

Achter Abschnitt.

Von den hauptsächlich zum Grünfeuer dienenden Materialien und Chemischen Präparaten.

§. 53. Materialien zum Grünfeuer.

Nächst dem rothen Feuer ist das grüne die Färbung welche in der Kunstfeuerwerkerei einen hervorstechenden Effect macht. Es geht mit den farbigen Flammen wie mit den kleinen gewundenen Wachsstöcken, welche zur Ausschmückung der Christbäume gebraucht werden. Die rothen und grünen nehmen sich am besten aus, dann folgen die weißen, welche man zur Abwechslung dazu nimmt. Die blauen sind gewöhnlich nicht schön von Farbe, würden aber, wenn sich die Fabrikanten mehr Mühe geben wollten, recht schöne himmelblaue und veilchenblaue zu fertigen, gewiß sehr viel Beifall finden, die gelben endlich mag niemand, weil sie gemein aussehen. Man begnügt sich nämlich mit dem Naturgelb des Waxes und denkt nicht daran, es zu bleichen und ihm dann eine künstliche gelbe Farbe beizubringen. Gerade so brennen viele Flammen schmutzig naturgelb, denen man durch Kunst mehr Glanz, Lichtstärke u. s. w. verleihen könnte; man begnügt sich aber mit dem Gelb des Küchenfeuers ohne nur an die Möglichkeit zu denken, grade in solchen Farben etwas Glänzendes leisten zu können. Aber so wenig als das natürlich gelbe Wachs mit dazu genommen werden darf, wenn die Farbe schön seyn soll, eben so wenig dürfen zur Färbung der gelben Flamme Stoffe genommen werden, die ein gemeines, schmutzig gelbes Feuer erzeugen. Solche Beimengungen verderben in der Regel auch die grünen Sätze ganz und gar, daher die alten, Feuerwerker mit ihren wunderlichen Compositionen von Baumharz, Pech, Colophonium Herenmehl, Steinkohle, Blutstein, Schnupstabaq, Zinnober, Safran, Bernstein mit Indigo, Kornblumenblätter mit Gummigutt, faulem Holz, ungelöschten Kalk u. s. w. nie etwas Ausgezeichnetes leisten konnten. Man lese nur z. B. C. Blondel's selbstlehrenden Feuerwerker oder gründliche Anweisung zur Luftfeuerwerkskunst für Liebhaber, Leipzig im Joachimischen literarischen Magazin ohne Jahrzahl, wahrscheinlich 1807. Sinceri, Salpeterfieder und Feuerwerker, Frankfurt 1710 und Pfingstens Chemische Artillerie, worin dergleichen Chemische Raritäten ge-

nug vorkommen. Es fehlt darin nicht an einer Menge Vorschriften die alle keinen Schuß Pulver werth sind; zur Probe will ich drei auf einander folgende mittheilen, damit man nicht glaube, ich habe die obgeschmacktesten geflissentlich herausgesucht. Sie stehen in Blondels selbstlehrendem Feuerwerker:

Nro. 1. Pfirsichblüthrothes Feuer.

1 Theil Mehlpulver,	2 Theile präparirter Blutstein,
18 Theile Salpeter (!)	$\frac{1}{4}$ Theil Kornpulver,

dieses wird mit Leinöl angefeuchtet.

Nro. 2. Hell Zinnoberroth.

24 Loth Salpeter,	8 Loth Schwefel,
8 Loth Mehlpulver,	4 Loth Zinnober,

mit Terpentinöl angefeuchtet.

Nro. 3. Kornblumen blaues Feuer.

1 Pfund Salpeter,	1 Pfund 2 Loth Kornblumen,
1 Pfd. 4 Lth. Mehlpulver,	1 Pfd. 2 Lth. Indigo,

mit Terpentinöl angefeuchtet.

Dieser Satz kostete im Jahr 1813 ohngefähr 6 Gulden und ist keine 6 Pfennige werth.

Zum blauen Feuer empfiehlt Blondel ferner graue Lutha und Kugellack, vermuthlich um einen Lilaschimmer hervorzubringen und denke man sich eine Zusammensetzung!

1 Pfund — Loth Schwefel,	1 Pfd. $1\frac{1}{2}$ Loth Roggenmehl (!)
1 Pfund 2 Loth Mehlpulver,	1 Pfd. $\frac{1}{2}$ Loth römischer Alaun.
1 Pfund 2 Loth Zinnober,	

Vermuthlich entzieht der Roggen, weil er in der Nähe von Kornblumen wächst, diesen etwas Unbegreifliches von ihrer schönen blauen Farbe.

Störesandt und Pflingsten haben unter den Feuerwerkern der alten Schule noch die vernünftigsten Ansichten. So giebt Pflingsten in seiner chemischen Artillerie pag. 197 folgende Säge:

1) Zu Blaufeuer:

24 Loth Mehlpulver,
$\frac{1}{2}$ Loth Zaffer,
$\frac{1}{3}$ Loth Arsenik (wahrscheinlich Rauschgelb auripigment).

2) Zu Blau- und grünes Feuer.

12 Theile Mehlpulver,
 $\frac{1}{2}$ Theil gebranntes Kupfer,
 $\frac{1}{20}$ Theil Zaffer.

3) Zum Grünfeuer.

