

mit Wasser leicht überstrichen und mit Mehlpulver stark bestreut werden müssen, um sie schnell zu entzünden. Der Würfelsalpeter liefert eines der wohlfeilsten Gelbfeuer. Er kommt im Handel vor und ist, da man nicht viel davon braucht, auch in allen Apotheken in zureichender Menge zu bekommen. Er muß, wie der Salpeter, sehr trocken aufbewahrt werden, am besten in gut verstopften Gläsern, weil er leider gar zu gern Feuchtigkeit anzieht. —

In neuerer Zeit ist der kubische Salpeter oder das salpetersaure Natron sehr wohlfeil geworden. Denn Reisende haben in Peru in dem Distrikt von Atakama in der Nähe des kleinen Hafenplatzes Iquique mächtige Salzauswitterungen entdeckt, als deren Hauptbestandtheil die chemische Analyse salpetersaures Natron nachgewiesen hat; der Handel bemächtigte sich dieser Entdeckung, die Vorräthe dieses früher so kostspieligen Salzes bewiesen sich als unerschöpflich, man fand Lager von mehr als vierzig Quadratmeilen Ausdehnung, es wurden Massen davon zu Preisen nach Europa gebracht, welche noch nicht die halben Frachtkosten des indischen Salpeters (Kalisalpeters) erreichten, daher verdrängte der Chilisalpeter den indischen oder Kalisalpeter, so gut wie ganz aus dem Handel. Der Feuerwerker hat aber dabei nichts gewonnen, nur allzuleicht bekommt man diesen Natronsalpeter jetzt für achten Kalisalpeter, den er schon deshalb nie ersetzen kann, weil er

- 1) Feuchtigkeit anzieht und deshalb schlecht brennt.
- 2) Weil alle damit versehenen Sätze, selbst wenn nur ganz wenig beigemischt wird, eine gelbe Färbung annehmen.

Denn die Färbungsfähigkeit seiner Basis ist so groß, daß sie alle anderen Färbungen geradezu unterdrückt.

### Dritter Abschnitt.

Von den zum Weißfeuer dienenden Materialien *ic. ic.*

#### 12. Spießglanz und Spießglanzkönig, *antimonium seu stibium.*

Das Antimonium ist in der Luftfeuerwerkerei einer der erwünschtesten Stoffe, welcher, so zu sagen, ganz unentbehrlich ist. Damit es meinen Lesern nicht ergeht, wie mir d. h., daß sie mit eigenem Schaden klug werden, will ich diesem Artikel eine ausführliche Beschreibung widmen. Vor allen Dingen unterscheidet man das im Handel vorkommende *antimonium crudum* oder Schwefelantimonium von dem reinen

