

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Die Feuerwerkkunst in ihrem ganzen Umfange**

Lehrbuch d. Lustfeuerwerkerei f. Künstler vom Fach u. Dilettanten...

**Scharfenberg, August**

**Ulm, 1848**

Anhang

[urn:nbn:de:bsz:31-100860](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-100860)

Man erhält es, wenn reines Silberoxyd mit überschüssigem wässrigem Ammoniak 12—24 Stunden kalt in Berührung gelassen wird. Es erzeugt sich ein schwarzes Pulver, welches an der Luft durch freiwilliges Verdampfen sehr vorsichtig getrocknet wird.

Bei weitem nicht so gefährlich ist das Knallquecksilber mercurius fulminans, welches aus

27,8 Kohlensäure,

10,1 Ammonium,

5,2 Wasser,

56,9 Quecksilber besteht,

100 Theile Knallquecksilber.

Außerdem ist noch ein sehr gefährliches Präparat das Knallgold. Ein junger Mensch der in einem chemischen Laboratorium arbeitete hatte Knallgold in ein Glas gethan, als er es zustopfen wollte, entstand eine Explosion durch etwas, was im Halse hängen geblieben war. Der Mensch erhielt zwar sein Leben, verlor aber beide Augen und wurde durch die Glassplinter übel entstellt. —

## A n h a n g.

1) Interessante Theorien über das chemische Verhalten der Bestandtheile des Pulvers bei dessen Verbrennung, nebst einer Literatur über die besten Pulverschreften.

### 1) Literatur.

1) Thronson du Coudray, Abhandlung über das beste Verfahren den Salpeter auszuziehen und ein vollkommenes Schießpulver daraus zu bereiten; aus dem Französischen von J. Ch. Hoffmann, Leipzig 1797. 8.

2) C. v. Eckartshausen, neue Erfahrungen über künstliche Salpeterproduction und eine bessere Pulverfabrikation. Regensburg 1802. 8.

3) J. A. Chaptal, über Erzeugung und Läuterung des Salpeters, und die zweckmäßigste Art Schießpulver zu verfertigen. Königsbg. 1805. 8.

4) F. L. G. Meinecke, chemisch-technische Abhandlung über das Schießpulver. Halle 1814. gr. 8.

5) G. W. Munké, über das Schießpulver, seine drei Bestandtheile, die Stärke und die Art seiner Wirkung. Marburg 1819. 8.

6) Böttue und Riffault, Anweisung das Schießpulver zu bereiten, enthaltend die Gewinnung und das Raffiniren des Salpeters, die Bereitung der Kohle, Reinigung des Schwefels, und Bereitung des Schießpulvers nach den bewährtesten Methoden, mit 19 Kupf. a. d. Französ. von Dr. Friedr. Wolf. Berlin 1816. gr. 8.

In Sprengels Handwerke und Künste 10 Theil, und in Pfingstens Lehrbuch der chemischen Artillerie pag. 49. und f. findet man eine genaue Beschreibung von der Bearbeitung und Zubereitung des Pulvers. In Beckmanns Anleitung zur Technologie S. 529. und in Poppes technologischem Lexicon 4r Band S. 283. findet man eine ziemlich vollständige Literatur über diesen interessanten Gegenstand. Eine der neuesten Schriften ist: Handbuch der Pulverfabrikation. Unter Mitwirkung eines Artillerieoffiziers, herausgegeben von einem deutschen Techniker. Duzerachtet die Bücher duzendweise über die Pulverfabrikation erschienen sind, heißt es doch in der Ankündigung dieser im Jahr 1841. zu Weimar erschienenen Compilation: Es fehlte unserer Literatur gänzlich an einem Werk über diesen wichtigen Gewerbszweig und es verdiente große Anerkennung, daß sich endlich zwei (NB. ungenannte) Männer von Fach zur Ausfüllung dieser Lücke entschlossen haben. Wir seyen dadurch mit einem sehr wichtigen Werke beschenkt worden etc. Der Recensent rühmt die Belesenheit des Verfassers, das Buch verdiene Dank, wenn es selbst auch das Urtheil des Praktikers nicht für sich haben sollte." — Es ist ein Auszug aus Moriz Meyers Vorlesungen. Wir gehen nunmehr zur Sache selbst über. Da ist denn eine der ersten Fragen die:

#### Waram wird das Pulver gekörnt?

Sie ist in dem 9. über das Schießpulver bereits beantwortet. Blondel sagt darüber S. 14. — die Ursache, warum man das Pulver körnt, ist die: Man hat bemerkt, daß wenn man Mehlpulver in ein Gewehr ladet, sich dasselbe fest zusammen setzt, und daher nur an der Oberfläche, welche vom Feuer berührt wird, sich entzündet, und nicht schnell genug, sondern nur allmählig verbrennt, wodurch die verlangte Wirkung nicht bewirkt wird; das gekörnte Pulver hingegen läßt, so fest es auch zusammengedrückt wird, zwischen den Körnchen noch immer Zwischenräume, durch welche sich das Feuer in einer fast unmerklichen Zeit fortpflanzen kann, wodurch denn ein augenblickliches Verbrennen der ganzen Pulvermasse bewirkt wird; je kleiner nun die Körnchen sind, um

so mehr lassen sie Zwischenräume, verbrennen daher schneller, und diese schnelle Zersetzung der ganzen Ladung bewirkt dann eine um so größere Wirkung.

#### Aeltere Theorien über die Explosion des Pulvers.

Die Wirkungen des Schießpulvers setzen jeden in Erstaunen, wenn er auch selbst dessen Bestandtheile und deren einzelne Wirkungen kennt, und, es ist wohl nicht zu leugnen, daß die Erfindung desselben ein Beweis mehr ist, welche Kenntnisse der menschliche Geist sich von den Kräften der Natur zu eigen gemacht hat. Die Kenntnisse, welche wir durch das unermüdlche Bestreben eines Priestley, Lavoisier, Ingenhous und anderer Chemiker und Naturforscher von den verschiedenen Gasen, (Lustarten) erhalten haben, ist erst im Stande gewesen, die Theorien von den Ursachen, welche die Wirkungen des Pulvers hervorbringen, zu berichtigen. Mehrere berühmte Naturforscher haben sich mit dieser Theorie beschäftigt, und es wird daher dem Leser wohl nicht unangenehm seyn, hier die Meinung eines Ingenhous und die des zu seiner Zeit berühmten Hermbstädt über diese Wirkungen den neueren Erklärungen vorangeschickt zu finden. Ingenhous sagt: Man wird sich die Wirkung einer Mischung aus Salpeter, Schwefel und Kohlen leicht so erklären können: Es entbinden die durch die Berührung des Feuers glühend gewordenen Kohlentheilchen eine Menge brennbarer Luft, indem sie zugleich aus den Salpetertheilchen eine noch weit größere Quantität dephlogistisirter\*) Luft entbinden; die durch das Feuer entwickelten Lustarten vermischen und entzünden sich in demselben Augenblicke ihrer Entbindung: der durch die Entzündung entstandene Ausbruch, ergreift mit erstaunender Schnelligkeit die ganze Masse, die nun völlig zersetzt wird, der dabei entstandene heftige Knall, ist Folge der Verbrennung der beiden Lustarten, und die durch das Feuer verursachte schnelle Ausdehnung derselben bewirkt, die fast unwiderstehliche Gewalt des Pulvers.“ Wir wollen diese Theorie abschläglic die dephlogistisirte Schießpulver-Theorie von Ingenhous zur Unterscheidung von den nachfolgenden nennen.

