

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Lustfeuerwerker

Loden, A.

Quedlinburg, 1862

Drittes Kapitel

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

Drittes Kapitel.

Von den zusammengesetzten Feuerwerkstücken.

§. 1.

Darstellungen von architectonischen Zeichnungen, Namenszügen, Figuren u. s. w. durch Lichter und Brander.

Alle beliebigen Figuren, Inschriften und so weiter lassen sich durch Feuer vorstellen und solche Darstellung nennt man eine Fronte; werden nun bei einem Feuerwerk mehrere Fronten abgebrannt, so nennt man sie nach der Verschiedenheit ihres Standortes: Hauptfronten, Nebenfronten, Seitenfronten &c.

Es giebt zweierlei Arten, wie man diese Zeichnungen darstellen kann, nämlich durch ein flammiges Hellsfeuer, wozu man die Lichter gebraucht, oder durch ein heftiges, funkenwerfendes Feuer, wozu man die Brander nimmt.

Die erste am meisten vorkommende Art wird olgenderweise ausgeführt.

Man läßt die Figuren, Buchstaben u. a. m. von dünnen Latten zusammensetzen, und ist hierbei noch zu bemerken, daß man alles so einfach als möglich fertigen muß, denn durch diese Einfachheit eben wird die Großartigkeit bewirkt, während künstliche Verzierungen und viele durcheinander laufende Linien ein viereckiges Feuer und einen schlechten Anblick gewähren. Sind es Buchstaben, so müssen sie wenigstens drei bis vier Ellen groß sein, damit sie in einer Entfernung von 70 Schritt noch deutlich erkannt werden können. Die Latten läßt man schwarz anstreichen, damit sie in der Dunkelheit nicht gesehen und vor der Abbrennung erkannt werden, wodurch dem Zuschauer die Ueberraschung verdorben wird. Ist dieses geschehen, so bohrt man höchstens 3 Zoll weit auseinander auf die, die Zeichnungen bestimmenden Linien Löcher, welche den Durchmesser der Lichter haben, die darin Platz finden sollen. Dann nimmt man die etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Kaliber habenden Lichter, taucht sie mit ihrem untern Ende $\frac{1}{2}$ Zoll tief in Leim und steckt sie in die Löcher, so fest und gerade, wie möglich. Ist dieses geschehen und sind alle Löcher mit Lichtern besteckt, so nimmt man eine Stopine und legt sie mit ihrem Ende auf die Mündung des ersten, Lichtes und bindet sie mit einem Zwirnfaden darauf fest, den man mittelst einer Nähnadel $\frac{1}{2}$ Zoll unter der Mündung durch das Licht schiebt. Nun fertige man dünne Röhrchen von Papier, $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser haltend, schneide sie in so große Stücke, als die Entfernung von einem Lichtchen zum

andern lang ist und schiebe sie über die Stopine, daß die Hülse bis an das zweite Lichtchen reicht. Hier binde man die Stopine wieder wie auf die erste Art fest, schiebe wieder eine Hülse darüber, die bis an das dritte Licht reicht, binde da die Stopine fest und fahre so fort, bis alle Lichter mit Stopinen verbunden und die Zwischenräume mit Papierröhrchen bedeckt sind; denn nur von einer doppelten oder dreifachen Papierwindung bedeckt, verbrennen die Stopinen schnell, welches hier der Fall sein muß, da sich alle Lichter wie mit einem Schlage entzünden sollen. Der unbedeckte Raum der Lichtermündungen wird mit kleinen Stückchen Druckpapier überkleistert, so, daß die beiden zusammenstoßenden Stopinenhülsen von dem Druckpapier erreicht werden und nun Alles mit Papier bedeckt ist. Da wo eine Stopine zu Ende ist und mit einer andern verbunden werden muß, legt man die Stopine zwei Zoll weit über einander und bindet sie mit einem in Branntwein naßgemachten und mit Anseurung bestreuten Baumwollensaden lose zusammen.

Die einzelnen Buchstaben werden an Pfähle oder an ein anderes, beliebiges Gerüst einige Ellen über der Erde befestigt und durch verdeckte Stopinen mit einander verbunden und auf diese Weise kann man jede beliebige Zeichnung in Lichtfeuer ausführen.

Ist das Ganze so groß, daß die Aufstellung desselben einen Tag vor Abbrennung des Feuerwerks geschehen muß, so ist es gut, das Ganze mit einem

Delfirnif zu überziehen, welcher es vor Thau und einem kleinen Regen bewahrt. Kann man dieses jedoch vermeiden, fo thue man es, denn der Delfirnif ift dem Feuer auf keinen Fall förderlich. Hat man jedoch Säze, welche die Feuchtigfeit anziehen, (neutrales falpeterfaures Natron und falpeterfauren Strontian) fo muß man es fo einrichten, daß man die Hülfen der damit gemifchten Säze herausnehmen, an einem trockenen Orte aufbewahren und kurz vor Beginn des Feuerwerks wieder einfezen kann.

Vorzüglich macht es einen fchönen Effect, wenn man die Lichter mit verſchiedenem Feuer ladet, welches aber in genau abgemeffenen Quantitäten gefchehen muß, damit ſich die gleichen Farben auf einmal entzünden. Auch hat man hier Rückſicht auf den Satz zu nehmen, denn mancher brennt rafcher oder langſamer als der andere, wonach man die Länge der Hülfen einrichten muß.

Will man eine Figur durch Funkenfeuer darſtellen, fo beſtecke man die darzuſtellenden Linien mit Brandern von gewöhnlich 1 Zoll Kaliber und neun bis zehn Zoll Länge und verbinde ſie mit Stopinen, wie folgt. Man bewickelt jeden Branderhals mit einem etwa zwei Zoll langen Papiere, zwei Bindungen breit und befeſtige dieſes Papier mit Kleiſter an dem Halſe, ſo daß es gleichſam als eine dünne Verlängerung deſſelben ausſieht. Durch dieſe Verlängerung, dicht über dem eigentlichen Halſe, ſchneide man nun auf beiden Seiten ein Loch, ſo groß als die Stopine dick iſt, und ſteckt ſie nun da

hindurch, so daß sie auf dem Halse des Branders festgehalten wird, während man das Papier der Verlängerung ein wenig zusammenkneipt. Zu fest darf dieses jedoch nicht geschehen, denn man hat Beispiele, daß der Brander geplatzt ist, weil sein Feuer, durch das Papier einen Augenblick gehindert, nirgends einen Ausweg gefunden hat. Ist die Stopine durch beide Löcher nun auf dem Halse festgehalten, so bedeckt man in dem Raume zwischen den Brandern die Stopine mit einer Hülse, wie bei den Lichtern, steckt sie wiederum durch die beiden dicht über dem Halse befindlichen Löcher der andern Stopine, biegt das Papier zusammen, bedeckt die bloße Stopine wiederum mit einer Hülse und fährt so fort, bis alle Brandern mit Stopinen verbunden sind.

Will man eine Vorstellung in eine andere verwandeln, so befestige man die Brandern der zweiten neben denen der ersten und leite eine Stopine von den ersten zu den zweiten, so daß, wenn jene abgebrannt, sich diese entzündet, welches man auf folgende Weise bewerkstelligen kann. Man wähle einen etwas längern Brander der ersten Vorstellung aus und würge ihn an seinem hintern Ende ebenfalls wie am Halse zu. Durch diesen Hals nun stecke man eine Stopine und befestige sie im Halse mit etwas Anfeuerungssteich. Dann leite man dieselbe, wie bei der ersten Vorstellung von einem Brander zum andern und so wird sich, wenn dieser Brander ausgebrannt ist, die zweite Vorstellung entzündet. Man wählt deshalb einen etwa einen Kaliber län-

gern Hals, damit die übrigen erst ausbrennen und sich nicht eher entzünden, welches ein verwirrtes Feuer giebt; doch darf die Länge des Branders auch nicht zu viel betragen, damit er nicht noch zu lange brenne, wenn die andern bereits ausgebrannt sind.

Man hat nun eine Menge Figuren, kleine und große Sterne u. dgl. m., welche man gewöhnlich anzuwenden pflegt, allein dieselben bedürfen hier keiner Beschreibung, weil es ein Leichtes ist, sie anzufertigen und die Hauptsache, Satz und Stopinerverbindung, bereits angegeben ist. Auch sind sie überall anders und beruhen blos auf der Phantasie des Verfertigers.

Zu solchen Brandern können beliebige Sätze genommen werden, so z. B.:

Zu gemeinem Feuer.

16 Theile Mehlpulver und

3 „ „ feine und grobe Kohle.

Zu Brillantfeuer.

16 Theile Mehlpulver und

4 „ „ Stahlfelspane.

Zu Chinesischem Feuer.

16 Theile Mehlpulver und

6 „ „ Gußeisen.

Zu einem Wasserfall

nimmt man den Chinesischen Satz, oder um ihn im

blauen Feuer scheinen zu lassen, folgenden zu Brandern:

16 Theile Mehlpulver 8 Theile Salpeter

12 „ Schwefel 12 „ Zinkfeilspäne.

Zu Wasserfällen bringt man beliebige Abwechselungen an, sorgt aber alle Zeit dafür, daß im obern Theile ein stärkerer Brand er angebracht wird, als die untern sind.

Luntenfeuer.

Dieses wendete man früher vorzüglich an, um Namenszüge, Figuren u. s. w. in Feuer vorzustellen und wird auf folgende Weise bereitet.

Man zerläßt in einem Kessel über dem Feuer folgenden Saß:

Ganzen Schwefel 1 Pfund,

Gepulverten Grünspan 1 Loth,

Antimonium 1 Loth.

Dann nimmt man fingerdicke, lose zusammengedrehte Stricke, legt sie in die flüssige Masse und läßt sie voll ziehen, nimmt sie heraus und rollt sie nach innen auf einem Brette glatt. Dann befestigt man sie auf den Linien der darzustellenden Figuren, nachdem man das Holz darunter mit einem Ueberzug von Leimwasser und Thon bedeckt hat, macht aus beliebigem Hellfeuersaß mit Wasser einen Brei, bestreicht die Schwefel-Lunten damit und ehe derselbe trocken geworden, streut man etwas Schwärmsaß darüber, zieht eine Stopine längs der ganzen Lunte und überklebt Alles mit Papier.

§. 2.

Das Schwärmerfaß.

Man fertige aus starker Pappé einen runden oder viereckigen Kasten, so hoch als man die Schwärmer machen will. Der untere Boden muß fest und dicht sein, oben bleibt er jedoch offen. Nun streue man auf den Boden eine Quantität Kornpulver, etwa den sechsten Theil des Gewichts der Schwärmer, welche es ausstoßen soll, und auf das Pulver lege man eine Scheibe von Pappé, welche genau, jedoch ohne sich zu klemmen, in den Kasten paßt. An zwei entgegengesetzten Enden der Scheibe, welche man Hebespiegel nennt, bohrt man ein Loch und befestigt zwei Stopinen, welche mit etwas Anfeuerungsteig dort festgeklebt werden und bis in das Kornpulver reichen. Die Stopinen klebe man nun ebenfalls auf der äußern Seite des Hebespiegels mit Anfeuerungsteig fest, so daß die ganze Scheibe mit Stopinen bedeckt ist und die äußersten Enden derselben noch so lang sind, daß sie aus dem Kasten herausragen. Nun nehme man so viel Schwärmer, als in den Kasten hinein gehen, und stelle sie mit den Köpfen, die man bis an den Rand mit Anfeuerung vollstreichet (will man dieses nicht, so stecke man kleine Endchen Stopinen in die Hälse, so daß dieselben auf den auf dem Hebespiegel angeklebten zu liegen kommen) auf die Stopinen, so daß jeder Schwärmer auf eine Stopine zu stehen kommt. Das Ende der beiden Stopinen, welches noch so lang

fein muß, daß es aus dem Fasse herausragt, schließt man in eine Lichterhülse und richtet dieselbe in der Mitte auf, daß die Stopine so weit, wie es zur Anzündung nöthig ist, aus der Hülse heraushängt. Zündet man dieselben nun an, so theilt sich das Stopinenfeuer erst allen Schwärmern und dann der Pulverladung unter dem Hebespiegel mit, welche die Schwärmer brennend in die Luft wirft. Die Oeffnung oben wird mit dünnem Papier verklebt.

