichen und dieselbe so fest wie möglich in den innern Raum der Rakete eingeklemmt wird. Auf die Schlagscheibe streuet man dann einen Kaliber hoch Kornpulver und würgt die Hülse über demselben fest zu, und nachdem die Rakete nun mit einer Kappe versehen ist, wird sie gehohrt, welches auf folgende Weise geschieht. Man bohrt mit einer Ahle oder einem dazu gefertigten Hohlbohrer ein Loch senkrecht in den Saß, welches 3 bis 4 Kaliber

lang und an der äußersten Spitze $\frac{1}{4}$, am Halse aber, wo es sich anfängt, $\frac{2}{3}$ Kaliber stark sein muß. Die durch dieses Loch entstandene Höhlung nennt man die Seele der Rakete, während der nicht gebohrte, massive Saß über der Seele die Zehnung der Rakete heißt. Dieses die Seele ausmachende Loch muß so gleichmäßig und senkrecht wie möglich gebohrt werden, weil die Rakete sonst auf jeden Fall eine schiefe Richtung bekommt. Ist dieses geschehen, so klebt man in den Hals der Rakete etwas Anfeuerungsteig und dieselbe ist nun fertig bis auf den Stab. Dieser besteht aus einem, aus leichtem und trockenem Holze, nach unten etwas zugespitzt gefertigten, 100 bis 120 Kaliber langen Stabe, welcher nur so stark sein muß, daß er für eine Rakete von $\frac{1}{4}$ Zoll Kaliber $\frac{1}{2}$ Loth schwer und 30 Zoll lang

$\frac{3}{4}$ "	"	14 "	"	"	52 "	"
1 "	"	2 "	"	"	70 "	"
1 $\frac{1}{2}$ "	"	2 $\frac{1}{2}$ "	"	"	100 "	"

und für die größern Kaliber nach Verhältniß schwerer und länger sein muß. Diesen Stab bindet man an zwei Punkten, einen nahe am Ende, den andern am Halse der Rakete an und nun kann man auch die richtige Schwere des Stabes leicht ersehen. Man legt nämlich die Rakete mit dem Stabe auf den Finger und sucht den Schwerpunkt, wo die Rakete dem andern Theile des Stabes das Gleichgewicht hält, auf. Ist dieser etwa 3 bis 4 Diameter vom Halse auf dem Stabe, so ist der Stab gut, ist er aber ganz am Halse, so ist er zu leicht und muß

mit einem schwereren oder längern vertauscht werden, während er zu schwer ist und ein leichter genommen werden muß, wenn der Schwerpunkt weiter als 4 Kaliber weit vom Raketenhalse entfernt ist. Zum geraden Steigen der Raketen trägt auch die Art und Weise, wie man sie anzündet, viel bei. Die beste ist folgende: Man schlägt einen Pfahl in die Erde, und an den Pfahl oben einen Nagel, auf welchen man die Rakete mit dem Halse senkrecht aufhängt. Sollte indessen ein Windzug gehen, und dem geringsten ist es möglich, den langen Stab aus seiner senkrechten Richtung zu bringen, so befestige man unten am Pfahle noch einen ringförmig zusammengebogenen Draht, durch welchen man den Stab steckt und ihn so vor dem Einflusse des Windes sichernd, in einer senkrechten Richtung hält. Hat man nun die Rakete am besten mit einem Zündlichte, denn dieses trägt das Feuer gleich bis ins Innerste der Seele, angezündet, so wird ein heftiges Feuer aus dem Halse derselben strömen, daß sie davon nach oben in die Luft getrieben wird, während sie der Stab in ihrer vertikalen Richtung erhält.

Bei keinem Feuerwerkstücke wird der Satz verschiedener gemischt, als bei den Raketen, und fast jeder Feuerwerker hat seine eigene Mischung, welches zeigt, daß man sich nicht so ängstlich an die ertheilte Vorschrift in Hinsicht des Satzes zu halten braucht und ich glaube behaupten zu können, daß der Satz der beste ist, welchen der Feuerwerker bei eigenhändiger Verfertigung der Hülse und eigenhän-

Digem Laden durch eigene Versuche selbst erprobt und als gut befunden hat; denn jeder hat bei Fertigstellung der Raketen seine Eigenthümlichkeiten, welche dem Saße angepaßt werden müssen. Daß größere Raketen mit etwas langsamerm Saße als kleinere geladen werden müssen, versteht sich von selbst, denn sonst würden sie gewiß zerspringen. Die Kohle vermindert, ebenso der Schwefel, doch nicht in so hohem Grade, den Saß, während Salpeter und Pulver die Stärke desselben vermehren. Der Anfänger halte sich jedoch an folgende Sätze:

Grobes Mehlpulver 12 Lth.

