

Erste Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Von der Feuerwerkskunst und den dazu erforderlichen Materialien im Allgemeinen.

§. 1. Luftfeuerwerkerei. Begriff und systematische Eintheilung dieses Werks.

Unter Luftfeuerwerkerei oder Feuerwerkskunst, versteht man die Geschicklichkeit und Fertigkeit, durch verschiedene, öfters wechselnde und mannichfache Gestaltung bald beweglicher, bald stille stehender Flammen von allen erdenklichen Farben, steigender, kreiselnder, krachender und prasselnder Sprühfeuer, verbunden mit Illuminationen, Transparenten und Decorationen u. u. ein die Augen der Zuschauer entzückendes, immer mehr oder weniger großartiges Schauspiel darzustellen, welches, nach einem beliebigen Plane geordnet, dem Charakter irgend eines Festes, entspricht, oder auch ohne eine solche Veranlassung

blos um des lieben Geldes willen, zuweilen von Leuten, die sich damit zu ernähren suchen, gezeigt wird.

Die Person, welche die Feuerwerkskunst in Ausübung bringt, sich also der Anfertigung und Ausführung eines Feuerwerks thätig unterzieht, heißt der Pyrotechniker oder Kunstfeuerwerker. Von diesem verlangt man mit Recht, daß er wisse

Erstens: Welche Materialien (Stoffe und Substanzen) nothwendig und brauchbar sind;

Zweitens: Wie aus diesen Materialien die sogenannten Feuerwerksfäße am zweckmäßigsten componirt werden können.

Drittens: Wie sofort mit Hülfe zweckmäßiger Werkzeuge aus den Sägen die Feuerwerksartikel angefertigt werden und endlich

Viertens: Wie wieder mit Hülfe dieser einzelnen Feuerwerksstücke sich nunmehr ein vollständiges Feuerwerk, was der Absicht des Künstlers oder dem Charakter eines Festes entspricht, durch Abbrennen darstellen läßt.

Um demnach die Feuerwerkskunst praktisch ausüben zu können, ist es nothwendig:

ad 1) daß der Pyrotechniker eine genaue Kenntniß der zur Anfertigung seiner Feuerwerksartikel erforderlichen Materialien und chemischen Präparate habe, ihre Gewinnung kenne, sich auf die Qualität und die für den vorgesezten Zweck erforderlichen Eigenschaften und Zubereitungen zum Feuerwerksgebrauch verstehe, auch wisse, was beim Einkauf derselben zu beobachten ist, um sich vor den häufig vorkommenden Verfälschungen zu hüten. Ihm müssen die Preise bekannt sein, um seine Berechnung zu machen. Er muß die Aufbewahrung und Reinigung der Materialien gut verstehen u. s. w. Das Wichtigste bei allem diesem ist, daß er sich, um immer rational verfahren zu können, und nicht bloß Empiriker zu bleiben, einige Kenntniß über das chemische und physikalische Verhalten der zur Feuerwerkerei nöthigen Stoffe, das heißt Theorie erwirbt und die Veränderungen kennen lernt, die während des Processes der Verbrennung, durch Zersetzung oder Bildung (Zusam-

mentreten) chemischer Verbindungen entstehen, weil er sonst nur zu leicht in Gefahr kommen würde, entweder nach unpraktischen Vorschriften sehr entbehrliche künstliche Präparate in Anwendung zu ziehen oder wohl gar ganz unwirksame Stoffe zu wählen, auch wohl brauchbare Materialien in einem den Effect störenden Verhältniß (Mischungsgewicht) anzuwenden und dergestalt viele Zeit mit unnöthigen Versuchen zu verlieren. Von dieser Kenntniß der Materialien und dem davon zu erwartenden Nutzen in der Feuerwerkerei oder ihren allgemeinen Wirkungen soll dieser erste Theil handeln.

ad 2) Ist dem Pyrotechniker nöthig: eine möglichst vollständige Uebersicht über alle bis jetzt entdeckten Feuerwerksätze und practicablen Constructionen, anerkannt guter Mischungen, um auf diesem bereits gelegten Fundament weiter fortbauen zu können und vielleicht noch bessere Sätze zu komponiren, oder auch zweckmäßige Abänderungen und Verbesserungen mit diesen vorzunehmen. Denn die Wissenschaft wird nie ganz still stehen, immer bleibt dem forschenden Geist noch ein Feld offen, um seine Thätigkeit zu üben. Von diesen Sätzen und Feuerwerksmischungen soll der zweite Theil dieses Werks handeln, er soll z. B. die neuesten und bewährtesten Vorschriften zu buntfarbigen Sätzen für Schwärmer, Raketen, Räder, Sonnen, Lanzen, Windflügel, Leuchtkugeln, bengalischen Flammen, kurz zu allen in der Land- und Wasserfeuerwerkerei anwendbaren Stücken genau und deutlich geben.