Bernoulli sagt, daß die in dem Pulver verschlossene Luft so sehr verdichtet sey, daß sie im freyen Zustande einen tausendmal größeren Raum unseres Dunsfkreises einnehmen würde.\*\*)

\*) Nach der älteren Theorie vergleiche S. 60.

\*\*) Es ist dieses eine unschuldige, kindische Ansicht, etwa so, wie die, daß die

Abt Fontana findet, daß 2 Loth Salpeter durch das Feuer 800 Kubizoll reine dephlogistisirte Luft (Sauerstoffgas) geben, und eben so viele Kohlen gaben in einer Retorte geglüht, 150 Kubizoll brennbare Luft, die mit etwas gemeiner Luft vermischet war. Berechnet man nun, ohne allzugroße Genauigkeit, die aus einem Kubizoll Pulver zur Zeit des Verbrennens sich entbindende Menge des luftförmigen elastisch flüssigen Wesens, so findet man, daß, wenn ein dichter Kubizoll Pulver 442 Gran wiegt,\*) die darunter befindliche Menge Salpeter, 552 Kubizoll Sauerstoff, und die 55 1/4 Gran Kohlen, welche dieses Pulver enthält, 17 Kubizoll brennbare Luft (Kohlenwasserstoffgas) geben. Also entwickelt ein Kubizoll Pulver in dem Augenblick seines Verbrennens 569 Kubizoll luftförmige elastische Flüssigkeit, wobei weder dasjenige, was sich aus dem Schwefel entbindet, noch die ungeheure Ausdehnung der in dem Pulver stets vorhandenen Feuchtigkeit (?) mit in Rechnung gebracht ist. Da man aber aus Erfahrung weiß, daß alle diese elastischen Flüssigkeiten durch das Glühen sich so sehr ausdehnen, daß sie einen viermal so großen Raum einnehmen, als zuvor, so folgt, daß die aus einem Kubizoll Pulver zur Zeit der Verbrennung desselben entbundene Luft, wenigstens 2276 Kubizoll (?) Raum einnimmt.\*\*)

Wir wollen Bernoulli's Theorie die zusammengedrückte Lufttheorie, die des Abt Fontana dagegen die elastische Flüssigkeitstheorie nennen. Auf beide ruht die Meinung, welche Ingenhouß über die Explosion des Schießpulvers in seinen physisch medicinischen

Rheinmühlen bei Mainz die Wellen des Flusses nach Holland treiben. Es findet keine Zusammendrückung der Luft statt. Vereinigt sich Licht, Wärme und Sauerstoff in einem gewissen Verhältnis, welches unmeßbar und imponderabel ist, so entsteht positive Elektrizität, d. h. eine Kraft, welche in expansiver Richtung die Atomen zu zerstreuen bemüht ist, tritt dagegen Licht, Wärme und Wasserstoff in einem dem vorigen ähnlichen Verhältnis zusammen, so entsteht negative Elektrizität, welche in centripetaler Richtung die Atomen sammelt, d. h. contractiler Natur ist. Die letztere hat Empfänglichkeit für die erstere, insofern sie die von jener zerstreuten Atome aufnimmt.

\*) Diese 442 Gran würden 331 1/2 Gran Salpeter, 55 1/4 Gran Schwefel und 55 1/4 Gran Kohlen nach dem englischen Pulversatz enthalten.

\*\*) In Moriz Mayer's Vorträgen über die Kriegsfeuerwerkerei, der ebenfalls der zusammengepreßten Theorie huldigt (und sagt: man bekäme das Gas worin das Gas zusammengedrückt sey, das Kalium in den Kauf,) in diesem Werk sage ich, findet sich ein anderes Verhältnis angegeben.

Schriften Band 1. pag. 393. als ein Versuch über die Theorie der Kraft des Pulvers aufstellt.

Der Preussische Obermedizinalrath Hermbstädt dagegen läßt sich in seinem allgemeinen Grundriß der Experimentalchemie 2r. Band pag. 150 mit der chemisch-wasserhaltigen Knallgastheorie vernehmen, und sagt, daß er der Erklärung, welche Ingenhousß über die Explosion des Schießpulvers gegeben habe, unmöglich beistimmen könne, vielmehr, gestützt auf die Gründe der neueren Chemie, uns folgende Belehrung ertheilen müsse. Diese Belehrung lautet:

„Um die Wirkungen des Schießpulvers zu erklären, muß man auf die natürliche Beschaffenheit seiner Gemengtheile, und die chemischen Qualitäten (Verhalten) derselben gegen einander, genaue Rücksicht nehmen. Demgemäß haben wir in dem Schießpulver als Gemengtheile zu berücksichtigen: 1) den Salpeter, 2) den Schwefel, 3) die Kohle. Der Salpeter ist zusammengesetzt aus Salpetersäure, Kali, und Kristallisationswasser (?); die Salpetersäure aus Sauerstoff und Salpeterstoff, das Wasser bekanntlich aus Wasserstoff und Sauerstoff. Hierauf\*) läßt sich folgende Erklärung von der Explosion des Schießpulvers gründen: Wenn das Schießpulver mit einem glühenden Körper in Berührung kommt, d. i. wenn es einer hinreichend hoher Temperatur ausgesetzt wird, so entzündet sich der Schwefel und versetzt die ganze Masse, in einer fast unmerklichen Zeit, in glühenden Zustand. Hier erfolgt nun eine wechselseitige Ineinanderwirkung seiner Gemengtheile und deren chemischen Mischungstheile. Die Salpetersäure wird in Sauerstoffgas und Salpetergas zerlegt. Die Kohle wirkt auf das Kristallisationswasser\*\*) im Salpeter, zieht die Säure (den Sauerstoff) daraus an und bildet kohlen-saures Gas; der zweite Bestandtheil dagegen wird in Wasserstoffgas verwandelt. Der Schwefel wirkt auf einen Theil des Wasserstoffgases und verwandelt es in Schwefelwasserstoffgas. So entsteht im Augenblick der Entzündung des Schießpulvers ein Gemenge aus Sauerstoffgas, Wasserstoffgas, Kohlen-säure und Schwe-

\*) Wenn man nämlich annimmt, daß der Salpeter Wasser enthalte in welchem Fall bekanntlich das Pulver nichts taugt.