Salpeter 4 Lth.

Grobe Kohle 4 Lth.

Oder:

Grobes Mehlpulver 1 Pfund

Salpeter 16 Lth.

Schwefel 8 Lth.

Grobe Kohle 16 Lth.

Oder:

Grobes Mehlpulver 1 Pfund

Grobe Kohle 12 Lth.

Oder:

Salpeter 1 Pfund

Schwefel 8 Lth.

Grobe Kohle 18 Lth.

Von einer guten Rakete verlangt man, daß sie nicht feuerspeiend auf dem Nagel verweile, sondern gleich, nachdem sie angezündet worden, in senkrecht

ter Richtung, nicht zu gewaltsam und tobend, sondern mit einer gewissen Ruhe und einen schönen, starken Strahl auswerfend, in die Luft steige und erst wenn sie ihren höchsten Punkt erreicht hat, verlösche. Man sehe auch beim Steigen der Raketen nicht nur auf die Höhe, die sie erreicht, sondern auch auf den Strahl, den sie auswirft. Ein rascher Satz wirft sie natürlich mehr in die Höhe, während sie von einem langsamern einen schönern Strahl erhält, vorzüglich wenn die Kohle mehr hart und grob gepulvert, von guter Qualität und mit den übrigen Ingredienzien auf das Innigste vermischt ist. Ebenso wichtig ist auch der Raketenstab, welcher, wenn er seine beabsichtigte Wirkung thun, d. h. die Rakete lothrecht auf dem Nagel erhalten und ihr während des Steigens die gegebene Richtung erhalten soll, genau die vorhin angegebene Schwere und Länge haben muß. Letztere hat die Feuerwerker oft veranlaßt, die Stäbe zu verkürzen und sie dagegen stärker zu machen, welches aber durchaus nutzlos ist, denn ein kurzer Stab kann das durchaus nicht leisten, was ein langer thut und die Verkürzung geschieht allemal auf Kosten der guten Wirkung der Rakete.

In der neuern Zeit bohrt man die Raketen nicht mehr, sondern ladet sie über einen Dorn halb hohl, welches allerdings seine Vortheile hat, denn die Arbeit wird dadurch gefördert und gleichmäßiger, und ich rathe sogar denjenigen, welche die Kosten der Werkzeuge nicht scheuen, sich dieser Methode zu bedienen. In einem Klotze von festem Holze ruht

nämlich eine, aus einem Stücke von Stahl gedrehte Spindel, deren unterster Theil ein in dem Holze befestigter Zapfen ist. (Siehe am Schlusse des Buches die Abbildungen Nr. 3 bis 5). Ueber der Oberfläche des Holzes ragt ein einen Kaliber hoher, oben abgerundeter, die Stelle des Saßstöfels vertretender Cylinder empor, welcher dazu dient, den Hals der Rakete aufzunehmen. Auf diesem Cylinder befindet sich der Dorn, welches eine $4\frac{1}{2}$ Kaliber lange, an dem äußersten Ende $\frac{1}{2}$ und an dem Theile, wo sie auf dem Cylinder aufsitzt, $\frac{2}{3}$ Kaliber messende Stahlspitze ist. Das Eisen zum Dorn muß nicht brüchig noch zu biegsam, sondern zart sein. Die sogenannte Angel läßt sich bis an den Träger des Dorns und den Untersaß versenken. Alles muß beweglich gemacht sein, damit zu jedem Raketenkaliber die Stücke gewechselt werden können. Angeln und Träger sind immer von derselben Größe, damit sie alle in den Untersaß passen.