6 Theile Mehlpulver,
 $\frac{1}{8}$ Theil in Kochsalzsäure aufgelöstes Kupfer.

Dieser läßt doch wenigstens den Grünspan weg, und nimmt dafür ein Präparat, was wirklich einigermaßen grün brennt. Doch ich kehre nach dieser Abschweifung zur Beschreibung der besten Materialien zum Grünfeuer zurück und mache den Anfang mit dem bekannten

§. 54. Zink, Spiauter, Zinkum.

Der Zink auch Spiauter und Zutanego genannt, ist von Paracelsus zuerst als eigenes Metall dargestellt und benannt worden, von Farbe weißbläulich, fast silberweißglänzend, blättrig von Gefüge, kristallisiert in 4seitigen Prismen, ist nicht sehr hart, aber schwer zu feilen, weil er etwas zäh und aus lauter dünnen miteinander verbundenen Blättern besteht. Der Zink läßt sich bei einer Hitze von 100 bis 150 Grad in dünne Platten walzen, auch in Draht ziehen, wird aber bei 200 Grad Hitze so spröde, daß man ihn sehr leicht pulverisiren kann. Gerieben hat er einen eigenthümlichen Geruch. Ohne Luftzutritt der Hitze ausgesetzt, schmilzt er vor der Rothglühhitze und verflüchtigt sich gänzlich, erhitzt man ihn an der Luft, so absorbirt er das Sauerstoffgas schnell und brennt nach Umständen mit einer schönen weißgrünlichen meistens aber dunkelgrünen sehr glänzenden Flamme und fliegt in weißen Flocken in die Höhe. Der Umstand, daß dieses Metall, welches immer noch eins der besten und wohlfeilsten grünen Feuer giebt, sich gerne mit dem Sauerstoff durchaus aber nicht mit Kohlen und Stickstoff verbindet, giebt uns einen wichtigen Aufschluß, der verbunden mit anderen ähnlichen Erscheinungen, vielleicht bald zu Aufstellung einer wissenschaftlichen Theorie über die Färbung der Flammen führen könnte, welche bis jetzt immer nur noch empirisch nach den mühsam angestellten praktischen Versuchen und Beobachtungen gelehrt werden kann. Wenn es einmal so weit in der Welt kommt, daß auch die Feuerwerker Chemiker sind, oder wenn ein gründlicher Chemiker aus besonderer Liebhaberei sich mit der Feuerwerkerei beschäftigte, so dürfte

(ich meine wenn ein Chemiker die Feuerwerkskunst umarmte oder ein Feuerwerker die Chemie erkennen würde) ein solches Kind geboren werden, dem man die Talente des Vaters und die guten Eigenschaften der Frau Mutter ansehen würde*) leider sind die bis jetzt gebornen Kinder nicht von so guter Herkunft und ächten Abstammung, größtentheils Findlinge, deren Väter sich deswegen nicht zu nennen wagten, weil sie mit der Mutter nicht in rechtmässiger Ehe lebten, d. h. mit ihr weder getraut noch vertraut waren. Vor und bis zur Anwendung des chlorsauren Kali's war der Zink das Geheimniß der alten Feuerwerker, womit sie die hervorstechendste grüne Färbung ihrer mit Salpeter und Schwefel oder Schießpulver, Salpeter und Schwefel zusammengesetzten Sätze hervorbrachten; sie hat jedoch durch die Fortschritte der neuesten Zeit bedeutend an Wichtigkeit verloren, obgleich sie eine sehr hübsche grüne Färbung von verschiedenen Nuancen hervorzubringen im Stande ist, welche sich deswegen sehr empfiehlt, weil sie die ausgezeichnetsten Dienste bei Zusammensetzung der wohlfeileren Sätze, die man in größeren Quantitäten zu Lanzenfeuer und dergleichen braucht, leisten kann. Zur Anfertigung der grünen Treibesätze ist der Zink unentbehrlich. Um ihn zu pulverisiren, schmilzt man ihn und gießt ihn in einen heiß gemachten Mörser, worin man ihn stößt, wie § 20 beim Zinn gelehrt worden ist. Zu den Flammensätzen nimmt man die feinste Sorte, oder bereitet sich davon, wie im §. 43 beim Kupfer angerathen wurde, mittelst feiner englischer Feilen, ein äußerst feines Pulver (limatura zinci) Zinkstaub, welches so zart und fein seyn muß, daß der Zink nicht mehr vermögend ist, bemerkbare Funken hervorzubringen. Carl Hoffmann, Premier Lieutenant der Königlich Preussischen Artillerie räth in seinem Taschenbuch für Kunstfeuerwerker Seite 18 und 19 den Zink mit 5 proCent Quecksilber unter beständigem Umrühren zusammen zu schmelzen um ihn leichter stoßen zu können, weil er durch diese Legirung spröder wird. Das Stoßen des geschmolzenen noch sehr erhitzten Metalls in einem heißen Mörser geht indessen schon sehr leicht von Statte, aber einen andern Vortheil gewährt die Legirung mit Quecksilber, dieser ist der, daß dadurch eine bedeutend veränderte Farbennuance hervorgebracht wird. In dieser Absicht kann man auch Zink und Zinn