Metall dem stibium, welches ebenfalls antimonium gewöhnlich Spießglanzkönig regulus antimonii genannt wird. Diesen letzteren oder das reine Metall lehrte Basilius Valentinus aus dem rohen Schwefelantimonium ausscheiden. Der Spießglanzkönig ist zinnweiß, fast silberfarbig, sehr glänzend, verliert aber seinen Glanz allmählig an der Luft, er ist sehr spröde, läßt sich daher leicht pulverisiren, hat ein blätteriges strahliges oder spießiges Gefüge, erhält durch Reiben einen ganz eigenthümlichen Geruch, schmilzt leicht unter der Rothglühhitze, zeigt beim langsamen Erkalten auf der Oberfläche farenkrautähnliche Figuren, krystallisirt auch in regelmäßigen Octäbern, oxydirt bei großer und anhaltender Hitze sehr leicht unter dem Zugange der Luft, und gestaltet sich dann zu nadelförmigen Krystallen, die man Spießglanzblumen nennt. Beim Erhitzen in verschlossenen Gefäßen bis zum Weißglühen verflüchtigt er sich in Dämpfen, die sich zu weißen, feinen, glänzenden krystallinischen Blättchen verdichten. Die atmosphärische Luft und der Sauerstoff äußern keine Wirkung auf den Spießglanz, wenn sie nicht feucht sind, nur dann wird er etwas oxydirt. Er verbindet sich leicht mit den anderen Metallen, mit Phosphor, Schwefel, Jodin, Selen und Chlor. Wirft man etwas Spießglanzpulver in eine mit Chloringas angefüllte Flasche, so zeigt sich ein hübsches Experiment, denn es findet die Verbindung unter Licht- und Wärmeentbindung statt. In einer unserer vorzüglichsten Schriften über die Luftfeuerwerkerei von F. M. Chertier, welche weit eher fünf Auflagen verdiente, als das elende Nachwerk welches F. G. N. Büttner aus dem Französischen übersezte, wird zwar angerathen, sich des Spießglanzkönigs statt des Schwefelantimons zu bedienen, indem er eine weißere Flamme und weniger Rauch erzeuge. Der Verfasser meint, man solle auf den Gebrauch des Schwefelantimons ganz verzichten — allein dieser Ansicht bin ich nicht. Chertier selbst setzte in seiner Vorschrift zum Weißfeuer zu 11 Theilen Spießglanzkönig wieder 10 Theile Schwefelblüthen hinzu, stellte also dadurch die Mischung des Schwefelantimons wieder her, und was seine Ansicht vom Rauch *ic. ic.* betrifft, so scheint Chertier noch wenig Kenntnisse von der eigentlichen Ursache des Erscheinens einer Farbe *ic. ic.* zu haben. Die Farben der Flammen sind ja nichts anderes, als das Resultat einer prismatischen Strahlenbrechung und der Reflex des Lichtes im Dampf. Man sieht dieses z. B. recht auffallend an dem schönsten und glänzendsten aller Feuerwerke dem Verbrennen des Phosphors in Sauerstoffgas. Wenn man z. E. eine ziemlich große, recht hellgeputzte Glasglocke mit Sauerstoffgas anfüllt, sie in eine Schüssel mit

Wasser stürzt und ein Stückchen Phosphor auf eine Porzellan- oder Blechschale legt und dieses unter die Glocke bringt, daß es innerhalb derselben schwimmt. Bringt man nun durch die obere Oeffnung der Glocke einen glühenden Draht an den Phosphor, so entzündet er sich und brennt Anfangs mit einem wahren Siriusglanz, bald aber füllt sich die ganze Glocke mit weißem Rauche an. In diesem weißen Rauche (Phosphorsäure) brennt der Phosphor so, daß man seine Flamme nicht mehr, sondern nur noch den weißen Rauch, d. h. den Reflex sieht, allein dieser ist von einer so intensiven Lichtkraft, daß der hellste Sonnenglanz dagegen milde erscheint. Macht man dieses Experiment im Theater, so ist es das Ueberraschendste, was die Feuerwerkskunst hervorbringen kann, denn in einem durch hundert Kerzen erleuchteten Saal ist es, als wären alle Lichter plötzlich verschwunden, und als ginge allein von dem brennenden Phosphor mehr als Sonnenglanz aus; wohin das Licht trifft, erscheint alles weiß, die Schatten aber sind so grell, daß sie absolut schwarz aussehen, was im hellsten Sonnenschein bekanntlich nicht der Fall ist. Man hat dabei selbst die Augen in Acht zu nehmen, sie werden durch den nie gesehenen hellen Lichtglanz wie geblendet, und noch mehr als dieses, thut die plötzliche Finsterniß, wenn der Phosphor erlischt, die Zuschauer sind voller Verwunderung jeder tappt im Dunkeln und tastirt mit den Händen um sich her, denn es mögen auch noch so viele Lampen oder Lichter brennen, das Lokal scheint finster und man glaubt anfänglich, man sey erblindet, weil man in einem hell erleuchteten Raume nichts mehr sieht. Hat man nun z. B. größere Glasglocken von recht hübschen Farben, (d. h. gefärbtem Glas) so kann man durch den Reflex, indem man über die erste Glocke mit dem Phosphor plötzlich eine andere von farbigem Glas stürzt, den überraschendsten Farbenwechsel in einer zauberischen Erleuchtung hervorbringen, wovon wir weiter unten noch reden werden. Ich wollte hier nur sagen, daß das Schwefelantimonium hauptsächlich durch seinen dicken weißen Dampf und die darin stattfindenden Strahlenbrechungen und den Reflex der Lichtstrahlen jenen angenehmen zauberischen Schein hervorbringt, der in den Zusammensetzungen mit Salpeter nur bei diesem Stoffe und dem Realgar (rothen Arsenik) bemerkt wird. —