Der Untersaß ist ein hölzerner Klotz, der fast seiner ganzen Höhe nach ein viereckiges Loch hat und zur Aufnahme der Angel bestimmt ist, damit beim Schlagen der Raketen dem Ganzen eine senkrechte Richtung gesichert bleibt. Man nimmt die Hülse und steckt sie mit dem gewürgten Ende nach unten gefehrt auf den Dorn, so daß der Hals derselben auf dem die Stelle des Saßstöfels vertretenden Cylinder ruht und der Dorn im Innern der Rakete emporragt. Nun füllt man einen Kaliber hoch Saß und schlägt ihn mittelst des hohlen

Stößels fest. Die Schlägel, welche zum Schlagen der Raketen gebraucht werden, müssen folgende Gewichtsverhältnisse haben:

Zu Raketen von 6 Linien	1	Pfund
„ „ „ 9	1½	„
„ „ „ 12	2½	„
„ „ „ 15	4	„

Jede Rakete muß eine Anzahl regelmäßiger Schläge haben:

Eine von 6 Linien erhält	15	Schläge
„ „ „ 9	20	„
„ „ „ 12	25	„
„ „ „ 15	30	„
„ „ „ 18	35	„
„ „ „ 24	40	„

Dieser hohle Stößel ist nämlich ein, aus Messing gedrehter Stab, nur ein wenig dünner als der Binder, auf welchem die Hülse gemacht ist. Es ist jedoch nicht nöthig, daß der Stößel von Messing sei, er kann auch aus recht hartem Holze bestehen, wenn er nur den Schlägen des Schlägels widersteht. Solcher Stößel bedarf man mehrerer, gewöhnlich 5; indeß lassen sich die Raketen von 9 Linien und weniger auch mit 4 Stößeln schlagen, nämlich 3 hohlen und einem massiven. Die hier beigefügte Figur macht dem Anfänger die Sache klarer. Hier ist eine zu füllende Rakete im Durchschnitt, und gleichzeitig die 5 Stößel oder Stempel abgebildet. Die punk-

tirten Linien zeigen die innere Höhlung an, welche den Dorn aufnimmt.

Er hat in der Mitte seines Durchmessers ein Loch, welches $\frac{3}{4}$ weit und $5\frac{1}{2}$ Kaliber lang ist und welches dazu bestimmt ist, den Dorn bis an den Cylinder in seiner Höhlung aufzunehmen. Ist nun der Saß bis über den Dorn auf diese Art geschlagen, so füllt man ihn mittelst des gewöhnlichen massiven Stößels vollends, und nimmt nun die Rakete langsam von dem Dorn, während man sie immer ein wenig dreht. Der stählerne Dorn wird nun die Seele der Rakete bilden, welche man nach der ersten Methode hineinbohren mußte. Manche Feuerwerker schließen auch die Hülse durch einen Stock ein, damit sie beim Schlagen nicht krumm oder schief werde, dieses ist jedoch bei gut geleimten, $\frac{1}{2}$ Kaliber starken Hülßen durchaus unnöthig.

Schließlich wollen wir hier noch einige Füllungen angeben, die mehr Effekt als die gewöhnlichen machen:

Brillandfeuer geben:

- 1) 8 Theile Mehlpulver, 2 Theile Kohle, 2 Theile Salpeter, 1 Theil gestoßenes Glas oder Porzellan.
- 2) 16 Theile Mehlpulver, 4 Theile Kohle, 4 Theile Salpeter, $1\frac{1}{2}$ Theil Eisenfeilspäne.
- 3) 4 Theile Mehlpulver, 1 Theil Salpeter, 1 Theil Kohle, $\frac{1}{2}$ Spießglanz.

Chinesisches Feuer:

- 1) 16 Theile Salpeter, 4 Theile Schwefel, 8 Theile grobe Kohle von hartem Holze, 3 Theile Mehlpulver, 8 Theile grobes Gußeisen.
- 2) 12 Theile Mehlpulver, 16 Theile Salpeter, 7½ Theile Schwefel, 11 Theile gestoßenes Eisen, oder eben so viel angefeuchteter Sand.

§. 9.

Leuchtkugeln.

Leuchtkugeln oder Sterne sind eine größere oder kleinere Masse, eines mittelst Wasser oder Weingeist zu einem Teige gemachten, langsam und hell brennenden Feuerfazes. Ihre Anwendung ist mannichfach, und gewöhnlich gebraucht man sie zu den zusammengesetzten Feuerwerkstücken, oder schießt sie auch einzeln aus Gewehren.

Ihre Verfertigung ist einfach. Man macht aus einem der nachstehenden Sätze mit Wasser einen Teig, so dick, daß er sich ohne zu zerbröckeln ballen läßt, und formt mit der Hand runde Kugeln von beliebiger Größe daraus. Die Form thut nichts weiter zur Sache, denn sie erscheinen in der Luft dem Auge überall als Sterne. Hat man nun eine Anzahl solcher Kugeln gemacht, so wälzt man sie, noch naß, in folgendem Anfeuerungspulver:

Grobes Mehlpulver 1 Pfund

Grobe Kohle 5 Lth.