Es ist zu rathen, die Pulverladung der Schwärmerfässer erst zu probiren, ist sie zu stark, so werden die Schwärmer ohne zu brennen in die Luft geworfen, während sie in einem niedrigen Bogen zur Erde zurückfallen, wenn die Pulverladung zu schwach ist. Ist sie recht, so müssen die Schwärmer in der Luft verbrennen und zerplagen. Es trifft sich auch, daß manche Schwärmer nicht so hoch als die andern, oder auch zur Seite fliegen, welches daran liegt, daß der Hebespiegel nicht senkrecht herausfliegt, sondern sich auf der einen Seite etwas am Kasten klemmt und so schräg herausgeworfen wird. Auch stellt man gewöhnlich anstatt der Lichterhülse mit den Stopinenden einen kleinen Brander in die Mitte des Fasses, dessen unterer Theil mit den beiden Stopinen in Verbindung steht und sie erst durch diesen angezündet werden, denn da die Explosion des Schwärmerfasses fast in demselben Augenblicke, wo die Stopine angezündet wird, vor sich geht, so kann dieselbe dem Anzündenden sehr gefährlich werden.

§. 3.

Der Bienenkorb.

Dieses Feuerwerkstück ist von dem vorigen wenig unterschieden. Hat man wie im vorigen das Kästchen mit Schwärmern und Stopinen bis auf den Brander gefertigt, so setzt man statt dieses einen kleinen Leuchtkugelmörser, dessen unteres Ende man mit den Stopinen in Verbindung bringt, in das Faß und klebt das Papier so darüber, daß der Leuchtkugelmörser, dessen unteres Ende man mit den Stopinen natürlich in Verbindung bringt, aus dem Faße herausragt. Die Anfertigung eines Leuchtkugelmörser findet man unter §. 8.

§. 4.

Schwärmermörser.

Der Schwärmermörser ist eine massiv geladene Hülse, an deren äußerer Seite kleine Hülsen mit darin befindlichen Schwärmern angeleimt sind. Durch verdeckte Stopinen stehen diese mit der großen Hülse in Verbindung und werden durch eine Ladung Kornpulver in die Höhe geworfen. Ihre Verfertigung ist folgende:

Man nimmt eine Hülse von etwa 20 bis 25 Zoll Länge, 1½ bis 2 Zoll Durchmesser und von der Stärke eines Viertelzolls, würgt sie unten ganz zu und füllt sie massiv mit umstehend angegebenen Raketensage:

Salpeter 1 Pfund

Schwefel 8 Lth.

Grobe Kohle 18 Lth.

An diese große Hülse leimt man nun eine Quantität kleine, etwa 1 Zoll Durchmesser haltende, unten ebenfalls ganz zugewürgte und oben offene Hülfsen in vertikaler Richtung mit der großen an. Man kann sie so anbringen, daß sie sich in Form einer Schlangenlinie um die Hülse herumwinden und es so einrichten, daß sie sich erst in längern und gegen das Ende des Rohrs zu in immer kürzern Zwischenräumen entzünden. Auf den zugewürgten Hals nun ladet man $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Loth Kornpulver, und auf dieses Kornpulver stellt man mit seinem mit Anfeuerung gut bestrichenen Kopfe einen Schwärmer. Die Hülse, welche den Schwärmer, wie das Rohr einen Schuß einschließt, muß $\frac{3}{4}$ Zoll länger als der Schwärmer selbst sein und wird oben mit Papier verklebt. Der Schwärmer darf nicht zu leicht und nicht zu geklemmt in die Hülse gehen. Ist das Rohr so weit fertig, so bohrt man $\frac{1}{2}$ Zoll unter jeder Schwärmerhülse ein Loch bis auf den Satz, leimt ein Papierröhrchen mit einer darin befindlichen Stopine darauf und leitet diese Stopine mit ihrer Papierhülle bis an den darüber befindlichen Schwärmer. Hier bohrt man in den untersten Theil desselben, wo das Pulver liegt, ebenfalls ein Loch, leitet hier ein die Stopine und klebt sie mit etwas Papier an die Hülse. Ist die Stopinenleitung bei allen Hülfsen gemacht, so ist der Mörser fertig und jeder

Schwärmer wird in die Luft geschleudert werden, sobald die unter ihm liegende Pulverladung durch die Stopine Feuer gefangen hat, welche letztere wiederum durch das Feuer der großen Hülse, wenn sich der Satz bis an die Stelle der Stopine verzehrt, angezündet wird. Man läßt auch solche Schwärmermörser mit Bienenförben endigen, welches sehr leicht ist, denn man braucht bloß anstatt des Leuchtfugelmörfers den Schwärmermörser in der Mitte des Bienenförbs zu befestigen und mit den unten befindlichen Stopinen in Verbindung zu bringen.

§. 5.

Bombenrohr mit ausfahrenden Schwärmerfässern.

Man lasse ein rundes, vier Zoll im Durchmesser habendes und nach Belieben langes Holz 2 Zoll Diameter weit ausbohren, und fülle es mit nachfolgendem Satze massiv:

Salpeter 16 Loth

Pulver 4 „

Schwefel 4 „

Sägemehl 6 „

Ist dieses geschehen, so lasse man sich statt der pappenen Schwärmerfässer welche von Blech oder dünnem Holze machen, und schlage sie in das Bombenrohr mit kleinen Nägeln fest. Dann behandle man sie ganz wie gewöhnliche Schwärmerfässer, die herabhängende Stopine aber leite man in einem Papierröhrchen bis einen Zoll über das Schwärmer-

faß, wo man die Stopine durch ein da in das Rohr eingebohrtes Loch auf den Satz leitet. Die Stopine wird mit dem Papierröhrchen etwas angeklebt und so ist das Bombenrohr fertig, welches man, nachdem es ausgebrannt ist, noch vielmal gebrauchen kann, ehe es unbrauchbar wird.

S. 6.

Feuerräder.

Ein Feuerrad besteht aus drei, vier, fünf und mehreren Hülsen, welche feststehend auf einem beweglichen Mittelpunkte so angebracht sind, daß das aus ihren Kohlen strömende Feuer diese Hülsen um ihren Mittelpunkt herumtreibt und sich dem Auge als ein ununterbrochen fortlaufender, feuriger Kreis darstellt. Die Bewegung muß lebhaft und schnell sein, wenn sie gefallen soll und das Gestelle deshalb so leicht, wie möglich. Gewöhnlich wendet man Braunder an, welche 1 Zoll Durchmesser haben und mit einem raschen Sage z. B. mit

Grobem Mehlpulver 1 Pfund

Grober Kohle 6 Lth.

Oder:

Grobem Mehlpulver 1 Pfund

Salpeter 6 Lth.

Schwefel 1 Lth.

geladen sind. Hier folgt die Beschreibung eines Feuerrades von vier Hülsen, nach welcher es jedem leicht sein wird, sich größere und künstlichere Feuer-

räder zusammen zu stellen, da dieses der Phantaste und Erfindungsgabe des Feuerwerkers gänzlich überlassen bleibt.

Man fertige ein dünnes, viereckiges, etwa ein Zoll dickes Klößchen, von dessen vier Seiten jede 2 Zoll lang ist. In der Mitte dieses Klößchens befindet sich ein Loch und die Vorderseiten desselben sind etwas mit Blech beschlagen. In die vier Seitenflächen dieses Viereckes bohre man Löcher, in welche man vier etwa 5 Zoll lange, 1 Zoll breite und $\frac{1}{2}$ Zoll dicke Speichen befestigt, welche auf ihren äußersten Enden etwas ausgekehlt sein müssen, weil hier die Hülsen befestigt werden sollen. Nun nimmt man vier 1 Zoll Kaliber habende und 10 Kaliber lang geladene Hülsen, würgt drei von ihnen bis auf eine kleine Oeffnung, in welcher eine Stopine Platz hat, zu, die vierte aber würgt man ganz zu und schlägt, zu mehrer Vorsicht, noch eine Ladung Thon auf den Satz, ehe man ganz zuwürgt. Dann leimt man eine Hülse auf die hohlgekehlte Spitze der einen Speiche und auf die zweite danebenstehende ebenfalls eine, so daß die letztere mit ihrer Mündung an das Ende der ersteren stoße, aus dem man ein Stückchen verdeckte Stopine in den Kopf der zweiten leitet. Auf die dritte Speiche leimt man nun die dritte Hülse, so daß sie mit ihrem Kopfe an das Ende der zweiten stößt und ebenfalls durch ein Stückchen Stopine mit derselben verbunden wird. Nun hat man nur noch die vierte aufzuleimen, welche mit ihrem Kopfe an das Ende der dritten

stößt und mit ihm ebenfalls durch eine Stopine verbunden wird. Das Ende derselben ist deshalb mit etwas Thon ausgeschlagen und ganz fest zugewürgt worden, damit es nicht etwa durch den zuerst angezündeten Feuerstrahl der ersten Hülse, an deren Hals sie mit ihrem Ende stößt, angezündet werde. Dann wird das Feuerrad an einem runden eisernen Stab in dem in der Mitte befindlichen Loche aufgehangen. Am besten geschieht dieses, wenn man sich ein Stück Eisen an dem einen Ende wie einen Holzbohrer, an dem andern wie den Griff eines Schlüssels zurichten läßt, es durch das Mittelloch des Feuerrades steckt und dann in einen Pfahl bohrt. Auch kann man einen gewöhnlichen, starken Holzbohrer nehmen, während man ein kleines Röllchen hinter das Feuerrad mit an den Nagel steckt, damit sich dasselbe beim Drehen nicht an den Pfahl stoße. Wird das Feuerrad nun angezündet, so treibt es das Feuer der ersten Hülse im Kreise herum und ist dieser ausgebrannt, so wird von der aus dem Ende der ersten in den Hals der zweiten gehenden Stopine die zweite Hülse angezündet und so fort, bis sie alle vier ausgebrannt sind.

Will man ein Feuerrad aus drei Hülse fertigen, so braucht man hierzu kein Rad mit Speichen, sondern ein dünnes, dreieckiges Brett, wie hier die Zeichnung nachweist, dessen scharfe Ecken abgeschnitten und darauf die Hülse geleimt sind, während ein Feuerrad von sechs Hülse ganz wie das erste gefertigt und verbunden wird, nur mit dem Unter-

schiede, daß statt vier, sechs Speichen und die Hül-
fen etwas kürzer gefertigt werden müssen.

Will man ein Feuerrad durch Lichtfeuer ver-
zieren, so nehme man einen leichten Balken, in des-
sen Mitte ein Loch ist, an dem man es befestigen
kann. Dann hefte man im Mittelpunkte, also um
das Loch herum, nach Belieben ein oder zwei Reife,
die man mit Lichtern besteckt, während man an bei-
den Enden des Balkens Brander anbringt, welche
den Balken im Kreise herumtreiben. Man kann,
nachdem man die Kreisbewegung schneller oder lang-
samer haben will, ein oder zwei Brander auf ein-
mal brennen lassen, welche man dann, wenn man
ihrer mehrere anbringt und die Bewegung etwas
lange dauern soll; durch Stopinen mit den andern
verbindet.