Das reine stibium ist ein sprödes Metall, welches sich pulverisiren läßt und sich im Feuer versüchtigt. Mit Sägen die Schwefel enthalten brennt es bläulichweiß, mit solchen die einen Kohlenwasserstoff haltigen Körper enthalten, dagegen himmelblau. Das reine Metall brennt weder mit Salpeter noch mit Chlorsaurem Kali, wenn nicht Schwefel, Kohle

oder etwas dergleichen zugesetzt wird. Mit Schwefel gemischt, ist seine Wirkung der des Antimons mehr oder weniger gleich, in Säzen, die keinen Schwefel enthalten, läßt sich damit eine blaue Farbe hervorbringen z. B. 12 Theile Salpeter, 6 Theile Stibium und  $1\frac{1}{2}$  Theil feine Kohle brennen blau, doch nicht so, daß man diesen Saß gebrauchen könnte und eben so wenig ist die Mischung von Chlorsaurem Kali 5 Theil, Stibium 3 Theil, Milhzucker 1 Theil, zu etwas zu gebrauchen, als daß man sieht, daß es ohne Schwefel schlecht blau brennt. In den Salpetersäzen mit Schwefel vermehrt es sehr den Glanz, auch die gelbe Flamme des Natronsalpeters wird durch Stibium nicht gestört, vielmehr nur glänzender und etwas heller gemacht, was gar nichts schadet, da sie sich so verbessert von der Flamme des Küchenfeuers mehr unterscheidet. In den Chlorkalissäzen bleibt es aber immer ein sehr gefährliches Ingredienz.

### §. 13. Schwefelantimon, *antimonium crudum*.

Das gewöhnliche Schwefelantimonium (*stibium sulphuratum seu antimonium crudum*), Schwefelspießglanz, auch schlechtweg Spießglanz erz und zwar sehr häufig in Ungarn, Siebenbürgen, Frankreich Böhmen, Sachsen, am Harze, im Salzburgischen, Baireuthischen und andern Ländern vor, es wird aber auch in manchen andern Gebirgsgegenden besonders mit Quarz vermischt gefunden. Um es von dieser fremden Beimischung zu befreyen, zerschlägt man das Schwefelspießglanz erz in kleine Stücke, von der Größe einer Haselnuß, thut es in große, irdene, gut gebrannte Töpfe, welche einen durchlöcherten Boden haben. Diese Töpfe werden wieder auf andere Gefäße so gestellt, daß der durchlöcherte Boden genau hineinpaßt, worauf man sie mit Deckeln gut verschließt, alle Fugen mit Lehm verstreicht und in die Erde eingräbt, hierauf das obere Gefäß ganz mit glühenden Kohlen bedeckt und so erhitzt, daß der leichtflüssige Schwefelspießglanz schmilzt und durch die Löcher in den unteren Topf abfließt, die grobe eingemengte Bergart aber im oberen Topfe zurückbleibt. Diese so gewonnene Sorte erkennt man leicht an der Form der Töpfe, in welche es geflossen ist, denn es hat, wie es gewöhnlich im Handel vorkommt, die Gestalt dichter, runder platter 1 bis 2 Faust hoher Kuchen, die gewöhnlich 1 bis 2 Zoll hoch mit einer weit schlechteren schlackenähnlichen porösen dunkelgrauen Masse bedeckt sind. Unter dieser schlackenähnlichen Decke befindet sich das reine Schwefelantimonium in stahlgrauen, etwas ins bläuliche spie-