Gepulverter Gummi arabicum 1 Lth.

Oder man macht den Satz zu Anfeuerungs-
pulver aus: 16 Theilen Salpeter, 8 Theilen Schwefel, 3 Thei-
len Mehlpulver, mit arabischem Gummi, wovon 2 Loth
auf 1 Pfund Masse gerechnet werden und mit Brannt-
wein zu Teig gemacht.

Sind sie so gewälzt, daß jeder Punkt der
Leuchtkugel mit dem Pulver überzogen ist, so rollt
man sie in der Hand ein wenig fest, damit die An-
feuerung beim Trocknen nicht wieder abfällt. Die-
ses Trocknen geschieht sehr langsam und ehe man sie
anwendet, muß man sie einige Tage zuvor auf einem
warmen Ofen recht austrocknen lassen, weil sie, wenn
sie auch oben hart sind, im Innern doch noch oft
feucht bleiben.

Bei Leuchtkugeln, welche mit Festigkeit gewor-
fen werden, z. B. die, welche man aus Gewehren
schießt oder die aus Leuchtkugelmörsern fliegenden,
muß die Kugel sehr gut mit Anfeuerung überzogen
sein und will man ganz sicher gehen, so fertigt man
sie auf folgende Art. Man macht den Teig zu den
Leuchtkugeln so trocken wie möglich, so daß sie aber,
ohne zu bröckeln, noch zusammenhalten. Nun wälzt
man sie in der Anfeuerung umher, und läßt sie einige
Stunden trocknen; alsdann aber macht man mittelst
Wasser und Anfeuerungsatz einen dünnen Brei, in
welchem man die Kugel mit der wenigen Anfeuerung,
welche daran hängen geblieben, herumwälzt, so daß
sie an allen Punkten naß ist. Nun wirft man sie
sogleich, ehe die Feuchtigkeit einzieht, in trocknes

Anfeuerungspulver und wälzt sie so darin herum, daß sie an allen Orten davon bedeckt ist, und bei diesem Herumwälzen vergesse man nicht, das Anfeuerungspulver so fest wie möglich an die nun bereits harte Kugel anzudrücken. So läßt man sie recht austrocknen und bewahrt sie an einem trocknen Orte zum Gebrauch auf.

Die Verhältniſſe der Mischungen sind folgende:

Weiß: Salpeter 4 Lth.

Schwefel 1 „

Antimonium 8 Lth.

Gummi arabicum 1 Lth.

Gelb: Neutrales, salpetersaures Natron 1 Pfd.

Schwefel 8 Lth.

Feine Kohle 3 Lth.

Antimonium 4 Lth.

Gummi arabicum 1 Lth.

Dieser Saß muß an einem sehr trockenen Orte aufbewahrt werden, weil er die Feuchtigkeit etwas anzieht:

Roth: Salpetersaurer Strontian 25 Lth.

Chlorsaures Kali 15 Lth.

Schwefel 13 Lth.

Maſtir = Harz 1 Lth.

Antimonium 4 Lth.

Feine Kohle 1 Lth.

Dieser Saß darf durchaus, auch der Anfeuerungsteig nicht, mit Wasser, sondern muß mit wasserfreiem Weingeist angefeuchtet werden; bei der

Anfeuerung selbst aber vertauscht man den Gummi arabicum gegen eine gleiche Menge Mastixharz.

Blau: Chlorsaures Kali 30 Lth.

Schwefel 15 Lth.

Wasserfreies Kupferoxyd 15 Lth.

Gummi arabicum 2 Lth.

Grün: Salpetersaures Baryt 1 Pfd. 8 Lth.

Chlorsaures Kali 16 Lth.

Schwefel 4 Lth.

Lycopodium 2 Lth.

Gummi arabicum 2 Lth.

Wohlrriechende Leuchtkugeln.

Man löse $\frac{1}{2}$ Loth Gummi arabicum in Rosenwasser auf, befeuchte nachfolgenden Satz damit und mache kleine Kugeln oder viereckige Pyramiden in Form der Räucherkerzchen davon, welche man dann in Anfeuerungspulver herumwälzt und in einem Zimmer anzünden kann. Sie geben ein hellrothes Licht.

Salpeter 4 Loth

Feine Kohle 8 "

Kampfer 2 "

Storax 4 "

Benzoe 4 "

Mastix 4 "

Weißer Umbra 2 & 4 "

§. 10.