§. 7.

Zusammengesetzte Raketen.

So nennt man diejenigen Raketen, welche,
nachdem sie in der Luft ausgebrannt sind, noch einige
kleine Feuerwerkstücke auswerfen. Gewöhnlich giebt
man allen Raketen, ausgenommen denen, die mit
einem Schläge endigen, solche Feuerwerkstücke, welche
gewöhnlich in Schwärmern und Leuchtkugeln beste-
hen, mit, und mit Recht, denn sie nehmen sich je-
desmal, wenn ihre Anfertigung genau gemacht wor-
den ist, recht gut aus. Um aber diese Feuerwerk-
stücke aufzunehmen, bedarf es einer kleinen Vorrich-

tung der Hülse, welche auf folgende Weise angefertigt wird.

Man schneide die Hülse oben gerade weg, so daß der Satz ganz frei darin liegt. Dieser obere Theil des Satzes muß besonders gut und fest geschlagen sein, damit die Gewalt des unten ausströmenden Feuers nicht den obern Theil des Satzes, ohne daß er brennt, sammt den Schwärmern oder Leuchtfugeln hinausgeschleudert. Bei Raketen, die mehr als einen Zoll Kaliber haben, würde dieses doch trotz aller Vorsicht der Fall sein, weshalb man eine Schlagscheibe gut und fest hineinleimen, und wenn man es für nöthig erachtet, noch mit kleinen Nägeln von außen festnageln muß. Dann wickle man einen Streifen Papier etwa einige Kaliber hoch um die Hülse und dieses ist der Raum, wo die auszuwerfenden Feuerwerkstücke hineinkommen. Sind diese hineingeladen worden, so klebe man ein einfaches Stück Druckpapier darüber und setze dann der Rakete die dreieckige Kappe auf. Der Streifen Papier, welcher um die Hülse gewickelt ist, muß gleichsam eine Verlängerung derselben bilden und darf nicht mehr als zweimal herumgewunden sein, weil es dann leicht der Fall sein könnte, daß das Papier nicht zerrissen würde und die eingeleimten Feuerwerkstücke in der Hülse, gleich einem Klumpen, zur Erde fielen. Manche Feuerwerker setzen auf jede Hülse eine Schlagscheibe, bestreuen diese mit Kornpulver, setzen die Schwärmer oder Leuchtfugeln darauf und lassen sie so herausschleudern, welches noch sicherer

ist, denn das Papier wird dann allemal von der Kraft des Pulvers zerrissen.

Noch Andere geben an: daß, wenn eine Hülse mehr als 15 Linien im innern Durchmesser oder Kaliber hält, sie etwas höher sein müsse; der übrige Raum wird dann mit Papierschnitzeln angefüllt, die mit 12 Schlägen zusammengeballt werden. Auf den so entstandenen Pfropf schlägt man dann von dem überstehenden Theile der Hülse die Hälfte der Blätter, aus denen sie besteht, nieder und giebt ihm 20 Schläge. Mit einer starken Pfrieme werden dann in den Pfropf einige Löcher gemacht, welche dazu dienen, der Versetzung das Feuer mitzutheilen.

Die Last der eingefetzten Feuerwerkstücke hindert die Rakete mehr oder weniger im Steigen und es darf daher dieselbe nicht allzu schwer sein. Die kleinen Raketen tragen verhältnismäßig größere Last als die größern und man kann daher eine $\frac{1}{4}$ Kaliber haltende Rakete mit $\frac{1}{2}$ Loth, eine $\frac{3}{4}$ Kaliber haltende mit 1 Loth, eine 1 Zoll haltende mit 2 Loth und eine $1\frac{1}{2}$ Zoll Kaliber haltende Rakete mit 6 Loth belasten.

Hiernach folgt die Anfertigung einiger der gebräuchlichsten zusammengesetzten Raketen.

Raketen mit Leuchtkugeln.

Man nehme die mit einem Papierstreifen umwundene und so verlängerte Hülse und lade auf eine 1 Zoll Kaliber haltende Rakete zehn bis zwölf kleine Leuchtkugeln. Auf den oben offenen Saß

streue man etwas Mehlpulver und lade dann erst die Leuchtkugeln hinein. In die Räume zwischen den Leuchtkugeln und zwischen diesen und der Papierhülle stecke man kleine Stückchen Stopfinen, damit sich alle Leuchtkugeln auf einmal entzünden und das Papier desto sicherer zerrissen werde; dann leime man die kegelförmige Kappe auf die verlängerte Hülse, nachdem man dieselbe quer mit einem einfachen Stückchen Druckpapier überklebt hat.

Da sich selten alte, zur Versetzung gebrachte Lichter zugleich entzünden, so ist das von Chartier beobachtete Verfahren anzuwenden, um diesem Uebel vorzubeugen. Man bereitet sich aus dünnem Mouselin einen platten Zünddocht in gewöhnlicher Art, und schneidet daraus lange Streifen von etwa 12 Millimeter, (9 Zoll), Breite, und legt 4 bis 5 derselben auf das zum Raketenkopfe bestimmte Papier, je in Abständen von ungefähr 27 Millimeter*) von einander, die dann mittelst darüber geklebter Längsstreifen von Löschpapier festgehalten werden. Aus dem also vorgerichteten Papier fertigt man nun wie gewöhnlich den Raketenkopf, der Anfeuerung in demselben bedarf es wenig, besonders wenn man sich dazu des folgenden Sazes bedient:

13 Theile chloresaures Kali

3 „ Salpeter

4 „ leichte Kohle

2 „ Schwefel.

*) Vergl. die Anmerk. auf S. 66.

Dieses neue Verfahren hat den wesentlichen Vortheil, daß kein Stern im Kopfe zurückbleiben kann, weil in demselben Augenblicke, wo das Feuer den Anfeuerungsatz erreicht, der Kopf sich verzehrt und völlig verschwindet.

Raketen mit großen Leuchtkugeln, die kleine auswerfen.

Zu diesen Leuchtkugeln bedarf man einer etwas größern Erweiterung und Erhöhung der Hülse, welche man erhält, wenn man um die Raketenhülse herum einen hölzernen, nach Belieben breiten Ring leimt, und um diesen Ring herum das Papier wickelt, wodurch man dann eine doppelt so große Erweiterung der Hülse bekommt, als der Ring breit ist. Hat man dieses gethan, so leimt man eine Schlagscheibe oder setzt einen Papierpfropf auf und streuet $\frac{1}{2}$ Zoll hoch Kornpulver über die ganze Fläche. Dann fertigt man eine Kugel von Pappe, die aus zwei Theilen zusammengesetzt ist, und bestreut den untern Theil der einen Hälfte mit etwas Kornpulver, setzt dann eine Schicht Leuchtkugeln darauf und füllt die kleinen Zwischenräume mit Kornpulver aus, so daß kein leerer Raum mehr zwischen den Leuchtkugeln und Alles ausgefüllt ist. Mit der andern Hälfte macht man es ebenso, setzt beide zusammen und leimt ein Papier darüber, so daß eine runde Kugel entsteht. Diese Kugel überzieht man mit Leuchtkugelzeug und bestreut sie gut mit Anfeuerung, sodann bohrt man an dem Theile, wo das Pulver

sich befindet, ein Loch und leimt an dieses Loch eine $1\frac{1}{2}$ Zoll lange und $\frac{1}{2}$ Zoll Kaliber haltende Hülse, welche mit einem raschen Brandsaße geladen ist. Ist diese Kugel so fertig, so stellt man sie mit der Zündröhre auf die Pulverlage und füllt den $1\frac{1}{2}$ Zoll hohen Raum zwischen der Pulverladung und der Kugel ebenfalls mit Kornpulver aus. Die Kugel darf nicht geklemmt und nicht lose in der verlängerten Hülse stecken, und ist das letztere der Fall, so füllt man den Raum mit Mehlpulver aus, dann leimt man ein einfaches Stück Druckpapier darüber und setzt der Hülse die Kappe auf. Die Verlängerung der Hülse darf hier durchaus nicht dünn, sondern wo möglich fast so stark als die Raketen-Hülse selbst sein, denn die große Feuerkugel soll hier, wie die Bombe aus dem Mörser, durch die Pulverladung brennend herausgeschleudert und durch den Zünder die innere Ladung in Brand gesetzt werden, wodurch dann die kleinen Leuchtkugeln angezündet und die Hülse der großen zerschmettert wird.

Eine so gefüllte Rakete hat dann ein solches äußeres Ansehen:



Raketen mit leuchtenden Schlägen.

Man nimmt schwache Hülzen, $\frac{1}{2}$ Zoll Diameter und 3 Zoll lang, bindet sie oben zusammen,

füllt sie zwei Diameter mit Kornpulver und würgt sie, doch nicht ganz zu, wodurch der Schlag bewirkt wird. Dann füllt man sie mit einem raschen Brandersage, bestreicht sie mit Terpentinöl und wälzt sie in folgender Composition, welche ganz fein gepulvert werden muß.

Mehlpulver 1 Loth

Schwefel $\frac{1}{2}$ Loth

Kohlen $1\frac{1}{2}$ Loth

Kampfer $\frac{1}{2}$ Loth

Schmelz Nr. V. 2 Loth.

Ist dieses geschehen und sind sie getrocknet, wälzt man sie in Anfeuerung und stellt sie mit ihren offenen Mündungen auf den Satz, oder hat man sie in große Raketen geladen, auf die mit Pulver bestreute Schlagscheibe und steckt zwischen die Hölzungen der Hülsen-Endchen Stopfungen, welche den Ueberzug derselben anzünden und die hier nun wieder dünne Verlängerung der Hülse auseinander treiben.

Feuerpfeilen.

Man pulverisirt

Schmelz Nr. I. oder II. 24 Loth

Salpeter 3 Loth

Schwefel 3 Loth

Kampfer 4 Loth

so fein wie möglich, nimmt 2 Loth in Essig und Kampfer gesottene und wieder getrocknete Baumwolle, zerreißt sie in zarte Fäserchen und mischt sie

trocken unter die pulperisirten Substanzen. Dann macht man mit Weingeist einen Teig daraus, formirt kleine Kugeln wie Erbsen, wälzt sie in Anfeuerung und gebraucht sie.

Sternenfeuer ist von dem vorigen wenig unterschieden und nur etwas schwerer, damit es, mit den Feuerpußen vermischt, gleich einem Regen herabfällt. Man macht ein feines Pulver von:

Schmelz Nr. III. 30 Loth.

Salpeter 12 Loth

Schwefel 9 Loth

Stahlfeilspäne 5 Loth.

und dieses Pulver mittelst Weingeist zu einem Teige, macht Kugeln etwa wie eine Haselnuß groß daraus, wälzt sie in Mehlpulver und läßt sie zum Gebrauche trocken werden.

Raketen mit Schwärmern.

Man streut auf die Schlagscheibe der Rakete eine kleine Quantität Kornpulver, verflecht die Köpfe der Schwärmer gut mit Anfeuerung und setzt sie mit denselben auf die Pulverlage. In die durch die Hülsen entstandenen Höhlungen streut man ebenfalls etwas Kornpulver, damit die Verlängerung der Hülse leicht zerrissen wird und die Schwärmer in einem großen Kreise umherfliegen, welches sich besser annimmt, als wenn sie in einem kleinen Kreise sich entzündeten. Dann leimt man sie einfach zu und setzt ihr die Kappe auf.

Raketen, die abwechselnd steigen und fallen.