*) Als ich dieses schrieb, war Schönell's Werk noch nicht erschienen, dieses hat wichtige Aufschlüsse in der Theorie gegeben und muß deshalb nachgelesen werden. Es würde eine unerlaubte Handlung seyn, wenn ich mich an seinem Eigenthum vergreifen wollte. —

zusammenschmelzen um die Funken hellgrün zu färben. Die Verbindungen des Zinks mit Kupfer, welches bekanntlich Messing, Tombak, Semilor u. giebt, ist schon S. 43. erwähnt, und ich will hier nur noch die wohlfeilen Messingfeilspäne, die man von denjenigen Handwerkern, die sich vorzugsweise mit der Verarbeitung dieses Metalls beschäftigen, bekommt, empfehlen. Ganz feine Messingfeilspäne von reinem Messing bereitet man sich am besten selbst mit einer sehr zarten englischen Feile. Die dadurch hervorgebrachte Färbung ist merklich von der durch reinen Zink erhaltenen, verschieden. Viele Zinkpräparate, die ich der Reihe nach zu verschiedenen Versuchen anwendete und probirte, liefern zwar ebenfalls ein gutes Resultat, doch überzeugte ich mich, daß sie sämmtlich überflüssig seyen, da der bloße Zink, welcher sogar ohne Schwefel als feine Zinkfeile mit dem sechsten Theil seines Gewichts Salpeter gemischt, locker in kleine einfache papierne Hülfsen gefüllt wird, mit einer wunderschönen grünen Flamme brennt, wenn nur eine einfache Stopine mitten durch diese Hülse hindurch geführt wird, die ihn in einem Augenblick glühend macht, worauf er den Sauerstoff von dem Salpeter empfängt, der zu seinem Verbrennen nöthig ist. Das beste Verhältniß scheint zu sein, wenn man 12 Theile mit 2 Theilen Salpeter und 1 Theil Schwefel mischt. Da die Zinksalze von einigen anderen Präparaten die zu den Säzen mit chlorsaurem Kali verwendet zu werden pflügen, übertroffen werden, so übergehe ich solche, obgleich es nicht unmöglich wäre, daß sogar der salpetersaure Baryt in der Folge von einem bis jetzt noch nicht in Anwendung gebrachten, weit wohlfeileren Zinksalz ersetzt oder wohl gar noch übertroffen werden könnte.

In den Maschinenwerkstätten findet man zuweilen Drehspähne von Zink, welche wie der gefeilte Zink sehr gut zu gebrauchen sind, wenn man sie aussiebt und die gröberen Theile vollends im Mörser zerstößt. Weböky empfiehlt folgende Manier den Zink zu granuliren:

Man läßt vom Drehsler eine runde hohle Büchse von hartem Holze in der Größe einer Faust drehen, welche sich in zwei Halbkugeln auseinandernehmen läßt und einen gut schließenden Falz, wie eine Dose hat, welcher beide Theile verbindet, ganz so, wie dergleichen Büchsen von den Apothekern zum Versilbern der Pillen gebraucht werden. Die inneren Wände beider Halbkugeln streicht man mit trockener Kreide recht dick aus; dann schmilzt man eine beliebige Quantität Zink und gießt ihn in eine der Hälften dieser Büchse, setzt die andere Hälfte darauf, hüllt die geschlossene Büchse schnell in ein dickes Tuch und schützt dann dieselbe recht heftig mit den Händen, so lange, bis der darin-

nen befindliche Zink erstarrt ist; nach Oeffnung der Büchse wird man den Zink in ein grobes Pulver zertheilt finden. Man muß immer nur kleine Quantitäten Zink, höchstens vier Loth auf einmal, in die Büchse thun, sonst erhält man den Zink zu grob granulirt und die Büchse verkohlt von der größern Hitze auch leicht, wenn eine größere Quantität Zink auf einmal hineingegossen wird. Das Ausstreichen der Büchse mit Kreide dient nicht allein dazu, um diese vor dem Verkohlen etwas zu schützen, sondern ist für die Verkleinerung des Zinks wesentlich nothwendig; durch das Schütteln reißt sich etwas Kreidepulver von den Wänden der Büchse los, welches zwischen den geschmolzenen Zink fällt und das Wiederzusammenfließen des Zinks verhindert, ohne das Ausstreichen mit Kreide erhält man den Zink nicht granulirt. Das Zinkpulver wird nun durch ein Sieb gestiebt, um die gröbern Körner abzusondern, welche aufs Neue geschmolzen werden können. Die Feinheit der Zerkleinerung ist am besten, wenn die Zinkkörner die Größe des Kornes des feinkörnigsten Scheibepulvers haben; durch die Weite der Maschen des Siebes läßt sich dies leicht bestimmen. Dieser granulirte und gestiebte Zink ist nun noch mit etwas sich gebildeten Zinkoxyd und etwas Kreide verunreinigt, welches beides durch Auswaschen mit Wasser, wobei der metallische Zink zu Boden fällt, und das sich darüber setzende Oxyd und die Kreide leicht abgegossen werden können, entfernt wird; es bildet sich aber, wenn man das Zinkpulver dann trocknet, immer wieder etwas neues Oxyd, welches zwar wenig schadet, aber auch größtentheils entfernt werden kann, wenn man den getrockneten Zink noch einmal und dann mit Alkohol auswäscht. Diese Arbeit, den Zink zu zerkleinern, ist zwar etwas umständlich, aber sie ist doch die schnellste, wenn man das Amalgama nicht anwenden will. Der Zink kann auch auf folgende Art granulirt werden: man erhitzt den Zink in einer eisernen Kelle über dem Feuer bis nahe zu seinem Schmelzpunkte, in diesem Temperaturzustande läßt er sich im Mörser zu Pulver stoßen, doch muß bei dieser Operation gerade eine gewisse Temperatur getroffen werden, sonst gelingt die Arbeit nicht.