Feuerkugeln.

Ihre Anwendung ist eben so mannichfach als die der Leuchtkugeln. Sie werden bei den Zusammengesetzten Feuerwerken gebraucht oder aus Gewehren geschossen.

Man feuchte nachstehenden Satz mit Terpentinöl an und mache Kugeln von beliebiger Größe daraus, welche man dann in der Anfeuerung umher wälzt. Aus Mörsern und dergl. geworfen, ist es besser, wenn man die Feuerkugeln etwas größer als die Leuchtkugeln macht, und will man sie aus Gewehren schießen und einen Gegenstand damit treffen, so wähle man solche Gewehre, die ein kurzes Rohr und einen weiten Kaliber haben. Dann lasse man sich Kugeln aus schwerem Holze drehen, etwa einen halben Gewehrkaliber oder noch weniger haltend, befeuchte diese Kugel mit Terpentinöl, dann wälze man sie im Satze bis sie die gehörige Größe haben und dann in der Anfeuerung; doch dürfen sie nicht zu groß sein, daß sie nur geklemmt ins Rohr rollen, sondern sie müssen leicht hineinfallen.

Feines Mehlpulver 1 Pfd.

Salpeter 10 Lth.

Schwefel 16 „

Antimonium 4 Lth.

Campher 3 Lth.

§. 23.

Bengalische Flammen.

Die bengalischen Flammen sind eins der effectvollsten und schönsten Feuerwerkstücke und werden jetzt vorzüglich auf die Bühne gebracht, um Gruppen und Decorationen zu beleuchten. Dazu gehört nun ein die größte Lichtentwicklung besitzendes Flammenfeuer, weil die Flamme selbst von dem Zuschauer nicht gesehen werden darf, sondern nur das von den beleuchteten Gruppen reflectirte Licht. Der Satz wird in den Coulissen des Theaters in beliebiger Quantität lose auf ein Blech geschüttet und dann angezündet, und die die beste Wirkung hervorbringenden Sätze sind folgende:

- Wei ß. Salpeter 24 Lth.
Schwefel 4 Lth.
Antimonium 1 Lth.
- Gelb. Schwefelsaures Natron 1 Pfd. 16 Lth.
Schwefel 10 Lth.
Antimonium 4 Lth.
Feine Kohle 1 Lth. oder noch besser
Kienrusf.
- Grün. Salpetersaurer Baryt 1 Pfd. 8 Loth
Chlorsaures Kali 15 Lth.
Schwefel 13½ Lth.
- Oder:
190 Theile salpetersaures Kali
16 „ „ chlorsaures Kali

	30 Theile Schwefel
	4 „ metallisches Arsenik
	4 „ Kienruß.
Blau.	250 Theile chlorsaures Kali
	150 „ Bergblau
	180 „ Schwefel
	120 „ rohes Spießglanz.
Roßh.	Salpetersaurer Strontian 1 Pfd. 8 Lth.
	Chlorsaures Kali 4 Lth.
	Schwefel 10 Lth.
	Antimonium 4 Lth.
	Feine Kohle 2 Loth oder Kienruß.

Der Weißfeuersatz kann, wenn er zu langsam und seine Verbrennung zu stockend sein sollte, durch etwas mehr Antimonium und der gelbe durch mehr feine Kohle, der grüne durch einen kleinen Zusatz von Antimonium und der rothe durch eine größere Menge chlorsaures Kali rascher gemacht werden.

Alle diese Sätze müssen vor dem Gebrauche erst recht gut abgetrocknet werden, denn sie ziehen sehr leicht die Feuchtigkeit an. Auch wendet man die bengalischen Flammen im Freien an, um eine Gegend, Baumgruppen u. s. w. zu beleuchten, doch ist es hier zu rathen, den Satz in eine Hülse einzuschließen, da die lose aufgeschütteten Sätze zu leicht verbrennen, und man für die Beleuchtung im Freien doch gern eine längere Dauer wünscht. Eine solche Hülse darf, eben so wie bei den Lichtern, nur eben so stark sein, daß sie den Satz nothdürftig zusam-

menhält und um die Wirkung nicht zu schwächen, muß die Hülse einen Kaliber von wenigstens 2 bis 3 Zoll haben und nicht unter 10 bis 12 Zoll lang sein.