Man lade eine 1½ Zoll Kaliber habende Rakete mit starkem Satz 3 Kaliber hoch und bohre sie 1½ Kaliber. Dann fülle man folgenden Satz 1 Kaliber hoch und nicht zu fest gestampft darauf,

Salpeter	1 Loth
Schwefel	3 „
Kohlen	2 „

und auf diesen Satz wieder 3 Kaliber hoch und nicht gehohrt starken Raketensatz und würge darüber zu oder setze nach Belieben Schwärmer oder Leuchtflugeln darauf. Wird die Rakete nun angezündet, so steigt sie nun schnell in die Höhe und fängt an sich wieder zu senken, wenn das Feuer den zweiten Satz erreicht hat, weil dieser keine Kraft besitzt, die Rakete in die Höhe zu treiben. Ist jedoch dieser Satz ausgebrannt und das Feuer ergreift den über ihm befindlichen starken Raketensatz, so fängt die Rakete schnell wieder an zu steigen. Sollte der Mittelsatz zu stark sein und die Rakete immer noch in die Höhe treiben, so lasse man den Salpeter weg, während man diesen Satz nur ½ Diameter hoch füllen muß, wenn er zu lange brennen und die Rakete darüber zur Erde fallen sollte.

Raketen mit leuchtender Ruthe.

Chartier, Erfinder einer solchen, die großen Effekt macht, fertigt solche auf folgende Weise

Er überstreicht den Raketenstab oder die Ruthe, die man etwas dünner als gewöhnlich nimmt, in ganzer Länge dünn mit Dextrin oder Stärkekleister und rollt ihn dann sofort in irgend einem farbigen Saß, den er mit der Hand befestigen hilft. Nach dem Trocknen reibt er mit einer weichen Bürste den nicht anhängenden Saß ab, giebt eine zweite Schicht Kleister und Saß und wiederholt das obige Verfahren überhaupt 4 bis 5 Mal. Hiernach wird die Ruthe in Mehlpulver gerollt, das ihr als Brandzeug dient, und mit einem oder zwei längshin darauf gebundenen Luntensäden versehen, deren Enden in die Kehle der Rakete geführt werden. Die Ruthe wird dann vor den Funken benachbarter Feuerwerkstücke in einer Sicherheitsröhre verwahrt.

Tisch- oder Tafelraketen

werden auf einen Tisch im Freien gelegt, die, wenn sie angezündet, sich dann selbst erheben und dann einen schönen Feuerwirbel bilden.

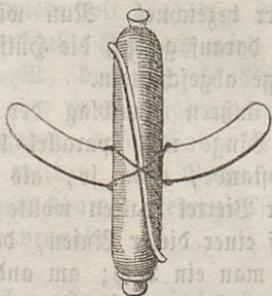
Zu dieser Rakete macht man eine Hülse, die, Alles zusammengenommen, wenigstens 14 Mal so lang sein muß, als sie im Lichten weit ist. Um sie recht schön zu machen, muß sie einen Zoll stark im Durchmesser halten. Inzwischen sind die von 6 Zoll auch noch recht schön. Wenn die Hülse gewürgt ist, dann schneidet man das, was über dem Brande vorsteht, ab, und macht zwei gleichgroße Papierspopsen, wovon man einen in die Hülse thut, welche als Vorschlag dient, den man mit 20 Schlägen mit einem

2½ Pfund schweren Schlägel festschlägt. Wo sich der Pfropfen endigt, bezeichnet man von Außen mit Rothstift die Stelle, und füllt die Hülse mit einem der hier folgenden Säze, dem man bei jeder Schaufel, die man hineinhut, 30 Schläge giebt. Der Saß bekommt eine Höhe von 12 Zoll innerem Durchmesser, und wo der Saß aufhört, wird die Stelle von Außen ebenfalls wieder bezeichnet. Nun wird der andere Papierspופן darauf gesetzt, die Hülse gewürgt und das Ueberflüssige abgeschnitten.

Auf dem äußern Umschlag der Hülse werden nun vier der Länge nach parallel laufende Linien in gleichem Abstände, etwa so, als wenn man die Rakete in vier Viertel spalten wollte, gezogen und bezeichnet; auf einer dieser Linien, da wo der Saß anfängt, bohrt man ein Loch; am andern Ende und auf der entgegengesetzten Seite, da wo der Saß aufhört, auch ein Loch. Auf einer der beiden andern Linien werden der Länge nach in gleichweiter Entfernung von einander wieder vier Löcher gebohrt, dann gut aufgeseuert und mittelst einer mit Druckpapier bedeckten Stopine in Verbindung gesetzt, ohne daß etwas davon offen gelassen wird. Nun werden die beiden ersten oben und unten gemachten Seitenlöcher angefeuert und mit bedeckten Stopinen, von denen man ein Ende zum Anzündn vorstehen läßt, in Verbindung gesetzt. Diese letztere Stopine muß von einem Loche zum andern, und zwar auf der den vier Löchern entgegengesetzten Seite, gehen. Diese Seitenlöcher haben mit den vier an-

dem also keine Verbindung und dürfen sie auch nicht haben.

Von einer Schachtel oder einem Siebreifen schneidet man nun einen Streifen von der Breite, als $\frac{1}{4}$ des Durchmessers der äußern Rakete betragen, und befestigt diesen Streifen mittelst Draht an die Rakete so, daß es mit demselben ein Kreuz, etwa so:



bildet. Vor der Befestigung wird eine Rinne hineingeschnitten, in welche die Verbindungsstoppine zu liegen kommt.

Die so fertige Tischrakete wird nun auf eine ebene Fläche horizontal gelegt und angezündet. Die beiden Seitenlöcher gerathen zuerst in Brand, und ihr nach entgegengesetzten Seiten ausströmender Strahl macht, daß sich die Rakete dreht; bald strömt auch, von Innen entzündet, das Feuer aus den vier andern Löchern und theilt ihr eine aufsteigende Bewegung mit. Wirbelnd erhebt sie sich, eine schöne Feuersäule bildend, die sich mit einem, schlangenförmige Strahlen schießenden Feuerbündel endigt.

Die schönste Wirkung macht der chinesische Satz, bestehend aus:

16	Theilen	Salpeter
3	„	grober Kohle
3	„	Schwefel und
6	„	Gusseisen von beiden Sorten.

Zu gemeinen Sätzen wird genommen:

16	Theile	Salpeter
6	„	grobe Kohle
4	„	Schwefel.

Oder:

12	Theile	Salpeter
5	„	grobe Kohle
3	„	Schwefel.

Klebt man um diese Tischraketen kleine Körnerhülsen, so bilden sie einen buntfarbigen Feuerregen; giebt man der Raketenhülse in der Mitte der Füllung eine Verziehung von kleinen Sternen, so gewinnt voraussichtlich der Effect dieses Kunstfeuers um ein Bedeutendes.

Schnurenfeuer.

So nennt man Raketen, welche an einem Stricke nach einem bestimmten Orte hinfahren. Man leimt nämlich an eine Rakete beliebigen Kalibers eine Schwärmerhülse und zieht einen Strick durch dieselbe, welchen man an beiden Seiten ausspannt. Zündet man sie nun an, so fährt sie an dem Stricke hin, und man gebraucht dieses Feuerwerkstück

vorzüglich, um entfernt liegende größere Feuerwerkstücke auf eine überraschende Art anzuzünden, wo man dann den Strick bis an den Ort hinleitet, die Rakete oben offen läßt und es so einrichtet, daß sie, wenn sie am Ziele ist, ein Päckchen Stopinen antrifft, welche durch das hinten von ihr ausströmende Feuer angezündet werden und den Brand so bis an das in Feuer zu setzende Feuerwerkstück tragen. Leimt man nun an die andere Seite der Schwärmerhülse, in welcher der Strick läuft, ebenfalls eine Rakete, doch so, daß ihr Hals da liegt, wo bei der ersteren das Ende ist, und sie ihr Feuer also an dem entgegengesetzten Ende ausströmt, und verbindet ihren Hals durch eine verdeckte Stopine mit dem Ende der vorigen, so wird die Rakete durch die Stopine nach dem Abbrennen der vorigen entzündet und nimmt denselben Weg, den sie gekommen, zurück.

Raketen mit brennenden Namenszügen.

Obgleich diese jetzt wenig gebräuchlich sind, so soll ihre Anfertigung dennoch einen Platz hier finden. Man fertigt ein aus vier leichten Stäbchen von Holz zusammengesetztes, längliches Viereck, an dem das unterste Stäbchen mehr breit als dick und etwas breiter als die andern drei ist. Es muß zwar leicht, doch von festem Holze gemacht werden, und müssen die Stäbchen, besonders diejenigen, welche die Seitenwände ausmachen, nicht allzuschwach sein, daß sie von der Gewalt des Pulvers im Herauswerfen nicht zerbrochen werden; daher ist es gut, wenn sowohl

das oberste Stäbchen, als auch die schmalen Seiten des Kästchens dachförmig oder zugespitzt gemacht werden. Dann schneidet man die Namenszüge aus dünner Pappe, befestigt sie mit Draht in das Viereck, überzieht sie mit Leuchtfugelzeug und bestreut sie vorzüglich gut mit Anfeuerung. Ist dieses geschehen, so fertigt man ein oben offenes Kästchen von Pappe, in welches jenes Viereck hineinpast, und leimt dasselbe recht fest auf die oben offene Rakete auf, nachdem man ein Ründloch hineingebohrt hat, welches genau in die Mitte der Rakete zu stehen kommen muß. Dann bestreut man den Boden des Kästchens mit Kornpulver, setzt das Viereck darauf und streut so viel Mehlpulver darauf, daß die Namenszüge von unten herauf $\frac{1}{2}$ Zoll damit bedeckt sind. Nachdem man ein einfaches Papier darüber geleimt hat, ist die Rakete fertig, welche man jedoch nicht unter $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Kaliber fertigt.

Der Drache.

Man fertige die Gestalt eines inwendig hohlen Vogels von dünner und leichter Pappe, doch darf dieselbe nicht so dünn sein, daß sie sich von ihrer eigenen Schwere zusammenbiegt. Dann überziehe man dieselbe recht dick mit Leuchtfugelsatz und bestreue sie mit Anfeuerung, jedoch so, daß kein Punkt des Zuges von der Feuerung unbestreut bleibt. Dann nimmt man eine $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Kaliber haltende, mit starkem Satz gefüllte und $\frac{3}{4}$ ihrer Länge gebohrte Rakete, die nicht nur ihre eigene Schwere,

sondern auch das Gewicht des Vogels in die Höhe treiben muß. Sie muß so lang sein, daß sie vom äußersten Ende des Schwanzes bis über die Brust des Vogels ragt und wird in dem Körper des Vogels fest gemacht, so daß der Hals gerade unter den Schwanz kommt. An die Spitze der ersten Schwungfeder wird unter jedem Flügel ein starker Schlag parallel mit dem Körper fest gemacht. Die Rakete wird nun in drei gleiche Theile getheilt und in die erste Theilungslinie der Rakete ein Zündloch gebohrt, von wo aus man eine wohlverdeckte Stopine bis an den einen Schlag leitet, während man von der zweiten Theilungslinie der Rakete aus gleichfalls eine Stopine bis zu dem Schlage des andern Flügels leitet. Diese Schläge befinden sich deshalb unter dem Flügel, weil der Vogel wegen seiner Schwere nicht wie die Rakete gerade in die Höhe steigen kann, sondern schräg steigt, weshalb er dem Zuschauer zu weit aus dem Gesicht kommt, jedoch von seiner schrägen Richtung umkehren wird, wenn der erste Schlag losgeht, und wiederum eine andere Richtung annehmen wird, wenn der zweite Schlag losplagt. Noch merke man, daß der Mittelpunkt der Schwere auf der Brust des Vogels sein muß, und daß der Flügel, an dem der erste Schlag losgeht, um so viel schwerer sei, als das Gewicht des Pulvers des andern Schlasses, und an die Brust des Vogels befestigt man einen kleinen hölzernen Nagel, woran der Vogel aufgehängt wird. Will man ihn anzünden, so muß dieses mit einem Zündlichte geschehen, und nachdem

man mit demselben den Ueberzug des Bogels an verschiedenen Stellen in Brand gesetzt hat, zündet man auch die Rakete damit an.