Merkwürdig ist die Erscheinung, daß bei Tageslicht die Flamme des Zinks unserem Auge mehr grün, bei dunkler Nacht dagegen mehr blau erscheint — der Grund davon liegt in dem elektrischen Ergänzungsreiz des Sonnenlichts:

Mit vollem Rechte zählt man übrigens den Zink nicht bloß zu den sogenannten Färbern, sondern zu den Brennern. Er wird als ein sich bei der Verbrennung mit Glanz verflüchtendes Metall, als

Flammen gebender Körper in der Feuerwerkerei angewendet, denn der metallische Zink brennt im Sauerstoffgase und der atmosphärischen Luft bei erhöhter Temperatur sehr leicht. Er setzt aber immer einen Körper voraus, woraus die nöthige Wärme entbunden werden kann. Denn mit Salpeter allein gemengt brennt er in keinem Verhältnisse, ein Zusatz von Schwefel erzeugt noch immer zu wenig Hitze, daher brennt er nur stockend und stoßweise mit einer blauen Glanz gebenden Flamme. Kommt nur ein geringer Zusatz von Kohle hinzu, so wird die Verbrennung ungemein beschleunigt. Läßt man den Schwefel ganz weg und nimant bloß 6 Theile Salpeter und 1 Theil Kohle so reicht dieses hin um 9 Gewichtstheile Zink zu verbrennen, er brennt dann mit grüner stark leuchtender Flamme und sehr rasch. Wendet man bloß Salpeter und Kohle an, so ist die grüne Färbung besser und die Säze sind haltbarer, denn mit Schwefel gemischt oxydirt sich der Zink leicht, in einer Kohlenmischung hält er sich Jahrelang gut. Zu Raketen, die man aufbewahren will, darf kein Mehlpulver unter die Zinksäze genommen werden, sondern auf 9 Theile Zink immer 1 Theil Kohlen und 6 Theile Salpeter, dann hat man nicht zu befürchten, daß sie sich nicht halten möchten. Der Zink entwickelt beim Verbrennen viel Kraft — Electricität.

§. 55. **Salzsaures und basisch-salzsaures Kupferoxyd, cuprum muriaticum oxydatum.**

Dieses ist das einzige Kupferpräparat, welches ich gefunden habe, was eine grüne Färbung der Flamme hervorbringt. Man erhält es durch Auflösen der feinsten Kupferfeilspäne in concentrirter Salzsäure unter dem Zutritt der Luft. Die Auflösung erfolgt langsam unter Wasserstoffgasentwicklung. Schneller geht die Arbeit von statten, wenn man Kupferoxyd oder kohlen-saures Kupferoxyd in Salzsäure auflöst.

Die gesättigte und filtrirte Auflösung läßt man in gelinder Wärme abdampfen (nach und nach verdunsten und krystallisiren). Die concentrirte Salzsäure zerlegt sogar das schwefelsaure Kupferoxyd, denn die blaue Kupfervitriollösung wird durch einen Zusatz von Salzsäure grün. Dieses Salz krystallisirt in smaragdgrünen, vierseitigen Säulen oder in Nadeln von sehr scharfem Geschmack. Das basische kommt in der Natur als Salzkupfererz vor, in smaragdgrünen Octäbern, dieses besteht aus 71,45 Kupfer, 12,35 Salzsäure und 16,20 Wasser, das nach obiger Vorschrift bereitete neutrale dagegen besteht aus 34,48

Kupfer, 26,60 Salzsäure und 38,92 Wasser. Will man es zum Feuerwerksgebrauch verwenden, so muß man es seines Krystallwassers berauben, welches eine schwierige Arbeit ist, da es sich gerne beim Erhitzen unter Wasserbildung in doppelt Chlorkupfer verwandelt. Weil es sich gerne und vollständig in Alkohol löst, dient es hauptsächlich zu einer grünen Spiritusflamme, wenn es sich in Chlorinkupfer verwandelt, so wird die Flamme wieder blau, vergl. S. 41.

Webster wendet in seinen Säßen das basisch salzsaure Kupfer an und sagt: dieses Salz ist eine Verbindung des Kupfers mit Chlor und Sauerstoff, im Handel kommt es nicht vor, da es nur für die Chemiker von wissenschaftlichem Interesse ist und sonst keine weitere technische Verwendung, außer für uns, findet. Um es darzustellen, löst man neutrales salzsaures Kupfer (Chlorkupfer) in Wasser auf und digerirt dieß unter Erwärmung mit kohlensaurem Kupfer; es bildet sich dabei sehr schnell das Kupferoxydchlorid und fällt als ein sehr blaßgrünes Pulver nieder. Dieses wird sorgfältig ausgefüßt, um alles etwaige neutrale salzsaure Salz zu entfernen und der Rückstand dann getrocknet, es bleibt an der Luft vollkommen unverändert, sollte es feucht werden, so ist dieses ein Zeichen, daß es noch neutrales Salz enthält und nicht vollkommen rein ausgefüßt war. Bei der Bereitung ist es zweckmässig, etwas weniger kohlensaures Kupfer zu nehmen als nöthig ist, um alles neutrale Salz in basisches zu verwandeln, widrigenfalls bei einem Ueberschusse von kohlensaurem Kupfer dieser Ueberschuß unverändert mit niederfallen würde, was indeß für unseren Zweck keinen großen Nachtheil hat, doch um das verlangte Salz ganz rein zu haben, ist es besser einen Ueberschuß des neutralen Salzes bei der Bereitung zu lassen und ihn durch Auswaschen dann zu entfernen.