Da manche Säge, wie gesagt, zu rasch fortbrennen, besonders die farbigen, so ist das von Chartier beobachtete einfache Verfahren zu beachten, das auf eine beliebige Brenndauer berechnet ist. Nachdem er den Saß schwach angefeuchtet hat, drückt er ihn fest in eine solide Cyliinderröhre von Kupfer, nach Belieben, von 1 bis 8 Zoll Länge. Von diesen Cylindern kleistert er mehrere mittelst Papierstreifen zu gewünschter Länge aneinander, überklebt noch zu mehrerer Festigkeit die ganze Cylinderröhre mit Löschpapier, und tränkt dann die Oberfläche derselben mit einer dicken Gummiauflösung, um zu verhindern, daß das Feuer an nicht mehr als an einer Stelle zugleich brenne. — Beim Abbrennen müssen die Röhren horizontal auf Trägern von grobem Eisendraht ruhen; letztere sind in Abständen über einer langen Blechplatte mit erhabenem Rande angebracht, so daß der Rückstand aus den Röhren tropfweise auf den blechernen Untersaß fällt und dadurch die Gefahr des Abbrennens für die Cylinder vermieden wird; auch wird in Folge dieses allmählichen Abtröpfelns, die Flamme nicht maskirt, ihr vielmehr ein glänzendes, reines Licht bis zu Ende gesichert.

Für Trauerfeierlichkeiten u. dgl. eignen sich die gefärbten Weingeistflammen. Diese werden gebildet durch folgende Bestandtheile:

Zu purpurfarbenen Flammen nimmt man Alkohol und trocknes Chlor-Strontian oder salzsaures Strontian, so viel als nöthig ist.

Zu grünen Flammen: Alkohol so viel als nöthig, 1 Theil krySTALLisirtes essigsaures Kupferoxyd oder krySTALLisirten Grünspan und ein Theil Chlorkupfer, und in Ermangelung des letztern bedient man sich folgenden Gemenges: Alkohol, 6 Theile krySTALLISCH-essigsaures Kupferoxyd, 2 Theile schwefelsaures Kupferoxyd (Kupfervitriol) und 1 Theil Salmiak.

S. 12.

Fir- oder unbewegliche Sterne.

Nicht allein für sich, sondern auch mit Geschmack bei andern Kunstfeuern angebracht, machen sie einen sehr schönen Effekt. Ihre Anfertigung ist folgender Weise.

Von einer gewürgten Hülse schneidet man 3 Linien vom Rande der Kappe ab, und schlägt den gewürgten Theil der Hülse so hoch mit Ton aus, als der innere Durchmesser beträgt. Mit nachfolgenden Säzen wird sie dann ausgeschlagen, und oben wieder mit Ton aufgesetzt, daß so zubereitete Stück hat weder eine Deffnung zum Anzündn noch Auswerfen. Mittelft eines verhältnißmäßig starken Bohrers, werden etwa $\frac{3}{4}$ Zoll unter der Würgstelle, 5 gleich weit von einander entfernte Löcher in die Hülse bis zum Saß gebohrt. Diese 5 Löcher werden mit Stoppinen in papiernen Röhren mit einander

verbunden, so daß sie zugleich Feuer fangen müssen. Wenn der so gefüllte Brander nun eine feste horizontale Lage bekommt, und angezündet wird, bildet er einen Stern.

Satz zu Fixsternen:

16 Theile Salpeter, 4 Theile Mehlpulver, 4 Theile Schwefel, 2 Theile Spießglas.

Anderer Satz zu farbigem Feuer:

16 Theile Mehlpulver, 2 Theile Schwefel, 4 Theile Spießglas.

Satz zum Goldregen:

16 Theile Mehlpulver, 2 Theile Schwefel, 4 Theile Salpeter, 4 Theile feine, durch ein Haarsieb geschlagene Kohle.

§. 13.

Das electriche Licht

übertrifft in der Dauer das bengalische Feuer, brennt aber nur in einem Ton, während man diesem die verschiedensten Farben geben kann. Nichts destoweniger wird dieses electriche Licht in der Feuerwerkerei eine sehr wichtige Stelle einnehmen, eine wahre Revolution aber ohne Zweifel bei der Straßen- und Plätze-Beleuchtung hervorzurufen. Schon wird in Paris dieses Licht mehrfach zu diesem Zwecke verwendet, wie z. B. zur Beleuchtung der elisäischen Felder, des Tuilleries-Platzes und mehrerer Boule-

2., Luftfeuerwerker.

vard=Promenaden. Wo es auf Beleuchtung großer Räume ankommt, da ist kein Licht passender dazu als das electriche, das die Helle der schönsten Vollmondsnachts in der man lesen kann, verbreitet.