Der Pfauenschwanz.

Dazu hat man ein nach einem Halbkreis geschnittenes Brett nöthig, in dessen äußere Peripherie eine Höhlung oder Rinne ausgehobelt ist. In diese Höhlung legt man Stopinen und hängt die Raketen darauf. Wird nun die Stopine angezündet, so fangen die Raketen mit einem Male Feuer und fahren, einen Pfauenschwanz bildend, in die Luft.

§. 8.

Der Leuchtkugelmörser.

Dieses ist eine lange Hülse, die mit einem langsamem Raketenfuge geladen von Zeit zu Zeit Leuchtkugeln auswirft und seine Verfertigung ist folgende.

Man nimmt eine, gewöhnlich 1 oder 1½ Zoll Kaliber haltende und etwa 16 Zoll lange Hülse, würgt sie unten ganz zu, oben aber läßt man sie offen. Die Hülse darf nicht geleimt sein, weil sich der Leim durch die Hitze ausdehnt und die innern Bindungen des Papiers uneben macht, welches dem Aufsteigen der Kugeln hinderlich ist. Dann schüttet man eine Ladung Kornpulver auf den Grund, setzt eine gut mit Anfeuerung bestrichene Leuchtkugel dar-

auf und auf diese Leuchtkugel ein Quentchen von folgendem, gut untereinander geriebenen Satz:

Salpeter	1 Pfund.
Schwefel	8 Loth
Grobe Kohle	18 Loth.

Ist dieses darauf geschüttet, so stößt man den ganzen Satz mit dem Stößel sanft, aber wo möglich recht fest zusammen, ohne jedoch den Schlägel zu gebrauchen, wodurch man Leuchtkugel und Kornpulver zerdrücken würde. Dann setze man wieder eine Ladung Pulver darauf, dann eine Leuchtkugel und auf diese wiederum ein Quentchen Satz, welches man fest stößt und in dieser Ordnung so fortfährt, bis die Hülse voll ist. Die oberste Schicht sei eine etwas mehr als ein Quentchen wiegende Pulverladung, damit der Mörser erst eine Zeitlang ruhig brennt, ehe er eine Leuchtkugel ausstößt.

In einen solchen Mörser gehen etwa 9 Leuchtkugeln mit Pulverladung und Satz, die Leuchtkugeln müssen eher zu lose als geklemmt in die Hülse gehen. Die Pulverladung unter den Leuchtkugeln läßt sich nicht genau bestimmen und ist am besten durch Versuche zu ermitteln, doch läßt sich annehmen, daß sie ein Drittel von der Schwere der auszustößenden Leuchtkugel wiegen kann. Da jedoch die unten liegenden Leuchtkugeln einen größern Raum der Hülse als die obern zu durchlaufen haben und dieses natürlich die Kraft der Pulverladung verstärkt, eben so wie das längere Rohr eines Gewehres

weiter trägt, als ein kürzeres, so kann man annehmen, daß die unterste Leuchtkugel $\frac{1}{4}$ von ihrer Schwere Pulverladung haben muß, die fünfte $\frac{1}{2}$ und die neunte $\frac{3}{4}$. Die zwischen diesen liegenden würden dann nach Proportion einzurichten sein, doch muß man sich hüten, die Pulverladung zu stark zu machen, weil dann die Leuchtkugeln leicht, ohne zu brennen, herausgeschleudert werden könnten. Auch ist es gut, wenn man dieselben vor dem Laden in der Mitte mit einer dünnen Ahle durchsticht, durch welches Loch das Feuer dann gleich senkrecht unter das, unter der Leuchtkugel liegende Pulver getragen, und die Leuchtkugel selbst in der Mitte entzündet wird, während, wenn sie bloß an der Seite entzündet ist, dieselbe durch die beim Herausfliegen entstandene Reibung an den Windungen der Hülse leicht wieder verlöschen kann. Zu den Pulverladungen nehme man weder zu feines noch zu grobes, sondern gut und gleichmäßig geförntes, gewöhnliches Musketenpulver.

§. 9.

Das Leuchtkugelfaß.

Dieses sind ganz so gefertigte Kästen wie bei den Schwärmerfässern, nur daß statt Schwärmern dieselben mit Leuchtkugeln gefüllt werden. Zwischen die Leuchtkugeln steckt man überall kleine Stückchen Stopfzotten, damit sie sich alle auf einmal entzünden, wenn die Pulverladung Feuer bekommt. Da jedoch,

wenn die Leuchtfugeln mit Gewalt herausgeworfen werden, immer einige blind, d. h. ohne zu brennen, in die Luft fliegen,*) so fertigt man sie auch, um diesem Fehler zu begegnen, auf folgende Weise.

Man macht das Faß wie gewöhnlich fertig, schüttet die Pulverladung hinein und bohrt in den Hebespiegel nur etwa drei Löcher. In zwei Löcher steckt man Stücke Stopinen, (dieses ist eigentlich unnöthig, doch kann man es größerer Sicherheit wegen thun) in das dritte aber steckt man eine Stopine und reihet die durchbohrten Leuchtfugeln wie eine Perlschnur an, ballt diese Schnur zusammen und legt sie in das Faß, nachdem man die Höhlungen mit etwas Mehlpulver und Stopinen ausgefüllt hat. Das äußerste Ende der Stopine, an welche die Kugeln gereiht sind, läßt man zum Anzünden heraushängen oder bringt es, wenn man vorsichtig sein will, mit einer Schwärmerhülse in Verbindung, da die Explosion des Fasses fast in demselben Augenblicke, wo es angezündet wird, vor sich geht.

§. 10.

Kanonfeuer.

Man verbindet eine beliebige Anzahl große und kleine Schläge durch versteckte Stopinen miteinander, so daß jeder Schlag mindestens eine Elle von dem andern entfernt ist. Die Stopinen dazwischen

*) Bei dem Chartier'schen Verfahren, so bei Raketen mit Leuchtfugeln, wird solches indeß vermieden.

werden an einigen Stellen mit Bindfaden unterbunden, so daß durch das Zerreißen dieser unterbundenen Stellen eine Menge kleine Schläge entstehen.

§. 11.

Vom Wasserfeuerwerk.

Man benützt zum Wasserfeuerwerk alle Feuerwerkstücke, welche auf dem Lande abgebrannt werden, nur mit dem Unterschiede, daß man sie mit einer hölzernen Vorrichtung versteht, welche sie auf dem Wasser schwimmend erhält. Will man ein Feuerrad oder ein Tortillement auf dem Wasser abbrennen, so läßt man auf dem Wasser ein Brett schwimmen, in welchem ein Stift befestigt ist, worauf sich das Rad oder der Tortillement dreht und eben so versteht man Schwärmer- und Leuchtfugelfässer mit einer hölzernen Scheibe und beschwert sie mit einem Bleigewicht, welches sie wasserrecht erhält. Hier folgen einige Sätze zu Wasserfugeln, welche über und unter dem Wasser brennen und welche man aus Mörsern, die wie Leuchtfugelmörser eingerichtet sind, schießen kann. Will man einen Leuchtfugelmörser auf dem Wasser in Brand setzen, so befestige man ihn entweder auf einem Brette oder bringe ein Gewicht an seinem untern Ende an, welches ihn im Wasser aufrecht erhält, nachdem man ihn hineingeworfen hat; doch vergesse man nicht, die Hülse zuvor in geschmolzenes Wachs zu tauchen oder mit einem guten Delfirniß zu bestreichen.

Wasserkugeln.

Will man Kugeln aus nachstehenden Säzen machen, so feuchte man das so fein als möglich zerstoßene Pulver mit Leinöl an, bis es sich ballen läßt.

Mehlpulver 2 Pfund
Salpeter 1 Pfund 4 Loth
Schwefel 6 Pfund
Bernstein 8 Loth
Fein gestoßenes Glas 8 Loth
Kampfer 8 Loth

Oder:

Mehlpulver 8 Loth
Salpeter 8 Loth
Stahlfeilspäne $2\frac{1}{2}$ Loth
Schmelz 2 Loth
Antimonium 1 Loth.

Oder:

Mehlpulver 3 Loth
Salpeter 7 Loth
Schwefel 3 Loth

Oder:

Mehlpulver 12 Pfund
Salpeter 12 Loth
Schwefel 5 Loth.

Die beiden letzten Säze werden mit Baumöl angefeuchtet.

Wohlriechende Wasserfugeln, die man in einem Zimmer anzünden kann.

Man lasse sich hohle hölzerne Kugeln von der Größe einer Wallnuß machen, fülle sie mit folgenden Sägen, zünde sie an und werfe sie in eine Schüssel mit Wasser.

Mehlpulver 1 Loth
Salpeter $\frac{1}{2}$ Loth
Benz. $\frac{1}{2}$ Quentchen
Gummi anime $\frac{1}{2}$ Quentchen.
Storax calam $\frac{1}{2}$ Quentchen.

Oder:

Salpeter 16 Loth
Schwefel 6 Loth
Bernstein 3 Loth
Asa dulcis 1 Loth
Storax calam 1 Loth
Wachholderkohlen 1 Loth.

Oder:

Salpeter 4 Loth
Kampfer 1 Loth
Bernstein 1 Loth
Lindenkohlen 2 Loth
Benz. 1 Loth.

Wasserraketen.

Man nehme eine 10 Kaliber lange Hülse und fülle sie mit folgenden Sägen.

Zuerst zwei Diameter Raketensatz von
Mehlpulver 3 Loth
Schwefel $1\frac{1}{2}$ Loth
Kohlen $\frac{1}{2}$ Loth,
und dann 1 Diameter von folgendem Saze:
Salpeter 8 Loth
Schwefel 2 Loth
Gerberlohe 2 Loth.

Ist sie wechselsweise auf diese Art gefüllt worden, so gebe man ihr einen Schlag und lasse noch so viel Raum, daß man ein wenig Eisen oder Blei hineinlegen kann, welches die Rakete mit der Mündung oben erhält. Dann würge man sie ganz zu und nachdem man sie in geschmolzenes Wachs getaucht, oder mit Oelfirniß bestrichen hat, ist sie fertig.

§. 12.

Vom Arrangement eines Feuerwerks.

Der gute Eindruck und Effect eines Feuerwerks hängt nicht sowohl von der Menge der Feuerwerkstücke, sondern von der Anordnung und geschickten Wahl derselben ab. Eine feste Regel läßt sich natürlich hier nicht aufstellen, sondern Lokalitätsverhältnisse, Mittel und Geschmac des Feuerwerkers müssen die Leiter sein.

Von den abzubrennenden Feuerwerkstücken lasse man die kleinern immer vorangehen und die größern nachfolgen, vorzüglich häufe man letztere nicht aufeinander, sondern vertheile sie wohl und richte es so

ein, daß immer Flammenfeuer mit Funkenfeuer abwechseln. Mit ersterem gehe man nicht zu verschwenderisch um, denn dieses schadet dem Effekt des Funkenfeuers. Hat man mehrere große Feuerwerkstücke, Decorationen u. dergl., so stelle man sie nebeneinander, doch gebe man dem Feuerwerk keine zu große Ausdehnung, sondern suche es immer mehr auf einem Platze zu vereinigen. Hat man keinen Raum, Fronten und Decorationen neben einander aufzustellen, so stelle man sie vor einander, doch die zuerst Abzubrennenden immer vor, räume jedoch Gerüste, Stangen u. dergl. nachdem es abgebrannt ist, sogleich weg, denn diese Ueberreste machen einen unangenehmen Eindruck auf den Zuschauer, wenn sie von den Flammen des hinter ihm stehenden Feuerwerkstückes beleuchtet werden. Nach dem Verlöschen eines größern Feuerwerkstückes halte man einige Minuten inne, um den Eindruck, den es gemacht hat, nicht zu schnell zu verwischen, und fülle diese Zeit mit Raketen, Schwärmerfässern, Feuerrädern u. s. w. aus. Den Schluß mache das Feuerwerkstück, welches der Feuerwerker für das effectvollste hält, auch kann man dieses von einem Kanonenfeuer begleiten lassen.