\*\*) Hierin liegt ein Irrthum, den jetzt selbst Nichtchemiker begreifen. Der Salpeter im Schießpulver enthält kein Kristallisationswasser und wollte man solchen beimischen, der es enthielte, so würde immer in Knallgas beim Verbrennen gebildet werden.

felwasserstoffgas, welches als Knallgas sich entzündet und den Knall erregt. \*)

Da die Luftmasse aber vor ihrer Entzündung durch die Hitze in einen wenigstens viermal größern Raum ausgedehnt werden kann, folglich ihre Elasticität in eben dem Maasse vermehrt wird, so muß die Ausdehnung unstreitig den Grund von der Gewalt des Pulvers in sich enthalten, welche wir bei seinem Abbrennen in verschlossenen Räumen wahrnehmen. Nach dem Abbrennen bleibt kohlen saures Gas, Wasser und geschwefeltes Kali (Schwefelleber) zurück. Daher auch der erstickende Geruch des abgeschossenen Pulvers.“ So weit die chemisch-wasserhaltige Knallgastheorie.

So verschieden nun auch diese Meinungen seyn mögen, so stimmen sie doch darin überein, daß die schnelle und große Ausdehnung der entwickelten Gasarten, die bewundernswürdige Wirkung des Pulvers hervorbringen; man erstaunt weniger, wenn man sich denkt, wie groß und schnell diese Ausdehnung ist, und wie heftig sie auf den Widerstand wirken muß, der sie verhindert, sich auszubreiten. Ist nun dieser Widerstand an einem Orte geringer, als er es an den anderen ist, so wird die ganze Kraft auf diesen einzigen Punkt gerichtet seyn. Dieß ist der Fall bei unseren Schießgewehren, wo die Ladung nie so fest sitzt, als die Dichtigkeit des Metalls in seiner Cohäsion ist, denn wenn der Widerstand hier nicht geringer wäre, so müßte nothwendig eine Zersprengung des Laufs erfolgen.

Der Vollständigkeit wegen will ich auch eine andere, die sogenannte Blasbalgtheorie des Dr. Shaw's, eines Engländers, hier mittheilen; sie ist folgende:

Jedes Pulverkorn besteht aus Schwefel, Salpeter und Kohle in einem gewissen Verhältniß zusammengemischt und möglichst innig vereinigt. Die Kohle fängt durch Berührung des kleinsten Funken Feuer, nachher schmelzen der Salpeter und der Schwefel bei diesem Feuer, und gerathen durch die zwischen ihnen befindliche Kohle in Brand mit Flamme; welche sich von Korn zu Korn verbreitend, immer denselben Effect augenblicklich fortpflanzt, wodurch in einem Nu die ganze Pulvermasse entzündet wird. Da der Salpeter einen großen Antheil von Luft und Wasser (?) enthält\*\*), welche jetzt durch die Hitze heftig verdünnt wer-

\*) Das Knallgas besteht aber weder aus Kohlen säure noch aus Schwefelwasserstoff, sondern blos aus 1 Volum Sauerstoff und 2 Volumen Wasserstoffgas.

\*\*) Der chemisch reine Salpeter besteht aus 1 Mischungsgewicht, Salpetersäure 54 und 1 Misch. Gew. Kali 48 und enthält kein Krystallwasser.

den, so wird eine Art von feurigem, losknallendem Qualm erzeugt, worin der Salpeter wegen seiner Wasser- und Lufttheile wie ein Blasebalg auf die andern entzündlichen Stoffe (Schwefel und Kohle) so zu wirken scheint, als blase er sie zur Flamme an, und führe ihre ganze Substanz in Rauch- und Dampf fort.

Diese Theorie wird mit vollem Rechte die feurig-losknallende Qualm- und Blasebalgtheorie genannt. Wir wollen uns nicht länger dabei aufhalten, vielmehr den günstigen Wind des englischen Blasebalgs in unser Segel blasen lassen, und direct nach Deutschland steuern, wo wir glimmende und schmelzende Partikelchen antreffen. Wir nennen die aus diesen Atomen gebildete, die glimmende und schmelzende Partikelchen'stheorie, welcher viele der neueren Feuerwerker anzuhängen scheinen. Diese Benennung scheint ganz passend zu seyn, denn nach dieser Theorie fängt ein Kohlenatom Feuer, und wird zu einem augenblicklich glimmenden Kohlenpartikelchen. Das glimmende Kohlenpartikelchen nimmt eine erhöhte Temperatur an, und schmilzt sein benachbartes Salpeteratom, dieses wird augenblicklich zu einem schmelzenden Salpeterpartikelchen und so wie der gleichfalls schmelzende Schwefel von der, aus dem Kohlenpartikelchen entbundenen Hitze zerlegt oder oxydirt. Nach dieser glimmenden und schmelzenden Partikelchen'stheorie wird sehr bald Sauerstoffgas, frei, in welchem die Kohle und der Schwefel mit zunehmender Schnelligkeit verbrennt. Ein Theil des Schwefels bemächtigt sich, ohne oxydirt d. h. in Schwefelsäure verwandelt oder was gleichviel ist, verbrannt zu werden, während die Partikelchen schmelzen, der Basis der Salpeterpartikelchen d. h. der Kaliumpartikelchen und bildet Schwefelkalium. Da jede Kohle als Rückstand nicht vollkommen verkohlter Holzfaser noch Wasserstoff enthält, so wird ein Theil des Schwefels als Schwefelwasserstoffgas entbunden, und das Sauerstoffgas bildet mit der verbrennenden Kohle, Kohlensäure.

Anderer die sich zu der kohlen-sauren Schwefellebertheorie bekennen, leugnen, trotz dem, daß man es riecht, daß der Schwefel im Schießpulver wirklich verbrenne. Sie sagen, der Schwefel dient nur dazu, den Salpeter schneller\*) zu zerlegen, als dieß ohne denselben geschehen würde, und durch seine chemische Verbindung mit dem Kalium

\*) In der That ist dem sonst sehr saulen Schwefel hier nicht lange Zeit zu der ihm obliegenden Funktion gestattet.



den mit letztem als Kaliumoryd verbundenen Sauerstoff frei und wirksam zu machen. Der gesammte frei werdende Sauerstoff dient also dazu, um die Kohle zu verbrennen, und es ist sonach die Wirkung des Schießpulvers als eine Verbrennung von Kohle in Sauerstoff unter Begünstigung der Sauerstoffentbindung mittelst Zerlegung des Kaliumorydes durch Schwefel zu betrachten. Man könne so auch Schießpulver bloß aus Salpeter und Kohle ohne Schwefel machen, da jedoch in dieser Mischung, der in dem Kaliumoryde des Salpeters enthaltene Sauerstoff, welcher  $\frac{1}{5}$  des in der Salpetersäure enthaltenen Sauerstoffes betrage, nicht frei werden könne, so betrage die Sauerstoffmenge, welche in einem Pulver ohne Schwefel wirksam werde, nur  $\frac{3}{5}$  der aus gewöhnlichem Schießpulver wirksam werdenden Gase, und es sey daher dieses Pulver ohne Schwefel nur um so viel schwächer als das mit Schwefel bereitete.