S. 56. Boraxsäure oder Sedativsalz, *acidum boracicum*.

Schon im Jahr 1702 von Homberg entdeckt, ist fest, farb- und geruchlos, schwachsauer, bitterlich von Geschmack, schmilzt in der Hitze und verglast, ist nicht flüchtig. In kaltem Wasser löst sie sich wenig in heißem mehr auf und krystallisirt beim Erkalten in glänzenden Schuppen. Diese krystallisirte Säure, welche 0,45 Procent Wasser enthält, löst sich in Alkohol auf und wird mit Salmiak und salzsaurem Kupferoxyd (S. 55.) vermischt zur grünen Spiritusflamme verwendet, welche man in der schönsten Färbung erhält, wenn man 2 Theile Boraxsäure, 1 Theil Salmiak und 1 Theil salzsaures Kupferoxyd anwendet. Merk-

würdig ist es, daß das im Jahr 1809 von Gay Lussac, Thenard und Davy zugleich entdeckte Boron, ein verbrennlicher nicht metallischer Körper, pulverig, dunkelolivengrün, geschmack- und geruchlos, unauflöslich, undurchsichtig, unerschmelzbar, welcher bei gewöhnlicher Temperatur ohne Wirkung auf den Sauerstoff ist, bei 320 Grad Hitze denselben absorbiert und mit rother Flamme brennt, während die Borarsäure eine grüne Färbung zeigt. Die Boronverbindungen mit brennbaren Körpern, welche unauflöslich und brüchig sind, verdienen in Absicht ihres Nutzens für die Feuerwerkerei einer näheren Untersuchung. Sie sind fast alle noch wenig bereitet und vielleicht noch gar nie untersucht worden. Die Borarsäure für sich giebt schon eine leidlich grüne Flamme, wenn man eine gesättigte Auflösung in Alkohol anzündet, doch macht sich die angegebene Mischung weit schöner, auch wird die trockene, pulverisirte Borarsäure mit chlorsaurem Kali und Schwefel gemischt zu grünen Theaterflammen*) verwendet die einen herrlichen Effect haben sollen. Zu Lanzenseuer ist dieser Stoff zu theuer, daher man den Zink *z. z.* vorzieht, welcher der Borarsäure an Effect gewiß nicht nachsteht, jedoch ein ganz anderes Grün zeigt. Nur mit Galmai vermischt brennt die Borarsäure in trockenen Sägen doch zu dürrig.

§. 57. Salpetersaurer Baryt, *baryta nitrica.*

Dieses im Jahr 1775 von Scheele entdeckte Salz krystallisirt in farblosen luftbeständigen Octätern und Tetradern, von scharfem bitterem Geschmack, ohne Krystallisationswasser, löst sich in 15 Theilen kaltem Wasser, sehr leicht in 3 bis 4 Theilen heißem, wird durch die Glühitze zerlegt, wobei sich Sauerstoff und Stickstoffoxydulgas entwickelt und die Platintiegel angegriffen werden; besteht aus 58,56 Baryt und 41,44 Salpetersäure. Man bereitet ihn durch Glühen eines Gemenges von Kohle und natürlichem schwefelsauren Baryt (Schwerspath) wobei man Schwefelbarytium erhält, das man in 10 Theilen Wasser auflöst, Salpetersäure in Ueberschuß zusetzt, die Flüssigkeit abdampft, durch Barytwasser**) das wenige Eisen, das sie enthält niederschlägt und filtrirt. Es muß aber in gut verstopften Gläsern vor aller Feuchtigkeit bewahrt werden. Die später folgenden Vorschriften zu

*) Ich brachte keine grüne Flamme mit Kali zu Stande, benutze daher die Borarsäure blos zur Spiritusflamme.

**) Ein sehr empfindliches Reagens.

allen möglichen Schattirungen von Grünfeuer als da sind: lebhaftes Hellgrün Pistaziengrün, Seladongrün, Smaragdgrün, Chrysopras- oder Apfelgrün und Grasgrün, werden beweisen, daß dieser Stoff einer der wichtigsten und effektivsten in der Feuerwerkerei ist, der gar nicht entbehrt werden kann, sich in den verschiedenartigsten Mischungen weit leichter und gefahrloser anwenden läßt, als der Chlorsäure Baryt, dabei viel wohlfeiler ist als jener und gehörig angewendet, fast von ebenso schöner Wirkung ist, wenigstens demselben nicht viel nachsteht.

Der salpetersaure Baryt ist in Chemischen Fabriken und bei Materialisten käuflich zu bekommen, jedoch selten chemisch rein. Gewöhnlich ist er, wie der salpetersaure Strontian mit Kalksalzen bisweilen auch mit salzsaurem Baryt verunreinigt. Diese letztere Verunreinigung läßt sich durch salpetersaure Silberauflösung, wovon einige Tropfen sogleich einen Niederschlag bewirken, erkennen. Ist die Verunreinigung bedeutend, so kann man ihn nicht gebrauchen, weil eine Reinigung die Kosten nicht lohnen würde. Ist der salpetersaure Baryt mit Kalksalzen verunreinigt, dann taugt er noch weniger, weil er dann erstens nicht trocken wird, und weil die Kalksalze die Färbung total verderben. Die geringste Verunreinigung mit Kalk macht dieses Salz unbrauchbar. Websthy rath an, ihn mittelst Weingeist zu reinigen.