Ein ebener Platz eignet sich immer am besten zum Feuerwerk und man gebe ihm von dem Zuschauerplage eine Weite von etwa dreißig bis vierzig Schritt. Hier werden alle Feuerwerkstücke, die ihre Wirkung auf der Erde, oder in mäßiger Entfernung von derselben thun, abgebrannt, als Decorationen, Feuerräder u. s. w.; die Leuchtfugelmörser, Schwär-

merfässer und Bienenförbe entferne man noch einmal so weit und den Raketen gebe man den hintersten Platz.

Das Feuerwerk hat keinen größern Feind, als den Wind, und die größte Genauigkeit und Vorsicht bei der Anfertigung ist vergebens, sobald man das Feuerwerk an einem windigen Abende abbrennt, denn dieser verwirrt das Feuer, und weht er vom Feuerwerkplatze nach den Zuschauern, so sind diese fast immerwährend in Dampf gehüllt und sehen gar nichts.

Sind Tages vorher größere Feuerwerkstücke bereits aufgestellt und es fällt plötzlich schlechtes Wetter mit Regen ein, so läuft man Gefahr, seine mühsame Arbeit verloren zu sehen, wenn keine Vorkehrungen zuvor getroffen sind. Garder schlägt vor, dünne Papierbogen sehr leicht mit aufgelöstem Gummi-Elasticum zu überziehen, und da diese Auflösung schwer trocknet, so soll man über den überzogenen Bogen einen andern legen, der dann sofort mit dem überstrichnen zusammenleben wird. Aus diesem doppelten Papier soll man dann Ueberzüge für sämtliche Hülsen machen, und selbst die Communications-Hülsen können aus diesem Papier gemacht sein. Die auf diese Art versehenen Feuerwerkstücke sollen ohne den mindesten Nachtheil den stärksten Regengüssen Trotz bieten, was ganz denkbar ist.

Die Auflösung des Gummi-Elasticums wird dadurch erreicht, daß man dasselbe in möglichst dünne Stückchen schneidet, und dies wird wieder am leichtesten erzielt, wenn man das Gummi in eine Schüs-

fel voll Wasser legt, und unter demselben es mit einer Scheere zerschneidet. Je kleinere Stücke desto leichter lösen sie sich auf, wenn sie zuvor völlig getrocknet worden sind, und dann in eine Mischung von $\frac{3}{4}$ wesentlichem Steinöl und $\frac{1}{4}$ wesentlichem Del gelegt werden. Ist dies geschehen, so wird die Mischung in mäßige Wärme gesetzt und zu Zeiten umgerührt, worauf das Gummi in einigen Tagen völlig aufgelöst sich finden wird.

Chartier's beste farbige Säze.

1. Weiß zu Lanzen, Sternen und cylindrischen Flammen.

68	Theile	Salpeter,
14	„	Schwefel,
12	„	Spießglanzkönig,
10	„	Realgar (Arsenikschwefel),
1	„	Gummilack, feingepulvert.

2. Matteres Weiß.

72	Theile	Salpeter,
15	„	Schwefel,
12	„	Spießglanzkönig,
9	„	Realgar (Arsenikschwefel),
1	„	feinpulverisirtes Gummilack,
6	„	Mennige.

Die aus diesen Säzen zu fertigenden Sterne müssen behutsam mit Brauntwein angefeuchtet werden, und nur eben so, daß man sie gut formen kann. Zu viele Anfeuchtung thut nicht allein ihrer Schönheit, Luftfeuerwerker.

heit Abbruch, sondern hindert auch ihre völlige Durch-
trocknung; im Sommer reicht ein Tag dazu hin,
aber im Winter oder kalten und regnigten Tagen,
bedürfen sie bei geheiztem Ofen oft drei Tage.

3. Weiß zu Lanzen.

72	Theile	Salpeter.
12	"	Schwefel,
12	"	Spießglanzkönig,
8	"	Realgar,
1	"	Gummi.

Sollte der sonst sehr schöne Satz zu rasch sein,
so kann er durch 3 Theile Salpeter mehr Zusatz
gemäßigt werden. Ueber diesen Theil Salpeter aber
darf man nicht nehmen, da sonst die Flamme nicht
ganz rein sein würde.

4. Weiß zu Flammen.

32	Theile	Salpeter,
12	"	Spießglanzkönig,
8	"	Schwefel,
11	"	Mennige.

5.

78	Theile	Salpeter,
18	"	Schwefel,
12	"	Spießglanzkönig.
6	"	Realgar,
1	"	Gummilack.

Obgleich beide Flammensätze sehr schön sind,
so ist doch der ad 4 ausgezeichnet. Sie müssen in

Pulverform in eine Steingutschüssel geschüttet und nicht niedergedrückt werden, wenn sie schön flammen sollen. Um ihnen längere Dauer zu geben, beobachte man, was beim bengalischen Feuer bereits gesagt, und fülle entweder die Sähe in Cylindern, oder in mehrere Schüsseln, die durch Ludelfaden in Verbindung gesetzt werden. Zu dem Ende werden die Schüsseln aber zuvor mit starkem Papier rund herum am Rande geleimt, durch dessen Mitte man den doppelten Ludelfaden durchgehen läßt, (während man auf der Oberfläche des Sages kleine Stückchen davon vertheilt), den man durch ein Verbindungsröhrchen mit den andern Schüsseln in Gemeinschaft setzt.

6) Bläulichweiß zu Sternen und Körnern.*)

24 Theile chlorsaures Kali,

24 „ salpetersaures Blei,

12 „ Schwefel,

1 „ Gummilack.

*) Körner sind Funken, die in allerlei Farbenspiel die Effekte erhöhen. Man bedient sich ihrer zu allerlei Art Fontainen u. dgl. Geformt werden sie aus den hier angegebenen Sägen mittelst Stärkelfözung zu einem festen bindigen Teige, den man dann unter zeitweiliger Anfeuchtung mit Branntwein auf einem Marmortische mit einer Keule vom nämlichen Gestein, nur in sehr kleinen Quantitäten zerreibt. Ist der Saß hinlänglich, d. h. ganz fein zerrieben, noch etwas zu feucht, so muß er mit der Keule so lange verarbeitet werden, bis er den gehörigen Grad der Trockenheit

Will man diesen Saß zu Sternen verbrauchen, so wird er mit etwas Branntwein angefeuchtet, zu Körnern dagegen mit Stärkелösung. Für Körner ist der Saß von ausgezeichneter Wirkung, nicht minder für Sterne, für die er jedoch zu rasch ist.

erhalten, wo man ihn dann in kleine Portionen zur völligen Trockenheit vertheilt. Hat er diese erreicht, dann wird er wieder zu feinem Pulver verrieben. Dieses Pulver hat die Bestimmung, die beim Körnen vorkommenden Uebelstände zu heben; ist z. B. der Teig noch zu feucht, so klümpern sich die Körner bei fortgesetztem Schütteln zu einer einzigen Masse zusammen, lassen sich aber scheiden, wenn man sie durch ein kleines Sieb mit jenem Saßpulver überstreut.

Zum Körnen bedient man sich eines, am besten blechernen Durchschlages, dessen Löcher die Körner in Hanssamensgröße, als die geeignetste, durchlassen. Indem man der Masse durch das Drücken mit der Hand nachhilft, bringt man sie klein getheilt in eine darunter gehaltene Schachtel, die von einer andern Person in horizontaler Lage beständig und ziemlich rasch bewegt wird. Sollten dennoch die Körner in der Schachtel klümpern, so bestreut man sie mit dem vorangezeigten Pulver. Sind sie dann getrocknet, so siebt man sie durch ein größeres und kleineres Sieb. Der erste hat Löcher der gewünschten Größe, und wenn die Körner als zu groß da nicht durchgehen, so stellt man solche zur Seite, eben so auch die, welche zu fein durch das zweite Sieb passiren, so daß nur die Körner, die auf dem zweiten Siebe bleiben, in ihrer gleichen Größe für gut zu halten sind. Die zu großen und zu kleinen werden wieder zum Teige umgearbeitet, und mit diesem wird wieder wie vorhin verfahren.

7.

a) Gelb zu Sternen.

- 4 Theile chlorsaures Kali,
- 2 „ oxalsaures Natron,
- 1 Theil Gummilack.

b) Zu Lanzen.

- 40 Theile chlorsaures Kali,
- 16 „ oxalsaures Natron,
- 8 „ Gummilack,
- 3 „ Seife.*)

c) Zu Körnern.

- 12 Theile chlorsaures Kali,
- 10 „ oxalsaures Natron,
- 1 Theil Seife,
- 1 „ Schwefel.

Die durch diese Säze erzeugte Flamme breitet sich sehr aus, und giebt ein sehr schönes Gelb. Bei Anwendung zu Sternen und Körnern verfähre man, wie bei 6 angegeben ist.

8. Dunkelgelb zu Flammen.

- 10 Theile chlorsaures Kali,
- 252 „ salpetersaures Strontian,
- 39 „ oxalsaures Natron,
- 45 „ Schwefel
- 8 „ Gummilack.

*) Wirkt bei Zusammensetzungen wie der Gummilack und der Zucker. In einigen Mischungen kann sie mit Erfolg an Stelle des Schwefels angewendet werden.

Wenn gleich der Satz sehr schnell fortbrennt, so giebt er doch einen sehr schönen Reflex. Man wendet ihn auf flachen, fast randlosen Schüsseln und ohne zusammengedrückt zu werden an. Da er sehr leicht Feuchtigkeit anzieht, so wird er erst einige Stunden vor dem Gebrauch angefertigt.

9. Hellgelb zu Sternen und Lanzen.

6	Theile	Chlorsaures Kali,
10	„	Salpetersaures Baryt,
5	„	Oxalsaures Natron,
3	„	Gummilack.

10. Dunkelgelb zu Sternen und Lanzen.

3	Theile	Chlorsaures Kali,
10	„	Salpetersaures Strontian,
3	„	Oxalsaures Natron,
3	„	Gummilack.

11. Auroragelb zu Sternen und Lanzen.

3	Theile	Chlorsaures Kali,
10	„	Salpetersaures Strontian,
3	„	Oxalsaures Natron,
3	„	Gummilack.

Sterne und Lanzen dieser Sätze geben eine glänzende, reine, rauchlose Flamme von herrlicher Wirkung. Zu Körnern passen sie nicht, wohl aber angefeuchtet mit Branntwein zu Sternen, aber auch zu cylindrischen (bengalischen) Flammen; leider nur, daß sie sich nicht aufbewahren lassen.

12. Grün zu Lanzen.

- 28 Theile chloresaures Kali,
- 51 „ salpetersaures Baryt,
- 36 „ Calomel,
- 13 „ Gummilack,
- 1 Theil Schwefelkupfer.

Es ist ein luftbeständiger, lang brennender und nicht leicht sich verstopfender Satz von schönem Grün zu Lanzen.

13. Grün zu Sternen und Körnern.

- 20 Theile chloresaures Kali,
- 40 „ salpetersaurer Baryt,
- 13 „ Calomel,
- 13 „ Schwefel,
- 1 Theil Gummilack,
- 1 „ Kienruß.