Zuerst wurde dasselbe 1852 bei einem Feuerwerke, das auf dem Hügel von Passy abgebrannt wurde, angewendet, und erregte durch seine andauernde große Helle die Bewunderung der Zuschauer. Seit der Zeit benutzten viele Privaten und Regierungen den Apparat, den wir hier beschreiben wollen.

Er besteht aus einem Gefäß von Glas, noch besser von festem Steingut von etwa 6 Zoll Höhe. In dieses Gefäß kommt ein Stück Zink von 2 bis 3 Millimeter*) Dicke, dessen beide Ränder gebogen sich auf etwa 1 Centimeter**) nähern. Die Höhe dieser Zinkplatte muß etwas höher als das Gefäß, in das es kommt, sein. — In diesen gerundeten Zinkraum kommt ein anderes poröses Gefäß von Pfeisenthon, was wieder etwas höher als die Zinkplatte sein muß, und in dieses ein Stück langer Kohle, das wohl einen Zoll höher als das poröse Gefäß, in das es zu stehen kommt, ist. Da aber die gewöhnliche Holz-Kohle auf die Dauer leicht zerbrechen würde, so ist es zweckmäßiger, die Kohle zu zerstoßen, sie mit wenig angefeuchtetem und geringem Theil Thon zu mengen, und in diesem Zustande

*) Ein Millimeter ist der tausendste Theil von einem Meter, der nach unserm Längenmaaß etwa $1\frac{1}{2}$ verl. Elle sein wird.

**) Gegenhöhe also auf 4 — $4\frac{1}{2}$ Linien.

dann einen Cylinder zu bilden, der vor Gebrauch erst wieder völlig getrocknet werden muß.

In das poröse Gefäß von Pfeisenthon wird Salpetersäure von 80—40 Grad Stärke gegossen, in das von Steingut oder Glas aber Schwefelsäure, die mit dem neunfachen Volumen Wasser zu verdünnen ist. Es steht demnach die frummgebogene Zinkplatte in der Schwefelsäure, und bildet den negativen Pol; der Kohlencylinder dagegen, stehend in der Salpetersäure, den positiven Pol.

An die Zinkplatte wird ein metallenes Plättchen gelöthet und mit diesem ein Kupferdraht als Leitung verbunden. Eine ähnliche Platte und ebenfalls ein kupferner Leitungsdraht kommt mit dem Kohlencylinder in Verbindung.

Ein auf diese Weise eingerichteter Apparat wird eine Batterie, Säule oder Element genannt. Die Länge der Leitungsdrähte richtet sich nach Umständen; will man z. B. die Säule in einem Keller aufstellen, oben im Zimmer aber experimentiren, um dort vielleicht ein Microscop oder dergl. zu erleuchten, so muß der Draht die nöthige Länge haben.

Werden die beiden ausgehenden Drähte mit ihren Enden, nachdem sie beide zuvor mit einer Spitze von Holzkohle versehen worden, einander genähert, so geht der in der Säule circulirende electrische Strom in dem Augenblicke, wo er aus der negativen in die positive Kohlenspitze übergeht, in die electrische Wirkung über, die sich durch lebhaftes Funkenwerfen äußert. Dies ist aber erst eine unvoll-

kommene Wirkung, die sich nur erst dann vollkommen entwickelt, wenn die Zusammenstellung von einer größeren Anzahl ähnlicher Apparate, wie der beschriebene, neben einander geschieht, durch welche dann das vollkommene electrische Licht entsteht.

Jeder einzelne Apparat hat nur eine Höhe von 8 Zoll und ist nicht kostspielig, zur Wirkung und Erzielung eines electrischen Lichtes aber sind davon wenigstens 50 erforderlich, und der Herr Professor Archerau, der 1853 in seinem Cabinet für Experimental-Physik auf dem Boulevard zu Paris einen Apparat aufstellte, liefert einen solchen für 53½ Thlr. Courant oder 200 Francs, was im Vergleich zu der außerordentlichen Wirkung, die damit erzeugt wird, nicht zu theuer erscheint.

§. 14.

Rollenfeurräder.

Ein Rollenfeurrad ist eine über einandergewollte schwache Hülse, die, mit einem heftigen Saß geladen, sich dreht, und dadurch ein kleines Feurrad bildet.