Außer diesen verschiedenen Schießpulvertheorien giebt es noch eine schichtenweiskbrennende Körnertheorie und die von Korn zu Korn überspringende elektrische Funken-theorie welche letztere allerdings aus dem chemischen Vereinigungsbestreben der verwandten Stoffe und der bei hinzutretendem Wärmestoff frei werdenden Elektrizität, (welche die rasche Fortpflanzung des Feuers mit der nur der Elektrizität zukommenden Schnelligkeit vermittelt) die Verpuffung allein genügend zu erklären scheint\*), indessen geht es mit diesen Schießpulvertheorien wie überhaupt mit allen nicht leicht zu erklärenden Dingen und Vorgängen die in einem kaum wahrzunehmenden Zeitabschnitte stattfinden — die Phantasie hat hierbei freien Spielraum, es kommt viel auf einen guten Glauben an, wer diesen hat, dem steht es frei, sich mit einem tüchtigen Schuß Pulver um seiner Sache gewiß zu seyn hinüber zu experimentiren, wer dann am todtesten ist, kann sich jenseits rühmen, daß er hienieden recht gehabt habe, und auf seine Theorie verschieden sey. Ich meines Theils halte die schichtenweise Verbrennung für die dümmste, die auf frei werdender Elektrizität basirte Erklärung der über alle Beschreibung raschen Fortpflanzung der Verbrennung für die vernünftigste Ansicht von der Sache.

Wir haben also kennen gelernt 9 verschiedene Theorien:

1) Die dephlogistisirte Schießpulvertheorie von Ingenhousf.

\*) Ich glaube überhaupt, daß es keine Explosion giebt, die nicht durch entgegen-gesezte elektrische Potenzen bedingt ist.

- 2) Die zusammengebrückte Lufttheorie Bernoulli's.
- 3) Die elastische Flüssigkeitstheorie des Abts Fontana.
- 4) Die chemisch-wasserhaltige Knallgastheorie des preussischen Obermedizinalraths Hermbstädt.
- 5) Die feurig losknallende Dualm- und Blasbalgstheorie des Dr. Shaw's.
- 6) Die glimmende und schmelzende Partikelchen's Theorie mehrerer neueren Feuerwerker.
- 7) Die kohlen saure Schwefellebertheorie einiger neueren Chemiker.
- 8) Die schichtweissbrennende Körnertheorie einiger Feuerwerksunverständigen.
- 9) Die von Korn zu Korn überspringende elektrische Entzündungstheorie.

Der letzteren huldige ich in vernünftiger Verbindung mit 1. 6 und 7., was nämlich die als unzweifelhaft stattfindenden sehr rasch vor sich gehenden und lediglich auf entgegengesetzten elektrischen Potenzen beruhenden chemischen Zerlegungen und Verbindungen betrifft.

## 2) Ankauf der Feuerwerksmaterialien.

Kein Künstler ist so sehr der Gefahr ausgesetzt, unbrauchbare Materialien zu bekommen, als der Feuerwerker. Unter den ihm dienenden im gewöhnlichen Leben weniger bekannten Substanzen und chemischen Präparaten kommen, wie wir in dieser ersten Abtheilung gezeigt haben, viele vor, die außer in der Feuerwerkerei, bis jetzt noch keine anderweitige technische Anwendung oder Benutzung zulassen, und deshalb entweder gar nicht, oder was noch weit schlimmer ist, in einer durchaus unbrauchbaren Qualität zu haben sind, man muß diese daher entweder selbst anfertigen oder von einem mit chemischen Arbeiten vertrauten Künstler anfertigen lassen. Hier trifft man auf unsägliche Schwierigkeiten, bis man, wenn man nicht selbst Uebung erlangt hat, jemanden findet, der sich diesen Arbeiten mit Sachkenntniß und Geschicklichkeit unterzieht, so daß er uns ein wirklich brauchbares Präparat zu liefern im Stande ist. Bei denjenigen Präparaten, die nicht allzuschwierig anzufertigen sind, und nicht einen schon ziemlich gewandten Chemiker voraussetzen, habe ich mich auf eine unständlichere Beschreibung eingelassen und ihre Anfertigung genau und deutlich gelehrt, hingegen da, wo

die Bereitung einen geschickten Chemiker voraussetzt und von Laien nicht unternommen werden kann, habe ich bloß Winke ertheilt, um auf die Eigenschaften aufmerksam zu machen, auf die es uns entweder hauptsächlich ankommt, oder die Mängel hervorgehoben, die das Präparat gewöhnlich hat, aber für unseren Zweck nicht haben darf und zugleich im allgemeinern auf einen dem Sachverständigen hinlänglich verständlichen Weg verwiesen, der ihn am sichersten zum Ziele führen wird, wenn er darnach arbeiten will. Aber diese Herren wollen gar oft nicht solche Winke benutzen, wie mir früher ein eigensinniger Mensch vorgekommen ist, der in der Voraussetzung, daß er das besser verstehe als ich, immer wieder Natrium statt Kali als Fällungsmittel anwendete.

Bei denjenigen Artikeln, die man in den chemischen Fabriken vorräthig findet und von daher bezieht, oder auch bei den Materialisten einkauft, hat man alle Vorsicht anzuwenden, daß uns nicht etwas ganz Fremdartiges in die Hände gespielt wird, denn aus Unwissenheit oder Unachtsamkeit dieser Leute erhält man selten, was man verlangt. Ihre Versicherungen: „beste Qualität, schön krystallisirt, rein, trocken, neutral u. s. w.,“ sind Handelsreden, die ihnen bei den nichtswürdigsten Abgängen und Ueberbleibseln, die sie aus den Ecken der Schublade zusammenfegen, so geläufig sind, daß man ihre Industrie nur bewundern kann. Bisweilen kommt man auch zu einem armseligen Materialisten, der in sorgfältig zugebundenem Glase, was äußerlich voll Ruß und Staub oder Spinnweben hängt, einen kleinen Rest verwitterten Salzes aufbewahrt, und froh ist, daß einmal ein Käufer zu der verlegenen Waare sich findet. Er spricht: dergleichen wird bei mir nur selten gesucht, man hält sich nur, damit man es doch hat, wenn in langer Zeit einmal Nachfrage geschieht. Chemiker suchen eine Ehre darin, wenn sie die Salze in recht schönen großen Krystallen darstellen. Aus der Form dieser Krystalle läßt sich allerdings zuweilen auf die Reinheit des Präparats schließen, und in sofern ist auch bei dem Einkauf darauf zu sehen, bestellt man aber dergleichen Präparate von zuverlässigen Arbeitern, so kann man denselben oft unnöthige Mühe und Zeitaufwand ersparen, wenn man ihnen sagt, daß wir unser Salz nicht krystallisirt, sondern nur bis zur vollkommenen Trockenheit abgedampft, in Pulverform verlangen, auf diese Weise erhält man meistens ein vollkommen brauchbares wasserfreies Produkt.