14. Grün zu Flammen.

- 4 Theile chloresaures Kali,
- 40 „ salpetersaurer Baryt,
- 10 „ Calomel,
- 8 „ Schwefel,
- 2 „ Kienruß,
- 1 Theil Gummilack.

13 und 14 sind das Beste, was Chartier zu Stern und Flammen mit salzigem Baryt erreichte. Zu Lanzen aber taugen die Sätze nicht. Zu Flammen wird der Satz 14 in Pulverform, ohne ihn zusammenzudrücken, auf fast randlosen Schüsseln angewendet. Uebrigens ist er luftbeständig.

15. Smaragdgrün zu Sternen, Lanzen, Körnern, auch cylindrischen Flammen brauchbar.

- 18 Theile chloraurer Baryt,
- 7 „ Calomel,
- 3 „ feingepulverter Gummilack.

16. Smaragdgrün für Sterne.

- 24 Theile chloraurer Baryt,
- 9 „ Calomel,
- 4 „ feingepulverter Gummilack
- 3 „ Schwefel.

Beide Sätze, zumal der letztere, sind ausgezeichnet und vom schönsten Grün; nur daß sie sehr theuer sind, und das Salz, das ihnen als Basis dient, nicht immer leicht zu bekommen ist. Da die Sterne sich nicht immer gut entzünden, so schlägt Harder vor, sie trocken mit dem folgenden Satze, als:

- 5 Theile Militärpulvermehl,
- 2 „ Schwefel und
- 2 „ Salpeter,

und alsdann mit bloßem Mehlpulver anzufeuern.

17.

a) Blau zu Lanzen.

- 16 Theile chlorsaures Kali,
- 12 „ ditto Kalikupfer,
- 8 „ Calomel,
- 1 Theil Gummilack,
- 2 Theile Seife,
- 2 „ Schwefel.

b) Zu Sternen.

- 28 Theile chlorsaures Kali,
28 „ ditto Kalikupfer,
13 „ Calomel,
8 „ Gummilack,
3 „ Seife.

c) Zu Körnern.

- 40 Theile chlorsaures Kali,
28 „ Calomel,
8 „ Schwefelkupfer,
10 „ Dextrin,
3 „ Seife.

d) Zu Cylinderflammen.

- 26 Theile Salpeter,
11 „ sehr feine Kohle von weichem Holze,
28 „ feines Zink.

NB. Das Zink muß sehr fein und durchgesiebt sein, auch weder Staub noch Holztheile enthalten. Eben so muß Kohle und Salpeter so fein als möglich gepulvert sein, sonst giebt es röthliche Funken. In einem Cylinder, der mit arabischem Gummi getränkt worden, und auf die Speichen der Feueräder angebracht, erzeugt dieser Satz zugleich Perlen, die einen sehr dunkelblauen Kreis beschreiben. Zu Cylinderflammen wird der Satz mit etwas Branntwein und auch ein wenig Stärkелösung angefeuchtet.

Behufs Anfertigung der Körner feuchtet man den Satz c. mit etwas Wasser an, der zwar wegen

der Seife langsam trocknet, aber dann auch keine Feuchtigkeit anzieht und seine Härte behält.

18. Violett zu Sternen und Körnern.

20	Theile	chlorsaures Kali,
20	„	schwefelsaurer Strontian,
3	„	Schwefel,
8	„	Galomel,
4	„	Schwefelkupfer,
2	„	Gummilack.

Dieser superbe Satz von kräftigem Violett, mit dem sich die Sterne in der Luft trefflich ausnehmen, hat den Nachtheil, daß er rasch fortbrennt, daher gerathen wird, die Hülsen dazu etwas länger zu nehmen. Der Satz hält sich übrigens vollkommen in der Luft.

19. Violett zu Sternen und Lanzen.

48	Theile	chlorsaures Kali,
48	„	salpetersaurer Strontian,
28	„	Schwefel,
40	„	Salpeter
28	„	Galomel,
1	Theil	Gummilack.

Schade daß dieser treffliche Satz vom herrlichsten Effect nicht luftbeständig ist, sonst kann man sich keinen schöneren Reflex denken, als er ihn bietet. Da er sich schwer bildet, nimmt man zu Sternen als Anfeuchtungsmittel sehr wenig Branntwein, dem man etwas Stärkelösung zufügen muß.

Wenn die Sterne sehr schön brennen sollen, müssen sie vollkommen trocken sein.

20. Zu Lanzen.

a) Leykojenroth.

27 Theile chlorsaures Kali,

18 „ salpetersaures Strontian,

9 „ Schwefelkupfer,

24 „ Calomel,

8 „ Gummilack.

b) Carmoisinroth.

13 Theile chlorsaures Kali,

10 „ salpetersaures Strontian,

10 „ Calomel,

3 „ Gummilack,

1 Theil Kartoffelstärke,

1 „ Schwefelkupfer.

Trotz der Schönheit der Säze zu Lanzen, die nicht bloß lange und trefflich brennen und in Hülßen sich nicht verstopfen, haben sie das Uebel an sich, daß sie die Feuchtigkeit aus der Luft anziehen, sich daher nicht aufbewahren lassen.

21. Carmoisinroth zu Sternen.

48 Theile chlorsaures Kali,

126 „ salpetersaures Strontian,

36 „ Calomel,

4 „ Dextrin oder Kartoffelstärke,

9 „ Gummilack,

12 „ Schwefelkupfer,

39 Theile Schwefel,
4 „ Kienruß.

Ein ausgezeichnete Saß von großem Effect, der sich nur in wohlverstopften Flaschen aufbewahren läßt. Die daraus gefertigten Sterne brennen sehr gut, sobald sie nur recht trocken sind. Er wird mit Branntwein angefeuchtet.

22. Carmoisinroth zu Flammen.

3 Theile chlorsaures Kali,
24 „ salpetersaures Strontian,
8 „ Schwefel,
3 „ Schwefelkupfer,
6 „ Calomel,
1 Theil Gummitaß.

Da der Saß nicht luftbeständig ist, kann er nur im Augenblick der Nutzung gefertigt werden und gewährt eine sehr schöne Flamme. Man schütte ihn langsam und ganz lose auf randlose Schüsseln von Steingut und drücke ihn ja nicht fest zusammen.

23. Roth zu Sternen und Körnern.

96 Theile chlorsaures Kali,
72 „ schwefelsaures Strontian,
18 „ Calomel,
18 „ Gummitaß,
1 Theil Kienruß.

Da der Saß luftbeständig ist, so bewahrt er sich

vollkommen gut auf. Anfeuchtung zu Sternen mit Branntwein, zu Körnern mit Stärkelfösung.

24. Purpurroth zu Sternen, Lanzen und Körnern.

- 40 Theile chlorsaures Kali,
- 37 „ schwefelsaures Strontian,
- 8 „ Gummilack.

Dieser luftbeständige Satz wird zu Sternen mit Branntwein, und zu Körnern mit wenig Kartoffelfleisier angefertigt.

25.

- a) Ponceauroth zu Sternen.
- 48 Theile chlorsaures Kali,
- 42 „ salpetersaures Strontian,
- 42 „ Calomel,
- 21 „ Gummilack,
- 6 „ Schwefelkupfer,
- 1 Theil Kienruß.

Der Satz ist sehr schön und hat eine lange Brenn-dauer, ist auch zu Lanzenfeuer brauchbar.

26.

b) Zu Lanzen.

- 16 Theile chlorsaures Kali,
- 24 „ salpetersaures Strontian,
- 14 „ Calomel,
- 8 „ Gummilack,
- 8 „ Schwefelkupfer.

Der Saß hat ebenfalls eine lange und schöne Brenndauer, indem er sich nicht in den Lanzen verstopft. Auch in Körnern macht er eine sehr gute Wirkung. Zu Sternen aber muß noch ein Theil Schwefel genommen und mit Branntwein angefeuchtet werden, während er zu andern Zwecken mit sehr weniger Stärkelföfung zu nutzen ist.

27. Purpurroth zu Sternen.

Wegen des sehr feurigen Roth mit bedeutendem Glanze, und wegen seiner Luftbeständigkeit, ist der nachstehende Saß besonders empfehlenswerth:

- 18 Theile Chlorsaures Kali,
- 44 „ salpetersaures Strontian,
- 16 „ Calomel,
- 2 „ Dextrin oder Kartoffelstärke,
- 6 „ Gummilack,
- 4 „ Schwefelkupfer,
- 10 „ Schwefel,
- 1 Theil Rienruß mit Branntwein angefeuchtet.

28.

a) Carminpurpur zu Sternen.

- 51 Theile chlorsaures Kali,
- 126 „ salpetersaures Strontian,
- 36 „ Calomel,
- 4 „ Kartoffelstärke,
- 9 „ Gummilack,
- 15 „ Schwefelkupfer,

39 Theile Schwefel,
4 „ Kienruß.

Der Satz ist nicht luftbeständig. Bei Anfertigung der Sterne wird er mit Branntwein angefeuchtet.

29.

b) Zu Flammen.

9 Theile chlorsaures Kali,
108 „ salpetersaures Strontian,
39 „ Schwefel,
24 „ Calomel,
2 „ Gummilack,
24 „ Schwefelkupfer.

Der Satz ist ebenfalls nicht luftbeständig, giebt aber eine ausgezeichnet schöne Flamme; beim Gebrauche darf er nicht gedrückt werden.

30. Purpur zu Flammen.

3 Theile chlorsaures Kali,
48 „ salpetersaures Strontian,
12 „ Schwefel,
9 „ Calomel,
2 „ Gummilack,
2 „ Schwefelkupfer,
1 Theil Kienruß.

Der Satz ist nicht luftbeständig und leidet auch keinen Druck, giebt aber ein sehr dunkles Roth mit herrlichem Reflex. —

Nachdem wir hier 30 der schönsten Farbenmi-

schungen zu Sternen, Flammen, Körnern und Lanzen oder Lichtern *) nach Chartier gegeben, haben wir noch Folgendes zu bemerken:

Will man sich von der versprochenen Wirkung eines Körpers im Saße überzeugen, so nehme man zu dem dreifachen Geiste des zu prüfenden Körpers eine Mischung, bestehend aus 20 Gewichtstheilen chlorsaurem Kali, 5 Theilen Schwefel und 1 Theil Mastix. Man reibt den Körper mit der Mischung auf das Engste zusammen und brennt ihn ab. Zeigt die entstehende Flamme eine deutliche Färbung, so ist die Wahrscheinlichkeit da, daß der eingemengte Körper zur Darstellung von Buntfeuer benutzt werden kann. Mit diesem Probesaße kann man jeden Körper, um sich von seiner Wirkung zu überzeugen, einer Prüfung unterwerfen, ehe man ihn verbraucht.

Das Chlorkupfer, sagt der Herr Professor Winkelbach, bringt von allen Kupferverbindungen die deutlichste grüne Färbung hervor. Löst man Chlorkupfer in Weingeist auf und zündet ihn an, so brennt dieser mit deutlich grüner Farbe; und wenn der Weingeist mit so viel Wasser vermischt ist, als er, ohne seine Brennbarkeit zu verlieren

*) Die Lichter unterscheiden sich von Flammen nur durch den Maßstab, in dem sie ausgeführt werden; sie dienen zu einer Gruppierung der Farben und werden am besten in Hülfsen von möglichst dünnem, nur wenig übereinander geschlagenem Papier abgebrannt.

vertragen kann, dann erscheint die Farbe erst recht am schönsten. — Die sauerstoffartigen Verbindungen des Baryt geben ein deutliches Blaugrün, und die Chlorverbindungen ein noch schöneres Hellgrün. Die letztern bedürfen indessen einer etwas höheren Temperatur, als die erstern; 4 Gewichtstheile Probesatz geben mit einem Theile ägenden oder kohlenfauren Baryt eine schöne meergrüne Farbe. Da der Baryt sowohl mit Salpetersäure als mit Chlorsäure luftbeständige Verbindungen eingeht, und diese Säze zugleich als zündende und färbende Körper gebraucht werden können, so bilden sie das zweckmäßigste Material zur Darstellung der Grünfeuer.