Die Verunreinigung erkennt man am leichtesten, wenn man ein wenig davon in eine Lichtflamme bringt. Färbt sich der Rand der Flamme grün, so ist das Salz rein, färbt er sich gelb oder röthlich, so enthält es fremdartige Beimischung die es unbrauchbar machen. In diesem Fall wird man immer am besten thun, sich beim Einkauf vor Betrug zu hüten, da man ihn ja leicht prüfen kann, die Reinigung ist sehr mißlich.

§. 58. Chlorsaurer Baryt, *baryta chloriga*.

Ist ein sehr seltenes Salz, welches auf ähnliche Weise, wie im §. 10 genauer beschrieben worden, bereitet wird, wenn man nämlich Chlorgas durch in Wasser gelösten ähnden Baryt leitet, wo es bald in farblos durchsichtigen Äseitigen Säulen mit gerader oder schiefer Oberfläche anschießt. *) Es schmeckt herb und stechend, ist luftbeständig,

*) Zu bemerken ist hierbei, daß man durch Krystallisation zuerst salzsauren Baryt mit etwas Chlorsäurem gemengt erhält, zuletzt aber schießt immer mehr Chlor-

besteht aus gleichen Theilen Chlorsäure und Baryt ohne Wasser. Dieses Präparat ist ganz dem chlorsauren Kali ähnlich, es entwickelt in der Hitze Sauerstoff und läßt Chlorbaryum*) übrig. Mit verbrennlichen Stoffen gemengt, verpufft er heftig. Mit dem Aten Theile seines Gewichtes Schwefelblumen liefert er einen der vortrefflichsten Sätze, indem er mit einem glänzenden durchsichtigen Smaragdgrün brennend, einen unvergleichlichen Effekt hervorbringt, der uns beim erstenmal wahrhaft überraschte. Auch Chertier und Websty halten ihn für das beste Präparat zum Grünfeuer, Chertier sagt: „der chlorsaure Baryt erzeugt ein sehr deutlich ausgesprochenes Smaragdgrün und keine andere Substanz vermag ihn ganz zu ersetzen; leider aber ist er sehr theuer, weniger indeß als der bromsaure Baryt, welcher ihm in der Schönheit doch nachsteht. Ihn zu mehrerenmalen zu reinigen, macht sich übrigens unumgänglich nöthig; denn ist er nicht vollkommen rein, so giebt er nur ein gelbliches Grün und es ist dann überdieß der fatale Nebelstand damit verbunden, daß er, sobald er mit Schwefel gemischt wird, sich plötzlich von selbst entzündet.**)

Die Reinigung desselben geschieht, indem man ihn in einer porcellanen Kapsel in sehr wenig heißem Wasser auflöst; man bringt ihn dann über ein gelindes Feuer, um die Auflösung warm zu erhalten, mit der Vorsorge jedoch, ihn nach der Schmelzung nicht zum Sieden kommen zu lassen***), vielmehr nimmt man ihn dann vom Feuer, um das Salz krystallisiren zu lassen, gießt nachher das Krystallisations-

saure, der nur noch wenig mit salzsaurem gemengt ist, an. Den salzsauren muß man natürlich davon trennen, sonst ist das Präparat nicht zu brauchen. Zu dem Ende bringt man in die wässerige Lösung phosphorsaures Silberoxyd und digerirt dieses bis es weder Silberlösung noch Salzsäure Trübung veranlaßt. Auf diese Weise wird die Salzsäure abgesehieden und bildet Chlor Silber und die Phosphorsäure bildet unlöslichen phosphorsauren Baryt mit der Basis, die Chlorsäure bleibt mit Baryt gebunden und liefert ein Gemisch reines Präparat. Es ist ein trockenes, durchsichtiges Salz, welches man in Gläsern aufbewahrt, die mit Papier umgeben sind, damit ihm das Sonnenlicht nicht schadet.

*) Unter Baryum verstehen die Chemiker das reine Metall, welches erst 1808 von Davy reducirt wurde und welches auch Platonium heißt.

**) Davon wissen die Chemiker nichts, vielmehr scheint dieses von den Schwefelblumen herzukommen, die Chertier anwendete, welcher wahrscheinlich freye Schwefelsäure anhängen mochte.

***) Ueberhaupt sollte man möglich wenig Hitze anwenden, weil kein chlorsaures Salz die Hitze verträgt, ohne zerlegt zu werden.

wasser in ein anderes Gefäß und wäscht die Krystalle schnell mit kaltem Wasser, worauf man dieses Waschwasser mit dem Krystallisationswasser vermischt und die Mischung nunmehr abdampfen läßt; ist dieses bis zu einem gehörigen Grade geschehen (was man daran sieht, wenn sich das Wasser mit einer ziemlich dicken Haut überzieht) so nimmt man die Flüssigkeit vom Feuer, läßt sie wieder kalt werden und neue Krystalle absetzen, die man dann ebenfalls wieder wie die früheren Krystalle wäscht. So bringt man das Wasser noch mehreremale zum Abdampfen und Krystallisiren, bis nichts weiter als unkrystallisirbare Flüssigkeit übrig bleibt. Dieses erste Verfahren zeigt sich übrigens oft ungenügend und man muß dann die gesammten Krystalle auf dieselbe Weise noch zwei oder dreimal reinigen. Allerdings ist dieses eine viele Zeit kostende und sehr langweilige Arbeit, die indeß, will man das Salz ganz rein erhalten nicht umgangen werden darf."