Man lasse einen der nachfolgenden Sätze recht austrocknen und stopfe damit so fest wie möglich eine $\frac{1}{4}$ oder höchstens $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haltende, schwache Hülse. Diese braucht bloß drei oder viermal über den Winder zu gehen und kann so lang als das Papier breit sein. Der gestopfte Saß muß so fest wie möglich in der Hülse liegen und dieselbe

an einem Ende zugewürgt sein. Ist die Hülse gestopft, so legt man sie auf eine Tafel und rollt mit einer Rolle einigemal darüber, wonach sie sich leichter biegen läßt. Nun nimmt man eine kleine hölzerne Rolle, 1 Zoll im Durchmesser und $\frac{1}{2}$ Zoll stark, bestreicht die eine Seite der Hülse mit Kleister und fängt an, dieselbe über die hölzerne Scheibe spiralförmig zusammen zu rollen; etwa so, wie man das Ende eines ledernen Riemens auf den Tornistern der Soldaten zusammen zu rollen pflegt. Ist dieses geschehen, so bindet man einen Bindfaden über das dadurch entstandene Rad und legt es auf den Ofen, damit der Kleister zusammen trockene. Darnach löst man den Bindfaden ab, klebt über die hölzerne Scheibe auf beiden Seiten ein Papier und steckt einen Draht durch die Mitte der Scheibe, an dessen vorderm Ende man einen kleinen Knopf gebogen hat, und den Draht an den Ort, wo man es anzünden will. Jedoch muß man Acht geben, daß man den Draht beim Annageln mehr nach unten biege, damit sich das Feuerrad beim Drehen dahin neige und nicht an dem Körper, wo es angenagelt ist, anstoße. Die Sätze sind folgende:

Mehlpulver 1 Pfund

Feine Kohle 4 Loth.

Der:

Mehlpulver 1 Pfund

Feine Kohle 3 Loth

Kampher 2 Loth.

Oder:

Mehlpulver 1 Pfund

Braunstein 6 Loth.

Der erste Satz giebt ein gewöhnliches funkenwerfendes Feuer, der zweite eine schöne weiße Flamme und der dritte ein langstrahliges dunkelrothes Feuer. Will man die Feuerräder recht lang haben, so kann man sie auch aus zwei Hülften fertigen, welche man dann mit verschiedenem Feuer ladet, doch nicht mehr, denn sie würden dann von ihrer eigenen Schwere abgehalten werden, sich zu drehen.

§. 15.

Kanonenschläge.

Sie werden bei einigen zusammengesetzten Feuerwerkstücken gebraucht und auf folgende Art verfertigt. Man nimmt eine hölzerne Schachtel, in welche etwa 3 bis 5 Loth Kornpulver gehen, füllt sie damit ganz voll und umwickelt sie dann wechselseitig mit Bindfaden und Leinwand, worauf man sie trocken werden läßt und dann wieder mit Bewickeln fortfährt, bis der Ueberzug eine gehörige Dicke erlangt. Dann bohrt man ein Loch bis auf das Pulver, steckt eine Stopine hinein und klebt sie mit etwas Anfeuchtung fest.

Die Stopine darf nicht zu kurz sein, und wird entweder mit einer langen Bündruthe in Brand gesetzt, oder mittelst einer kleinen Feuergarbe, die, während sie abbrennt, dem Feuerwerker Zeit läßt, sich zu entfernen.

§. 16.

F r ö s c h e.

Man fertigt von Schreibpapier eine $\frac{1}{4}$ Zoll Diameter habende Hülse und steckt eine gewöhnliche Stopine hinein, welche so lang als die Hülse sein muß. Ist dieses geschehen, so streicht man mit einem Salzbein einigemal über die Hülse hin, wodurch die darin befindliche Stopine zerdrückt wird und desto leichter verpufft. Ist dieses geschehen, so biegt man die Hülse in $1\frac{1}{2}$ Zoll weiter Entfernung zickzackmäßig zusammen, und bindet bei jeder Biegung einen Bindfaden fest um die Hülse. Wird die oberste Biegung, welche mit etwas Anfeuerung versehen ist, angezündet, so brennt die Stopine fort und schlägt an jeder gebundenen Stelle die Hülse entzwei, wodurch ein Knall entsteht und das Herumbüpfen des Körpers bewirkt wird, wovon er den Namen Frosch bekommen hat.