Gelbgrüne Sterne von besonderer Schönheit geben folgende Säze:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Chlorsaurer Baryt	30	66	60 Theile
Salpetersaurer Baryt	—	20	30 „
Schwefel	10	30	20 „
Mastix	1	1	1 Theil.

Alle diese Sterne haben eine große glänzende Flamme; ein Zusatz von Schwefelantimon, der das Roth erhöhen kann, würde aber hier theilweise das Grün zerstören. Alle drei Säze sind luftfrei und lassen sich mehrere Jahre lang an einem trocknen Orte ohne alle Veränderung aufbewahren. Das nämliche ist auch mit den später nachfolgenden Säzen der Fall, mit Ausnahme eines gelben, was bei demselben auch bemerkt ist.

L., Luftfeuerwerker.

Zu grünen Lichtern hat man zwei luftfreie Sätze, bestehend aus:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Salpetersaures Baryt	30	und 42 Theile
Chlorsaures Baryt	20	„ — „
Chlorsaures Kali	—	„ 40 „
Schwefel	10	„ 22 „
Schwefelantimon . .	—	„ 1 Theil.

Bei 5 Zoll Länge und 4 Linien Durchmesser der Hülse, brennt der Satz Nr. 2 70 Secunden, bei mittelmäßiger Größe der Flamme; Nr. 1 hat eine größere Flamme, brennt langsamer und läßt die Schlacke mit der vollkommensten Regelmäßigkeit abtropfen.

Die grüne Flamme.

12 Theile salpetersaures Baryt,
3 „ chlorsaures Kali, und
4 „ Schwefel.

Man muß von diesem luftfreien Satze gleichzeitig auf ein Mal abbrennen, denn bei kleinen Quantitäten erlischt er öfters, was er bei großen nicht thut. Die Flamme, stärker gefärbt wie bei Lichtern, ist von mittlerer Größe und reflectirt sehr gut.

Rothe Sterne.

25 Theile salpetersaures Strontian,
15 „ chlorsaures Kali,
12 „ Schwefel,

- 2 Theile Kohle,
2 „ Schwefelantimon,
1 Theil Mastix.

Die Farbe dieser Sterne ist sehr gesättigt und kommt an Schönheit der grünen gleich. Die Brenndauer ist bei beiden dieselbe.

Rothe Lichter.

- 40 Theile salpetersaures Strontian,
10 „ chlorsaures Kali,
13 „ Schwefel,
5 „ Schwefelantimon,
2 „ Kohle.

Die daraus gefertigten Lichter brennen 80 Sekunden, und müssen, wenn sie beste Wirkung erzeugen sollen, etwas lose in die Hülse gethan werden.

Der beste Satz zu rothen Flammen ist folgender:

- 40 Theile salpetersaures Strontian,
5 „ chlorsaures Kali,
13 „ Schwefel,
2 „ Kohle.

Er giebt die allerschönste Farbe mit großem Reflex.

Gelbe Sterne.

- | Nr. 1. | Nr. 2. |
|-----------|----------------------------------|
| 16 Theile | 20 Theile salpetersaures Natron, |
| — „ | 20 „ chlorsaures Kali, |
| 5 „ | 5 „ doppelt kohlens. Natron, |

Nr. 1. Nr. 2.
2 Theile — Theil Schwefelantimon,
1 Theil — Theil Kohle,
— „ 1 „ Mastix

Zwar ist der Satz Nr. 1 nicht luftbeständig, während der andere es vollständig ist.

Nr. 1 giebt Sterne von sehr reiner Farbe und starkem Glanz, an Schönheit den rothen gleich, verbrennen aber schneller als diese.

Nr. 2 brennt zwar etwas langsamer, steht an Schönheit dem 1. nach, macht aber immer dabei noch guten Effect.

Gelbe Lichter.

30 Theile salpetersaures Natron
7 „ Schwefel,
3 „ Schwefelantimon,
2 „ Kienruß.

Die Lichter brennen 90 Secunden; geben eine stärker gefärbte und breitere Flamme als die rothen und grünen, und sind nicht dem Verderben unterworfen wie die Sterne aus Nr. 1. Bei diesem Satze hier darf der Kienruß nicht durch Kohlenpulver etwa ersetzt werden, denn dadurch würde der Farbe Eintrag geschehen.

Gelbe Flamme.

20 Theile salpetersaures Natron,
5 „ Schwefel,
1 Theil Schwefelantimon,
1 „ Kohle.

Der Satz ist vollkommen haltbar und brennt besser bei Anwendung der Kohle als bei der von Kienruß. Die Flamme ist an Glanz nicht so stark wie die rothe, brennt dennoch sehr regelmäßig und ist wenigstens eben so stark gefärbt.

Weisse Sterne.

- 32 Theile Salpeter,
- 12 „ Schwefel,
- 8 „ Schwefelantimon,
- 1 Theil Schießpulver.

Die Sterne sind an Glanz, Schönheit und Farbe den vorhergehenden gleich, brennen auch mit derselben Geschwindigkeit, wie die rothen und grünen.

Weisse Lichter.

- 4 Theile Salpeter,
- 1 Theil Schwefelantimon,
- 1 „ Schwefel,

Die Lichter brennen 100 Secunden, mitbin unter allen am langsamsten; und Gestalt, Farbe und der Glanz der Farbe läßt nichts zu wünschen übrig, wobei das Abtröpfeln der Schlacke sehr regelmäßig ist.

Weisse Flammen.

- 12 Theile Salpeter,
- 4 „ Schwefel,
- 1 Theil Schwefelantimon.

Die Flamme wird am häufigsten unter allen

angewendet, weil sie von allerstärkstem Glanz ist und an Schönheit den andern nicht nachsteht.

Blaue Sterne.

20 Theile Chlorsaures Kali,

14 „ Kupferoxyd,

12 „ Schwefel,

1 Theil Mastix.

Die Farbe ist rein blau, ohne rothe Säume, hat aber wenig Glanz, auch brennen die Sterne schnell fort. Bei Verminderung des Schwefels zum Satz werden sie zwar glänzender, bekommen aber rothe Säume und verbrennen noch schneller.

Blaue Lichter.

18 Theile Chlorsaures Kali,

6 „ Salpeter,

6 „ Kupferoxyd,

10 „ Schwefel.

60 Secunden ist die Brenndauer, dabei geben sie, wengleich stark reflectirend, eine düstere Beleuchtung ab.

Blaue Flamme.

24 Theile Salpeter,

18 „ chlorsaures Kali,

14 „ Schwefel,

6 „ Kupferoxyd.

Die Flamme hat keine recht reine Farbe, und entspricht ihrem Zwecke am Wenigsten. Sie

brennt flackernd und bildet aufschäumende Schlacke. Da sie jedoch stark reflektirt, die Beleuchtung auch rein blau ist, während die Flamme ein Roth zeigt, so ist sie z. B. bei Theatern, wo sie hinter Coulissen brennt, ganz anwendbar.

Die Gruppierung der Farben bei Buntfeuer.

Der Einfluß, der durch eine passende Zusammensetzung der Farben geübt wird, ist sehr groß, und wirkt mehr oder minder auf den Effekt. Die abgemeinen Regeln sind so angenommen: Grün ist sehr schön mit Gelb, und noch schöner mit Roth, aber schlecht mit Weiß, und noch schlechter mit Blau. — Roth läßt sich mit allen Farben verbinden, am besten mit Grün, dann mit Gelb, sodann mit Blau und zuletzt mit Weiß. — Gelb läßt sich gleichfalls mit allen Farben verbinden, jedoch mit geringerm Effekt als das Roth. Die Farben werden in ihrer Wirkung gegen das Gelb ziemlich gleich sein, soll aber ein Unterschied gemacht werden, so wäre die Ordnung zu beachten: Grün, Roth, Blau und Weiß. — Weiß verliert immer, wenn es mit andern Farben zusammengebracht wird, am wenigsten jedoch bei Roth, schon mehr bei Gelb, noch mehr bei Grün und am meisten bei Blau. — Blau wird wenig durch andere Farben gehoben; es läßt sich mit Roth oder Gelb zusammenbringen, macht aber mit Grün oder Weiß nur wenig Effekt. —

Violett verhält sich wie Roth und Blau, je nachdem es sich selbst der einen oder der andern Farbe nähert.

§. 13.

**Von den Vorichtsmaafregeln, die beim
Verfertigen von Feuerwerkstücken zu
beobachten sind.**

Daß bei Verfertigung von Feuerwerkstücken und Bearbeitung der Materialien die größte Vorsicht herrschen muß, daß man nichts mit Feuer zusammenbringen darf, versteht sich von selbst. Von der Gefährlichkeit des chlorsauren Kali ist schon im ersten Kapitel im §. 5 gesprochen worden, und wenn man beim Reiben der Materialien so viel als möglich alles Eisenwerk vermeidet, so wird man keine Entzündung zu befürchten haben. Das Laden der Hülsen ist indessen schon gefahrvoller und man hat Fälle gehabt, wo sich Raketenfähre während des Schlagens entladen haben. Ueber den Grund dieser Entzündung ist man noch nicht einig. Einige wollen sie aus der starken Compression der Luft, andere aus einem chemischen Grunde herleiten, doch kann man auch hierin einer größern Gefahr vorbeugen, wenn man in dem Zimmer, wo man die Rakete ladet, so viel als möglich alles leicht Brennbares entfernt und nur so viel Sah, als man zu drei oder vier Raketen nöthig hat, bei sich behält. Ueberhaupt ist es anzurathen, so wenig als

möglich Brennbares nicht nur im Zimmer, sondern auch im Hause auf einmal bei sich zu haben und lieber einige Wege nicht zu scheuen, als in der Gefahr zu schweben, durch Explosionen Schaden an seinem Körper zu leiden oder wohl gar in die Luft geschleudert zu werden. Auch vergesse man nicht, wenn man einen Tiegel, welcher auf dem Feuer gestanden hat, und worin etwas heiß geworden ist, ins Laboratorium trägt, denselben vorher in Wasser wohl abzulöschen. Ebenso ist es sehr zu rathen, die Verfertigung eines Feuerwerks in keinem bewohnten Hause, sondern wenn es geht in einem, von andern Häusern entfernt liegenden, vielleicht in einem Gartenhause, oder in einem eigens dazu leicht von Brettern aufgeführten Häuschen anzustellen. Dieses kann man durch eine feuerfeste Wand in zwei Theile theilen, in dem einen bewahre man Materialien und fertige Feuerwerkstücke, der andere diene zum Laden der Hülsen und Verarbeiten der Materialien; die letzte Vorsichtsregel ist jedoch, durch nichts den Weg zur Thür zu versperren, oder dieselbe wo möglich immer offen zu lassen, denn es ist unfehlbar besser, durch eine schnelle Retirade sich aller Gefahr zu entziehen und Haus nebst Apparat von weitem in die Luft fliegen zu sehen, als auch nur den geringsten Schaden an einem Gliede seines Körpers zu nehmen.

Wer sich mit der Anfertigung kleiner Feuerwerkstücke befassen will, ohne praktische Anleitung dazu gehabt zu haben, dem ist zu rathen, sich Gelegenheit zu verschaffen, die Einrichtung und Arbeit in