ad 3) Muß ein Pyrotechniker mit dem mechanischen Theil, das heißt den kunstgerechten Manipulationen vertraut sein, daher ihm in beiden Theilen das zweckmäßigste Verfahren bei Anfertigung von Kunst- und Luftfeuerwerksstücken und der Gebrauch dienlicher Werkzeuge genau und faßlich beschrieben wird.

ad 4) Weil die gelungene Darstellung und bei dieser die Zusammenstimmung einzelner auf einander oder nebeneinander statt findenden Vorstellung mit dem Totaleffect, den das Feuerwerk hervorbringen soll, die Hauptsache bleibt, so ist in beiden Theilen auf alle Kenntnisse, die dem Pyrotechniker in Bezug auf ein zweckmäßiges Arrangement des Feuerwerks nothwendig sind, hingedeutet, wie auch die Geschichte und Literatur der Feuerwerkskunst u. u. darin abgehandelt.

§. 2. **Materialien und Bestandtheile, deren Classification in zündende, brennende und färbende Substanzen.**

Bevor man den Fortschritten der Naturwissenschaft, Physik und Chemie, ihren Einfluß auf die Lustfeuerwerkerei zugestanden, hauptsächlich vor Anwendung des chlorsauren Kali's zu den farbigen Feuern waren Salpeter, Schwefel und Kohlen, oder das fein zerriebene Schießpulver (Mehlpulver) die wesentlichsten Bestandtheile aller Feuerwerksätze. Was etwa von anderem Stoffe noch beigemischt wurde, hatte den Nebenweck, eine oft sehr dürftig herauskommende Färbung der Flamme, oder Glanz und Funkenauswurf hervorzubringen.

Dieses hat sich mit den Fortschritten der Zeit natürlich bedeutend geändert, denn wenn gleich die Bestandtheile des Schießpulvers, hauptsächlich ihrer Wohlfeilheit wegen noch immer die Grundlage der meisten Treibsätze bilden, so ist es doch unläugbar, daß gerade zu den imposantesten und glänzendsten Darstellungen dieser großartigen Kunst jetzt schon ganz andere Materialien und Präparate erfordert und die wir in den folgenden §. §. genauer beschreiben werden. Dieser erste oder chemische Theil ist also vorzugsweise der Beschreibung aller in der Feuerwerkerei zur Anwendung kommenden Materialien und chemischer Präparate gewidmet.

Von der Classification der zu den Feuerwerken nöthigen Materialien.

Nicht alle hier aufgezählten Stoffe sind unumgänglich nöthig, aber jeder derselben ist wenigstens brauchbar zur Anfertigung von Feuerwerksartikeln. Man kann sämtliche in die Feuerwerkerei nöthigen Stoffe und Substanzen unter drei Hauptabtheilungen bringen, nämlich:

A) Die Zünder.

Darunter versteht man Stoffe, welche zwar an und für sich keiner Verbrennung fähig sind, aber in Berührung mit andern Körpern bei

hinzugebrachtem Wärmestoff, schnell zerlegt werden und dann sehr viel Sauerstoff und Electricität liefern, wель' letztere hier gleichsam als eine in centrifugaler Richtung sich nach allen Seiten hin verbreitende Kraft, aus den Salzen oder sonstigen Präparaten entbunden wird.

Dahin gehören:

I. Die mit Salpetersäure angefertigten Präparate.

- 1) Der Salpeter, Kalisalpeter.
- 2) Der kubische oder Natron = Salpeter.
- 3) Der Bleisalpeter.
- 4) Der Stroatiensalpeter.
- 5) Der Barytsalpeter und
- 6) die explodirende Baumwolle oder der Kohlenwasserstoff = Salpeter.

II. Einige chloresäure und bromsäure Salze.

- 1) Das chloresäure Kali.
- 2) Der chloresäure Baryt.
- 3) Das chloresäure Kupferammoniak und:
- 4) der bromsäure Baryt.

Alle diese Stoffe, zehn an der Zahl, verpuffen sehr schnell mit brennbaren Körpern, das heißt, sie liefern den zur gleichbaldigen Verbrennung nöthigen Sauerstoff und entwickeln gleichzeitig eine schlagende, electricische Kraft, die mit bewunderungswürdiger Schnelligkeit die chemische Zerlegung über alle in Berührung kommende Satztheilchen fortpflanzt.

B) Die Brenner.

Darunter sind Körper zu verstehen, welche durch ihre an und für sich brennbare Substanz den eigentlichen Brennstoff zu den Säzen zu liefern und die Zünder zu zerlegen fähig sind. Zu diesen gehören:

I. Von den einfachen nicht metallischen Stoffen folgende:

- 1) Der Schwefel.
- 2) Das Selenium hauptsächlich das mit azurblauer Flamme brennende Schwefelselen.
- 3) Der Phosphor.

II. Einige aus der großen Anzahl der den Feuerwerkern, wie es scheint, immer noch nicht genug bekannten Metalle, als:

- 1) Blei besonders Schwefelblei.
- 2) Zinn, besonders Schwefelzinn, und Russingold
- 3) Zink.
- 4) Tellur, besonders das mit schöner blaugrüner Flamme brennende Schwefeltellur.