Die Mittel deren man sich in chemischen Fabriken bedient, Präparate darzustellen, können sehr verschiedener Art seyn, meist entscheidet der Vortheil des Fabrikanten, je nachdem sich ihm zu einer bequemen

und wohlfeilen Darstellungsweise die Gelegenheit darbietet, über das dabei zu wählende Verfahren. So werden z. B. manche Salze aus einer Auflösung ausgeschieden, in der sie sich gemengt mit anderen Salzen vorfinden. Dieses Ausscheiden ist gar oft nur dadurch möglich, daß man die Auflösung zur langsamen Krystallisation bringt, und die verschiedenen Krystalle von einander absondert. Sind die Salze so beschaffen, daß das eine früher krystallisirt, als das andere, und daß man durch Abichten der Flüssigkeit die das andere Salz noch gelöst enthält, das von uns gewünschte Präparat rein erhalten und durch Abwaschen völlig von fremden Beimischungen befreyen kann, so wird unser Salz in den meisten Fällen die gewünschte Wirkung thun. Gar oft ist es aber ein ganz anderer Fall, der Fabrikant beabsichtigt ein reines Produkt darzustellen, was früher krystallisirt und die übrigbleibende Flüssigkeit enthält das, was wir wünschen, in einem vielleicht sehr unvollkommenen Zustand, darum kümmert er sich aber nicht viel, er läßt den Rückstand abdampfen und giebt uns das Ueberbleibsel, als das was wir gefordert haben. Man sieht leicht ein, daß man auf solche Weise nur sehr selten ein reines Präparat erhalten wird, weil immer etwas von dem Salz, was der Fabrikant bereitete, mechanisch mit eingeschlossen oder den zuletzt gebildeten Krystallen anhängend beigemischt bleibt. Durch mehrfältige chemische Operationen, Umkrystallisiren, Auflösen in Weingeist und dergleichen, lassen sich diese Verunreinigungen zuweilen, wenn man sich Mühe genug giebt und weiß worin die Beimischung besteht, nach und nach entfernen, es ist dieses aber eine oft sehr mühsame, langweilige und dabei kostspielige Arbeit. Kennt man die Bereitungsart in den Fabriken und ist unser Salz ein solches, wo auf dem Wege der Krystallisation von anderen Salzen abgeschieden werden muß, so ist es besser, das Präparat von den Fabrikanten nicht in Pulverform abgedampft, sondern schlechterdings in ansehnlichen großen Krystallen zu verlangen, weil die größeren Krystalle von gehöriger Bildung auf Reinheit schließen lassen. Verlangt man dergleichen Präparate nur abgedampft nicht gehörig krystallisirt, und ist man nicht von der Redlichkeit des Verfertigers vollkommen überzeugt, so könnte man leicht Gefahr laufen, irgend einen mit allerlei Unreinigkeiten vermischten Rückstand abgedampft zu erhalten, aus dem sich nicht einmal das Salz, welches wir wünschen, ausscheiden und rein darstellen läßt.

Ganz besonders hat man bei dem Ankauf des salpetersauren Strontians und des salpetersauren Baryts sich vor Betrug zu hüten. Der Strontian wie der Baryt taugt nichts, wenn seine Salpetersäure von dem

sogenannten Chilisalpeter, wovon wir S. 11. gesprochen haben, gewonnen worden ist. Aus diesem wird in der neuesten Zeit, wegen Wohlfeilheit häufig die Salpetersäure dargestellt, daher taugen alle damit angefertigten Präparate zum Feuerwerksgebrauch nichts. Weböky sagt: in der 5ten Auflage seines Werks Seite 2. des zweiten Nachtrags:

„Ich habe in neuerer Zeit die Bemerkung gemacht, daß der salpetersaure Strontian, welcher gegenwärtig im Handel vorkommt, eine schlechtere Wirkung macht, als in früherer Zeit, er gibt in den Feuerwerksmischungen kein reines Roth, sondern eine mehr orange Färbung.

Dies Salz wird nämlich, bei der gegenwärtigen gebräuchlichen Bereitungsart sehr häufig mit Natron verunreinigt, welche Verunreinigung, sei sie auch noch so gering, jene üble Wirkung hervorbringt. Um mit diesem Salze ein vollkommenes reines Roth zu erhalten, ist es daher nothwendig, bei der Bereitung desselben alle und jede Behandlung mit Natron vermeiden zu lassen.

Ist der salpetersaure Strontian einmal mit Natron verunreinigt, so läßt sich diese Verunreinigung auf keine Weise mehr entfernen, ohne das Salz gänzlich zu zerlegen. Ganz der ähnliche Fall ist es mit dem salpetersauren Baryt, daher man diese auf Proben erst ankaufen muß. Läßt man sie sich bereiten, so muß Salpetersäure aus Kalisalpeter dazu genommen werden. Wenn man ihn in chemischen Fabriken bestellt, um ihn frisch zu bekommen, so versäume man nicht, dieses ausdrücklich zu verlangen, auch ihn trocken oder wasserfrei zu bestellen, sonst erhält man ihn in großen scheinbar zwar sehr trockenen aber doch wasserhaltigen Krystallen oder Klumpen, und man hat dann viele Mühe mit seiner Zubereitung und gehörigen Trocknung.

### 3) Ueber die Wirkung der Kohle als Dochtmittel.

(Nach Martin Weböky.)

Weböky sagt in seinen neuesten Ansichten und Erfahrungen im Gebiete der Luftfeuerwerkfkunst:

Ich bin bisher der Meinung gewesen, daß die Wirkung, welche die Beimengung von Kohle in einem Gemisch von Salpeter und Schwefel hervorbringt, auf dem chemischen Verlangen der Kohle, sich des Sauerstoffs der Salpetersäure bemächtigen zu wollen, beruhe, es ist dieses aber wahrscheinlich nicht der Fall, es scheint vielmehr die Wirkung der Kohle hier eine physikalische, und die Bildung von Kohlensäure ein secundärer chemischer Prozeß zu seyn, der erst dann stattfindet,

nachdem die physikalische Wirkung der Kohle vorangegangen ist, denn, setzt man einem Gemisch von Salpeter und Schwefel, welches wie oben bemerkt, sich mittelst eines brennenden Körpers nicht so entzünden läßt, daß es dann für sich allein fortbrennt, einen unverbrennlichen, strengflüssigen (oxydirten) Körper in Pulverform zu, z. B. feinen Sand, gestoßenes Glas, Kreide, kohlensaure Erden, Metalloryde u. so verpufft das Gemisch dann ebenfalls, so wie mittelst Beimengung von Kohle, bald mit mehr, bald mit minderer Lebhaftigkeit, je nachdem der zugesetzte unbrennbare Körper mehr oder weniger porös ist; es versteht sich von selbst, daß nach Maaßgabe der größeren oder geringeren Voluminösität des zuzusetzenden Körpers ein gewisses Maaß gefunden werden muß, wenn durch denselben das Fortbrennen der Mischung bewirkt werden soll. Der Satz

Salpeter 9 Theile, Schwefel 3 Theile, Doppeltkohlensaures Natron 2 Theile,

liefert hierzu ein sprechendes Beispiel.