Man kann auch dieses merkwürdige Salz aus chlorsaurem Kali bereiten, wenn man nämlich chlorsaures Kali in der Wärme auflöst, und durch Kieselflussäure niederschlägt, dann erhitzt man die Mischung, wodurch das Kali mit der Kieselflussäure eine gallertartige Masse bildet, während die Chlorsäure und eine kleine Quantität Flussäure aufgelöst bleiben. Die Flüssigkeit wird filtrirt und mit kohlensaurem Baryt gesättigt, dann abermals filtrirt, um das flusssäure Barytium abzuscheiden und abgedampft. Diese Sorte bedarf dann keines weiteren Waschens, wenn anders die Schwefelblumen rein sind, so daß denselben keine freye Säure anhängt; daher man zu den Sägen mit chlorsaurem Baryt lieber gewaschene Schwefelblumen aus den Apotheken kauft, wenn man sie nicht selbst waschen will, was wenigstens lange nicht so mühsam ist, als das oftmalige Auflösen des Barytsalzes. Weit entfernt, daß ich glauben könnte, der chlorsaure Baryt würde durch das von Chertier vorgeschlagene Verfahren besser und reiner, bin ich vielmehr überzeugt, daß er schlechter und geringhaltiger an Chlorsäure wird. Würde man das Auflösen und Waschen noch länger fortsetzen, so würde er sich bald gar nicht mehr entzünden, weil dann am Ende der Sauerstoff (das Drygen) zum Theil verschwinden, und chlorwasserstoffsaurer das heißt salzsaurer Baryt übrig bleiben würde, der dann gar nicht mehr brennt, wie ich mich selbst mehrmals überzeugt habe. Nur wenn das Präparat schon bedeutend durchs Auswaschen und öftere Auflösen gelitten hat, braucht man viermal so viel chlorsauren Baryt, als gewaschene Schwefelblumen, ist der Baryt noch kräftig und gut, so rechnet man auf 2 Theile Schwefelblumen nicht mehr als höchstens 3 Theile

Chlorfauren Baryt. Selbst der allerbeste verpufft nicht mehr bei einem Uebermaß von Schwefelblumen.

Der chlorfaure Baryt ist für den Feuerwerker ein zu interessanter Stoff, als daß ich hiermit diesen s. schon schließen möchte, ich will daher noch beifügen, was Herr Commerzienrath Weböky, der die besten Sätze damit anzufertigen gelehrt hat, über diesen Stoff sagt, Seite 13 seines berühmten Werks über die Luftfeuerwerkerei heißt es:

Dieses Salz dient in der Feuerwerkerei zu gleichen Zwecken, wie der salpetersaure Baryt, mit ausgezeichnet schönerer Wirkung, da es aber sehr kostbar ist, kann es nur sparsam angewendet werden, Im Handel kommt es dermalen noch nicht vor. Die sehr umständliche und schwierige Darstellung desselben kann nur von einem geschickten Chemiker unternommen werden, weshalb ich die specielle Beschreibung seiner Bereitung hier übergehen muß, und nur Folgendes darüber zur Beobachtung des Verfertigers zu erwähnen habe. Da dies Salz ganz analog mit dem chlorfauren Kali zusammengesetzt ist, so könnte man es auch auf demselben Wege, wie dieses, bereiten, welches allerdings der einfachste seyn würde; allein durch den Uebelstand, daß es sich nicht von dem bei der Bereitung sich mit bildenden salzfauren Salze, (wie dies bei dem chlorfauren Kali angehet) durch Krystallisation trennen läßt, wird man genöthigt, einen anderen Weg einzuschlagen; man bereitet nämlich Chlorfäure und sättigt damit die Barytbasis. Die Darstellung der Chlorfäure geschieht auf zweierlei Art; entweder durch Zerlegung des chlorfauren Kali's mit Kieselflußsäure (Kieselfluorwasserstoffsäure) oder mittelst Weinstensäure. Die erste Darstellungsart der Chlorfäure ist zur Bereitung des chlorfauren Baryts für unseren Zweck vorzuziehen, denn bei Anwendung der Weinstensäure erhält man zum Theil eine Verbindung von Weinstensäure und Chlorfäure, welche sich durch überflüssig zugesetztes chlorfaures Kali nicht wieder vollkommen zerlegen läßt und dann mit der Barytbasis, als Verunreinigung weinsteinsauren Baryt giebt, welcher sich ebenfalls nur schwierig vollkommen abscheiden läßt. Diese Verunreinigung mit weinsteinsaurem Baryt würde unserm Zwecke keineswegs sonderlich hinderlich seyn, aber sie ist äußerst gefährlich, denn ein so verunreinigter chlorfaurer Baryt, sei die Verunreinigung so gering als sie wolle, entzündet sich nicht allein leicht mit Explosion von selbst, wenn er zu Trocknen abgedampft wird, sondern auch, wenn man ihn mit Schwefel oder anderen brennbaren Stoffen mischt, und die Mischung sehr trocken oder warm wird. Die Bereitung dieses Salzes mittelst Kieselflußsäure ist daher, ob schon sehr umständlich,

vorzuziehen; sollte auch hier eine geringe Verunreinigung mit Kieselsäure statt finden, so würde sie mindestens keine Gefahr bringen, wenn auch allerdings ebenso wie andere Verunreinigungen die beabsichtigte Wirkung etwas beeinträchtigen. Ganz besonders hat aber der Verfertiger dieses Salzes darauf zu sehen, daß der dazu zu verwendende Baryt vollkommen rein von Kalkerden sei, eine derartige Verunreinigung macht auch dieses Salz gleich dem salpetersauren Baryt für unseren Zweck ganz unbrauchbar.