- 5) Titanium, hauptsächlich das braungrüne leicht entzündliche Schwefeltitan
- 6) Arsen.
- 7) Stibium und Schwefelantimon.
- 8) Wismuth, besonders das natürlich als Wismuthglanz vorkommende Schwefelwismuth.
- 9) Kobalt, wovon die zur Feuerwerkerei brauchbare Schmalte und das Zaffer (welches man von Töpfern bekommen kann) kommt und besonders der Schwefelkobalt.
- 10) Zirkonium, welches im Sauerstoffgas mit einer über alle Beschreibung lebhaften weißen Flamme brennt, an sich schwarz ausieht wie Kohle, mit Schwefel aber eine kastanienbraune Verbindung bildet, die gleichfalls mit einer glänzenden Flamme brennt — das sogenannte Schwefelzirkon, und vielleicht noch viel andere, die bis jetzt noch keiner Untersuchung Werth gehalten wurden, gleichwohl sehr vorzüglich seyn können.

III. Kohlenwasserstoffhaltige Substanzen z. B.

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1) Kohle. | 12) Licopodium. |
| 2) Kienruß. | 13) Stärkemehl, (Kartoffelstärke). |
| 3) Milchzucker. | 14) Mandelklee. |
| 4) Holz (Sägspäne). | 15) Gummilack. |
| 5) Schellack. | 16) Baumwolle. |
| 6) Bernstein. | 17) Aetherische Oele und |
| 7) Mastix. | Kampfer. |
| 8) Sandarach, (Wachholberharz). | 18) Weingeist. |
| 9) Storax. | 19) Stearin. |
| 10) Benzoe. | 20) Naphtha und Naphthalin. |
| 11) Colophonium. | |

Von diesen Substanzen, (ihrem chemischen Verhalten und Nutzen in der Feuerwerkerei,) werden wir später reden.

C) Die Färber.

Die färbenden Stoffe sind theils Glüher, theils Elektricitätsleiter, die den weißen Lichtstrahl zerlegen, das heißt einzelne Strahlen ablenken, oder zurückhalten, brechen u. s. w. Es sind dieses meistens Metallsalze oder alkalische Basen, die den Säzen beigemischt werden, um eine bestimmte Färbung der Flamme hervorzubringen, bisweilen auch um nebenbei als Dochtmittel zu dienen, indem sie einen Theil des Wärmestoffs festhalten, davon glühend werden und in diesem Zustand das Fortbrennen stockender Säze befördern, rasch brennende dagegen nach Wunsch zu mäßigen.

Ich habe in diesem Werke nachstehende Ordnung der Farben befolgt, nachstehende. Nämlich:

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1) Weiß. | 5) Orange. |
| 2) Blau. | 6) Gelb. |
| 3) Violett oder Lila. | 7) Grün. |
| 4) Roth. | |

Jede dieser Farben hat wieder verschiedene Nüancen und Schattirungen.

Zwar dienen manche der nachstehend abgehandelten Stoffe oft zu mehreren Farben, doch habe ich sie meistens so auf einander folgen lassen, wie man sie zu obigen Farben nöthig hat. Ich gehe, da auf diese Ordnung im Ganzen wenig ankommt, nun zur Beschreibung der einzelnen Stoffe selbst über.

Zweiter Abschnitt.

Von den Sauerstoff liefernden explosiven Salzen, den Pulverbestandtheilen und einigen anderen, hauptsächlich zu Treibesätzen u. u. dienenden Substanzen.

§. 3. Der Salpeter, Kali nitricum.

Der Salpeter, die chemische Verbindung von Scheidewasser und Pottasche, ist ein bekanntes weißes Salz, von scharfem, kühlendem bitterem Geschmack, schmilzt in der Rothglühhitze, wird ölarartig und gesteht dann zu einer weißen Masse, von spradligem Bruch (nitrum tabulatum). Wird er durch leicht brennende Materialien wie Kohle und Schwefel, noch mehr erhitzt, so wird Sauerstoffgas in Menge und Sonnenelectricität entbunden, was die schnelle Verbrennung und augenblickliche Berpuffung hervorbringt, die wir bei dem Schießpulver bemerken. Weil das aus ihm entwickelte Sauerstoffgas die zur Verbrennung nöthige Luft liefert, so macht der Salpeter andere brennbare Materialien geschickt, im verschlossenen Raume sich zu entzünden, und die Ausdehnung der sich dabei entwickelnden Luft und die frei werdende elektrische Kraft zersprengt die Gefäße, treibt die Kugel aus dem Gewehr, bringt die Rakete zum Steigen u. u. Ich habe mich zwar öfters damit beschäftigt, unreinen Salpeter durch öfteres Auflösen und Krystallisiren zu reinigen, allein ohnerachtet fast in allen Feuerwerksbüchern hierzu ein meistens unzweckmäßiges Verfahren angegeben wird, erachte ich die Mühe des Salpetersreinigens für unseren Zweck aus folgenden Gründen für