Diese Beimengungen unverbrennlicher strengflüssiger Körper zu dem Salpetersatz wirken wahrscheinlich ganz in der Art, wie das Docht in einer Wachs- oder Talgkerze, je schlechtere Wärmeleiter diese Substanzen sind, desto besser ist hier ihre Wirkung; indem der schlechte Wärmeleiter die von außen empfangene Temperatur festhält, werden, wenn die Temperatur den nöthigen Grad erreicht hat, die zunächst liegenden Salpeterpartikelchen durch denselben geschmolzen, in die Zwischenräume dieses Körpers mittelst Capillarität aufgesogen (?) — oder auch mittelst Attraction von seinen äußeren Flächen angezogen\*), und hier, in so äußerst kleine Theilchen zertheilt, durch die Temperatur desselben zerlegt, worauf dann der Schwefel in dem frey gewordenen Sauerstoff zum Theil verbrennt und eine Flamme bildet, zum Theil das aus dem Salpeter frei gewordene Kali reducirt und mit dem Kalium sich vereinigt. Besteht die beizumischende Substanz aus einem brennbaren Körper, als Schwefelmetalle, z. B. Antimon, Realgar, oder aus leichtverbrennlichen regulinischen Metallen, als z. B. Zink, Stibium, Arsen u. s. w., so ist die erste Wirkung dieser Körper auf den Salpetersatz zwar ganz gleich der Wirkung unverbrennlicher Substanzen zu betrachten, aber die Wirkung wird nach einigen Momenten sogleich weit heftiger, weil diese Körper dann mit dem freierwerdenden Sauerstoff selbst

\*) Letzteres will ich gelten lassen, weil diese Körper sich gegen den Salpeter negativ elektrisch verhalten.

verbrennen, wobei die Temperatur erhöht und dadurch die Zerlegung des Salpeters beschleunigt wird.

Daß die Kohle unter allen Substanzen hier am wirksamsten ist, hat seinen Grund in den eigenthümlichen Eigenschaften derselben. Die Kohle ist, auch im fein zertheilten Zustande, ein höchst poröser Körper, besitzt daher eine große Capillarität, sie ist einer der schlechtesten Wärmeleiter hält daher die empfangene Temperatur leichter als andere Körper fest. Sie hat eine äußerst große Affinität zum Sauerstoff, verbrennt daher mit demselben augenblicklich zu Kohlensäure; da die Kohlensäure nun gasförmig ist, so verläßt jedes Partikelchen Kohle sogleich die Mischung, sobald es seine Wirkung gethan hat, und greift dann nicht weiter mehr störend in das Fortschreiten der Verbrennung ein. Andere brennbare Substanzen, welche mit Sauerstoff verbunden, keine Gasform annehmen, häufen sich, nachdem sie ihre Wirkung gethan haben, als Rückstand an, und beschränken durch ihre Masse, dann mehr oder weniger die Lebhaftigkeit der Verbrennung des Gemisches; dasselbe ist der Fall bei allen unbrennbaren Substanzen. Kohlenstoffhaltige Körper, z. B. Holzspäne, Licopodium, Harze, Fette u., leisten zwar in obiger Beziehung ebenfalls gleiche Wirkung, jedoch erst dann, wenn ein Theilchen derselben durch von außen hinzugebrachte Temperatur zerlegt worden ist und sich Kohle ausgeschieden hat; die Verbrennung der sich gebildeten Kohle erzeugt dann wieder die nöthige Temperatur, und das zunächst liegende Theilchen der kohlenstoffhaltigen Substanz zu zerlegen, und so schreitet die Verbrennung der Mischung dann ebenfalls weiter fort. Solche organische Stoffe, die mit Hinterlassung eines festen Kohlenrückstandes verbrennen, d. h. bei ihrer Verbrennung Kohle ausscheiden, brennen auch mit Salpeter, allein, ohne weitere Beihülfe von Schwefel. Solche Stoffe aber, welche bei erhöhter Temperatur in Gas verwandelt werden, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, als zum Beispiel Kampher, Steinöl, Stearin u. s. w. brennen mit Salpeter allein nicht.

Daß man zur Belebung der Verbrennung nicht überall bereits fertig gebildete Kohle allein anwenden kann, sondern oft den kohlenstoffhaltigen Körpern hierzu den Vorzug giebt, hat seinen Grund darin, daß bei Anwendung der Kohle, sey sie auch noch so fein gepulvert, immer Kohlentheilchen mechanisch in die Flamme aufgerissen werden, und entweder als Funken erscheinen oder der Flamme eine gelbe, röthliche Färbung durch ihr Erglühen ertheilen. Da wo es auf Flammenbildung ankommt, leisten auch die kohlenstoffhaltigen Körper darum eine bes-

fere Wirkung als reine Kohle, weil ihr Gehalt an Wasserstoff die Flammenbildung begünstigt und erheischt, zuweilen auch darum, wenn die Stoffe schmelzbar sind, wie z. B. Zucker, Schellack u. s. w., weil sie mit den übrigen Bestandtheilen des Salzes zusammenschmelzen und durch das Aufgerissenwerden einzelner Kohlenartikeln mehr oder weniger verhindert wird.

#### 4) Ueber die leichte Entzündlichkeit und die Temperatur der Chlorkalifäße.

(Nach Webst.)

Als man angefangen hatte, das chloresaurer Kali in der Feuerwerkerei zu benutzen, war man der Meinung, daß während der Verpuffung desselben mit brennbaren Körpern eine weit höhere Temperatur erzeugt würde, als eine ähnliche Verpuffung des Salpeters hervorbringt; es ist dieß aber nicht der Fall, im Gegentheil, das chloresaurer Kali entbindet bei seiner Zerlegung mittelst brennbarer Körper weit weniger Wärmestoff als der Salpeter, wie mehrfache Erscheinungen dieß beweisen.

Der Salpeter zerlegt sich bei erhöhter Temperatur erst nach dem er geschmolzen und dann bis beinahe zum Glühen erhitzt wird; dagegen zerlegt sich das chloresaurer Kali schon in dem Augenblicke, wo die Temperatur den Schmelzpunkt desselben erreicht, und der Schmelzpunkt des chloresaurer Kali ist niedriger als der des Salpeters, daher verpufft das chloresaurer Kali so leicht mit allen leicht brennbaren Körpern, was bei dem Salpeter erst bei einer höheren Temperatur geschieht. Zur Unterstützung meiner Ansicht, daß Mischungen von chloresaurer Kali mit brennbaren Körpern, Flammen von niedriger Temperatur geben, als ähnliche Mischungen von Salpeter, mit brennbaren Stoffen, führe ich noch Folgendes hier an:

Mischungen, in denen Salpeter, oder ein anderes salpetersaures Salz der Sauerstofflieferer ist, entzünden alle Mischungen, deren Sauerstofflieferer in einem chloresaurer Salze besteht, sehr leicht, wenn sie angezündet mit denselben in Berührung kommen, dagegen werden die ersteren Mischungen durch die letztern nur schwer, mitunter gar nicht entzündet.