Zur Darstellung der Chlorsäure wendet man auch wohl anstatt des chlorsauren Kali, chlorsaures Natron der leichteren Auflöslichkeit wegen an; aber der, mittelst auf diesem Wege dargestellten Chlorsäure, bereitete chlorsaure Baryt, enthält dann gewöhnlich Verunreinigungen mit Natronsalzen, welche ebenso ja noch viel nachtheiliger für uns wirken, als Verunreinigungen mit Kalisalzen; es ist daher die Bereitung der Chlorsäure aus dem chlorsauren Kali, für die Darstellung des chlorsauren Baryts, zweckmäßiger; sollte auch das Salz dann etwas mit Kalisalzen verunreinigt seyn, so entsteht daraus für unsern Zweck weiter kein bedeutender Nachtheil. Die Barytsalze sind sämmtlich giftig, daher mit Vorsicht zu behandeln. —

In den neuesten Ansichten und Erfahrungen im Gebiete der Feuerwerkskunst widerruft Websky seine Ansicht und sagt:

Ich habe später gefunden, daß der mittelst Weinsteinensäure bereitete chlorsaure Baryt doch dem mittelst Kieselfluorwasserstoffsäure bereiteten vorzuziehen ist, ersterer ist zwar stets mit weinsteinsaurem Baryt, auch wohl mit etwas chlorsaurem Kali verunreinigt, was indeß, wenn diese Verunreinigung nur nicht bedeutend ist, für unseren Zweck nicht schadet.

Daß jene Verunreinigung mit weinsteinsaurem Baryt Veranlassung zur Selbstentzündung derartiger Mischungen geben soll, ist eine unbegründete Meinung; der mit Weinsteinensäure verunreinigte chlorsaure Baryt verpufft nur, wenn das Salz bis zum Schmelzen erhitzt wird. Vermeidet man den gefährlichen Schwefel, so ist bei der Anwendung des chlorsauren Baryts keine Gefahr der Selbstentzündung zu besorgen. Bei dem Abdampfen darf die Temperatur nicht zu hoch steigen. — Die Verunreinigung mit Kieselfluorwasserstoffsäure schadet stets, wenn sie auch noch so gering ist. Siehe Websky I. c. pag. 7. besonders aber die pyrotechnische Zeitschrift über die Bereitung nach Chertier's neuestem Werk über die Feuerwerkerei. —

§. 59. Bromsaurer Baryt.

„Diese Substanz“ sagt Chertier, giebt ein sehr schönes Smaragdgrün, weniger Dunkel jedoch als das mit Chlorsaurem Baryt erzeugte; sie ist ungemein theuer, bedarf übrigens weder Behikel noch Theilungsmittel und man braucht sie bloß mit etwas weniger als ein Drittheil Schwefelblumen zu mischen.“

Zum Beispiel fährt er an

Seite 26. Nro. 13. Ein anderes Smaragdgrün.

Bromsaurer Baryt 24 Theile, Schwefelblüthen 7 Theile.

Dieser Satz erzeugt ein etwas helleres Grün als das aus dem mit Chlorsaurem Baryt gemachte. Ich gebe ihn übrigens hier nur als Curiosität zum Besten, denn er ist übertrieben theuer.“ —

Als Curiosität wollen auch wir ihn der Vollständigkeit wegen erwähnen, glauben aber nicht, daß er oft angewendet werden wird. Mit dem Namen Brom belegt man eine erst vor ohngefähr 20 Jahren, also um die Zeit als Chertier schrieb, von dem Apotheker Balard in Montpeiller entdeckten Stoff, der mit Sauerstoff eine Säure die Bromsäure bildet, die mit Basen, ähnlich der Chlorsäure leicht verpuffende Salze bildet. Chertier, ein Franzose, den die neue Erfindung seines Landsmanes aufmerksam gemacht hatte, stellte Versuche damit an, ich selbst habe keine Proben, weil ich keinen bromsauren Baryt bekommen konnte und mir kein Verfahren bekannt ist, wie man ihn selbst bereiten kann. Denn dieses hätte Chertier bei einem Artikel, den man nirgends zu kaufen bekommt, nicht vergessen sollen. Uebrigens scheint mir das ganze Präparat überflüssig, da wir vollständig mit unseren grünen Sägen ausreichen und damit den glänzendsten Effect hervorbringen können; es braucht uns daher auf ein mittelmäßiges Material mehr oder weniger so genau nicht anzukommen. Wenn es mir darum zu thun wäre, so wollte ich wenigstens noch ein vollständiges Duzend aufzählen, die alle viel schlechter sind, als chlorsaure und salpetersaure Baryt. Man darf nur die Metalle (Schwefelmetalle zc.) und einfachen Stoffe durchgehen.