Die Erfahrung lehrt, daß die Temperatur, welche ein brennender Körper entwickelt, um so höher ist, als die Temperatur war, welche er von außen bedurfte um ihn in den Zustand der Verbrennung zu versetzen; nun unterliegt es aber keinem Zweifel, daß Mischungen von Sal-



peter oder salpetersauren Salzen mit brennbaren Körpern eine weit höhere, von außen hinzugebrachte Temperatur bedürfen, um sie in den Zustand der Verbrennung (Zerlegung) zu versetzen, als alle Mischungen von chloresurem Kali oder chloresuren Salzen mit brennbaren Stoffen, folglich müssen auch die ersteren Mischungen heißere Flammen geben, als die letzteren; es scheint demnach sehr wahrscheinlich, daß die Höhe der Temperatur, welche ein brennender Körper entwickelt, in gleichem Verhältniß steht mit der Höhe der Temperatur, welche er von außen zugebracht bedurfte, um ihn in den Zustand der Zerlegung zu versetzen.

Umgiebt man eine kleine dünne Silbermünze in einer Schale mit einer Mischung von Salpeter, Schwefel und Antimon, und zündet man die Mischung an, so wird die Silbermünze zu einer Kugel zusammen geschmolzen. Macht man diesen Versuch unter gleichen Mischungs- und äußeren Verhältnissen mit einer Mischung von chloresurem Kali, Schwefel und Antimon, so bleibt die Silbermünze ungeschmolzen.

Ich führe diesen interessanten Versuch hiermit an, weil derselbe die obige Theorie sehr schlagend zu beweisen scheint, bei näherer Beleuchtung aber dennoch nichts beweist, denn man muß erwägen, daß zum Schmelzen der Metalle es nicht allein auf die Höhe der Temperatur, sondern auch und noch mehr auf die Zeitdauer der Temperatur ankommt; Mischungen von chloresurem Kali mit brennbaren Stoffen verpuffen aber, unter gleichen Verhältnissen, mindestens noch einmal so schnell, als gleiche Mischungen, in denen das chloresure Kali durch Salpeter ersetzt ist, daher könnte die chloresure Kalimischung immerhin eine heißere Flamme geben, als die Salpetermischung, und dennoch nicht vermögend seyn, die Silbermünze zu schmelzen.

### 5) Von dem Stich behebenden Mitteln.

(Nach G. Schnell.)

In der Feuerwerkerei werden hie und da Stoffe angewendet, die hinsichtlich ihrer Wirkung in den Säzen, weder zu den Sauerstofflieferern noch zu den brennbaren Substanzen, und ebenso wenig an und für sich betrachtet, zu den färbenden Stoffen gehören, es sind dieses die drei Chlorverbindungen mit flüchtiger Basis: der Salmiak, das Calomel und der ätzende Sublimat.

Diese Stoffe haben die Eigenschaft, die Verbrennung der Säze zu verlangsamen; sie hemmen, wenn sie den Säzen beigemischt werden, in ganz kleinen Quantitäten schon die Verbrennung des Salpetersäzes

gänzlich, in Chlorkalifas äußern sie gleichfalls eine hemmende Wirkung ob schon in bei weitem geringerem Maaße. Sie bilden in dieser Hinsicht gewissermaßen den Gegensatz zu den Dochtmitteln.

Für den Feuerwerker haben sie die gute Eigenschaft, die der Färbung nachtheilige Wirkung der Kohle in den grünen Barytsäzen zu beheben, sie machen im Allgemeinen alle (grünen und blauen, mitunter auch die rothen) Färbungen intensiver und geben ihnen, selbst bei weniger vorhandenem färbenden Material, eine dunklere Nuance.

Ob diese Wirkungen bloß Folgen der, durch die beigemengten Chloride, erzeugten Verlangsamung der Verbrennung und der dadurch bewirkten Herabstimmung der Temperatur sind, ist nicht ausgemacht, es scheint jedoch ihre Wirkung hierauf zu beruhen, da mit der Steigerung der Intensität der Färbung, welche sie hervorbringen, die Lichtstärke oder Leuchtkraft des Saßes etwas abnimmt. Den blau oder violett brennenden Chlorkalifäzen, welche keinen Schwefel enthalten, werden diese Chloride in größeren Mengen darum beigemengt, um das zur Entstehung der blauen Farbe unentbehrliche Chlor dem Saße zuzuführen.

Unter die Nebensstoffe gehört auch das zugleich als Dochtmittel dienende Galmai, weil es in Säzen, in denen eine Selbstentzündung durch saure Reaktion zu befürchten steht, diese Säurewirkung zu neutralisiren vermag und unschädlich macht, indem es die meisten Säuren begierig aufnimmt, und weder die Färbung stört, noch der raschen Verbrennung hinderlich ist.

### Schlufbemerkung.

Hiermit beschließe ich nun die Beschreibung der vorzüglichsten zur Feuerwerkerei dienenden Materialien. Dem der nach einer gründlichen Belehrung dürstet, glaube ich nicht zu umständlich zu Werk gegangen zu seyn. Ein derartiges Werk soll doch wohl alle Fragen, die man über den behandelten Gegenstand stellt, genügend beantworten, kann also sich nicht bloß auf das Allernöthigste beschränken. Daß ich ziemlich vollständig Alles, was von mir selbst geprüft worden ist, aufgeführt habe, und dabei nicht vergaß, auf diejenigen chemischen Eigenschaften und Bestandtheile aufmerksam zu machen, welche bei der Mischung sowohl im angefeuchteten Zustand, wenn sie mit anderen Materialien in Berührung kommen, eine Zersetzung erleiden, wohl gar explo-diren und für den Laien, der sich damit beschäftigt gefährlich werden könnten, stellt hoffentlich mein Werk um eine Stufe höher, als mehrere

ähnliche kleinere Schriften. Mit Recht verlangt man, daß jeder die Stoffe mit denen er sich beschäftigt, möglichst genau kenne. Das Fortschreiten der Kunst macht dem Feuerwerker nothwendig, sich mit einer Menge gefährlicher leicht zerseßlicher Stoffe zu beschäftigen. Wo soll dieser nun eine genügende Anleitung finden, wie er jeden einzelnen zu behandeln hat, wenn ihn hier sein Handbuch verläßt? Man kann ihm nicht zumuthen, daß er der Liebhaberei zur Feuerwerkunst wegen Chemie studire, sich theure Werke darüber anschaffe und selbst, wenn er das thun und die Ausgabe nicht scheuen wollte, so würde er sich so leicht nicht aus einer Masse von fremden Gegenständen das zusammen zu suchen im Stande seyn, was ihm zu seinem Zwecke dient, weil dessen oft nur gelegentlich Erwähnung geschieht und Momente, worauf es ihm am meisten ankommt, bei dem einen Stoff nur zufällig, bei dem anderen wieder gar nicht in Betrachtung gezogen sind, so daß ihm diese kostbaren Werke über die Chemie für den ersten Anfang wenigstens gar nichts nützen können, und er sich am Ende genöthigt sehen müßte, selbst Versuche anzustellen um mit Schaden klug zu werden. Wer dieses gethan hat, wie ich, zu einer Zeit, wo man Websky's Schriften noch nicht hatte, der wird wissen, wie zeitraubend ein solches Geschäft ist, und wie lange man auf so ungebahntem Feld, wie bisher diese stets als Nebensache wenig mit Fleiß und wissenschaftlichem Sinn kultivirte Kunst geblieben war, im Dunkeln heruntertappt, bis uns endlich ein Licht aufgeht, welches uns die vielen Irthümer zeigt, und den richtigen kürzesten Weg leuchtet, der aus diesem Labyrinth führt. Denjenigen wird aber mein Werk am willkommensten seyn, denen es lange genug ebenso gegangen ist, wie mir, daß sie nämlich eine Menge aufs Geradewohl von anderen niedergeschriebenen Sätze probiren mußten, die fast immer fehl schlagen und uns alle Lust benehmen, weitere Versuche anzustellen. Mit Websky's Werk war freilich ein sehr gangbarer Weg gebahnt, so daß ich in Versuchung kam, alle frühere Schriften ohne Gnade dem Kaminfeuer zu übergeben, als ich dieses ausgezeichnete Werk zum ersten Mal in die Hand bekam.

Ein gutes, zuverlässiges Werk ist, selbst wenn es mehrere Gulden kostet, wohlfeil, und derjenige, welcher über Feuerwerkerei schreibt, gewinnt sicherlich nichts dabei, selbst wenn ihm ein gutes Honorar zu Theil wird; denn wer die Sätze alle mit der Wage in der Hand anfertigt, und hunderterlei Materialien die zum Theil gar nicht leicht zu bekommen sind, erst nach der Reihe herum probiren muß, bis er einige Stoffe oder Mischungsverhältnisse ausfindig macht, die dem Bedürfnis

entsprechen und das leisten, was man jetzt von einem Satz verlangt, der wird sicherlich das Zehnfache opfern müssen, was heut zu Tage ein Verleger als Honorar bieten kann. Allein nicht um des Geldes willen, das ist meinem Herrn Verleger bekannt, sondern um der Wissenschaft und Kunst willen unternahm ich die Ausarbeitung dieser Schrift. Ich habe manches gesagt, was man in Webbsky's Werk nicht findet, dagegen stehen dort viele schätzbare Mittheilungen die ich nicht aufgenommen habe, weil ich wünsche, daß diese beiden Werke neben einander bestehen, und eins das andere ergänzen möchte. Wer ein Vergnügen an der Feuerwerkerei findet, der schlägt wohl eine kleine Ausgabe für eine derartige Schrift die ihm neue Ansichten bietet, nicht an, scheuet wohl selbst ein größeres Opfer nicht. Auf solche Weise habe ich nach und nach meine Erfahrungen gesammelt, mit Freunden correspondirt in der letzten Zeit habe ich selbst einige Briefe von Herrn Commerzienrath Webbsky, Rittergutsbesitzer in Wüstegiersdorff erhalten, und verdanke überhaupt diesem Koryphäen in der Feuerwerkskunst einige meiner besten Sätze und die Berichtigung vieler früheren Ansichten. Ich sage demselben hiermit öffentlich meinen Dank für alle seine Mittheilungen. \*)

Meine geneigten Leser erhalten in der folgenden Abtheilung die neuesten und besten Compositionen, die in der Feuerwerkskunst bis jetzt aufgefunden worden sind. Sie sind alle ohne Ausnahme probat und wo sie nicht alle gleichen Effect hervorbringen, da ist dieses genau angegeben, um eine Auswahl unter den uns zu Gebot stehenden Materialien treffen zu können. Schlechte nahm ich nicht auf, ich kann sie daher mit aller Gewissenhaftigkeit anempfehlen, und man kann sich ihrer mit vollem Vertrauen bedienen. Ich habe mit allen bisher beschriebenen Stoffen zuerst ohne weitere Beimischung Versuche angestellt, wie z. B. im §. 13. beschrieben, um vor allen Dingen das richtige Verhältniß des färbenden Salzes zu dem brennenden Substrat zu vermitteln, war dieses einmal festgestellt, so versuchte ich, durch mehrfältige Combinationen und Beimischungen verschiedene Farbennuancen, Schattirungen, Verbesserungen und Erhöhung des Glanzes, bei manchen Farben mehr Reflex u. s. w. hervorzubringen. Darüber führte ich eine Art Journal, in welches ich die Versuche mit Angabe des Tags, an

\*) Auch mit Chertier stehe ich in Correspondenz, und seinen Mittheilungen haben mehrere meiner neuesten Compositionen ihre jetzige Vollkommenheit zu danken.

dem ich diesen oder jenen Satz, auch wenn er noch so schlechten Effect hatte, eintrug, um nicht zu Wiederholungen zu kommen und etwas von Wichtigkeit, oder auch störende Umstände u. zu vergessen. Die schlechten durchstrich ich, um sie von den besseren sogleich unterscheiden zu können. Die vorzüglichsten brachte ich in eine nach den verschiedenen Farben gehörig geordnete Reihe und diese sind es, die ich dir lieber Leser in meiner zweiten Abtheilung vorlegen werde. Ich habe mich bei deren Zusammenstellung so viel wie möglich einer gedrängten Kürze befleißigt, ohne deshalb die nothwendigen Einzelheiten und nothwendigen Winke außer Acht zu lassen, die bisweilen nöthig schienen, um überall die erforderliche Acurateffe und Vorsicht in Behandlung der so sehr verschiedenen Stoffe eintreten lassen zu können.

## Zweite Abtheilung.

### Von den Feuerwerksmischungen oder Sätzen.

#### Erster Abschnitt.

#### Von den verschiedenen Compositionen zu Weißfeuer.

##### §. 1. Erste Gruppe.

Nro. 1. Weiße Treibfäße zu Raketen, Feuerrädern, Fontainen u. u.

Mehlpulver	6 Theile,	Schwefel	1 Theil,
Salpeter	2 Theile,	Zinn (mittelfeine Körnung)	4 Theile.

Frisch bereitet hat dieser Satz ausgezeichneten Effect. Ueber die Zubereitung des Zinns vergleiche man erste Abtheilung S. 20., bei längerer Aufbewahrung brennt er wieder etwas röthlich. Zu Raketen giebt man dem Zinn eine Körnung, wie ohngefähr das gewöhnliche Schießpulver hat, und mischt noch etwas größer gekörntes bei, dadurch bekommt man dicke, weiße Funken, die viel weißer aussehen, als jene von Stahlspänen. Die Zinnfunken sind kuglich rund und dick, während die von Stahl erhaltenen sternartig umhersprühend erscheinen.