lenden, einen starken Metallglanz von sich gebenden, ausgezeichnet schönen Krystallen von blätterigen, nadelichem und spießigem Gefüge, die meistens in schmalen vierseitigen Säulen, wie aufrecht stehende Nadeln krystallistren, beim schnellen Abkühlen aber und gestörter oder unruhiger Krystallisation in (aus Strahlen zusammengesetzten) Massen anschießen, sehr spröde und leicht flüchtig sind und beim Schmelzen unter Abhalten der Luft unverändert bleiben. Dieses reine Schwefelantimon ist ein wesentlicher Bestandtheil mehrerer vortrefflicher Feuerwerksätze. Eine absichtliche Verunreinigung ist zwar nicht zu erwarten, da jeder zugesetzte andere Stoff das Antimonium theurer machen würde, als es an sich verkauft werden kann, allein zufällige Beimischungen von Arsenik, Kobalt und dergleichen sind nicht selten, diese fremden Stoffe sind meistens nicht in der betrügerischen Absicht einer vorsätzlichen Verfälschung beigemischt, sondern sind mit demselben von der Gewinnung und dem Bergwerke aus verbunden, und es liegt bloß daran, daß es nicht genugsam gereinigt oder geläutert worden, um diese fremden Bestandtheile die öfters eine ganz andere Färbung der Flamme hervorbringen, als man beabsichtigt, zu entfernen. Die besonders schädliche Beimischung ist Arsenik und Zaffer, welche eine ins rostenrothe ziehende Flamme zuwege bringt. Es würde sich nicht der Mühe lohnen, selbst eine Reinigung mit diesem Stoffe vornehmen zu wollen, da man überall im Nothfall gereinigtes Schwefelantimonium in den Apotheken wohlfeil kaufen kann. Wenn man es in größeren Quantitäten kauft, läßt man sich Proben geben, mischt  $\frac{1}{2}$  Quintchen davon mit ebensoviel gereinigtem Salpeter und  $\frac{1}{4}$  Quintchen mit ebensoviel chloresurem Kali. Die erste Mischung muß, wenn sie entzündet wird, mit einer überaus glänzenden grünlichblauweißen Flamme und zwar etwas lebhaft abbrennen, dabei einen zauberisch angenehmen, ungewöhnlich hellen lichtblauen Schein von schwachgrünlichem Reflex über alle Gegenstände, die davon erleuchtet und gleichsam verklärt erscheinen, hinhauchen, die letztere Mischung mit chloresurem Kali dagegen muß mit einer, der Schnelligkeit wegen kaum bemerkbaren, aber intensiv blaugefärbten Flamme fast so rasch wie Schießpulver verpuffen. Hat man sich durch diese leichte Probe von der Güte des Antimons überzeugt, so bedarf es weiter keiner chemischen Untersuchung. Als ich Sterne davon geformt hatte und solche gehörig trocken waren, so zündete ich einen davon zur Probe auf einem kleinen Brett im Dunklen durch einen Fildibus an und bemerkte, daß manche einen himmelblauen, die meisten jedoch einen gelblichrothen, orangenfarbenen, sehr großen Fleck, manche einen hellgelben,

der reine Spießganzkönig mit Schwefel und Salpeter aber einen ziegelrothen bisweilen auch gelblichen Fleck auf dem Brett hinterließ, der, wenn stibium mit Schwefel gemengt angewendet wird, mit wunderschönglänzenden silber- und goldfarbenen kleinen Metallkügeln und Pünktchen überdeckt zu seyn schien. Dabei machte ich die Bemerkung, welche sich durch vielfache Versuche bestätigte, daß diejenige Sorte, welche ich nur von einem Materialisten bekommen konnte, und welche den blauen Fleck hinterließ, zu dem Feuerwerksgebrauch die allervortrefflichste sey, sie scheint aus einer anderen Gegend zu kommen, als die, welche einen orangefarbenen Fleck hinterließ. Die Flamme ist intensiv blau gefärbt, hat mehr Glanz und Reflex, als die von den übrigen Sorten und Qualitäten, und gab mit einem Zusatz von Zink keine rothen Funken, was bei den übrigen immer der Fall war. Doch sind die übrigen Sorten die orangefarbene Flecke hinterlassen, auch sehr gut zu den weißen Flammen und den Säzen zu dem sogenannten bengalischen Feuer zu gebrauchen, weniger Glanz haben die gelbe Flecken hinterlassenden, welches auf ein Uebermaß von irgend einer den Effekt störenden Beimischung deutet, die chemisch untersucht, sehr verschieden seyn kann. Um das richtige Mischungsverhältniß herauszufinden, habe ich mit dieser, so wie mit den meisten später vorkommenden Substanzen die mannichfachsten Versuche angestellt und gefunden, daß z. B.

4 Theile Salpeter mit 4 Theilen Antimon am schönsten, wie bereits gesagt wurde, brennt, ferner:

- | Salpeter  | Antimon  |  |
|-----------|----------|--|
| 4 Theile, | 3 Theile | ebenfalls schön aber zu rasch,               |
| 4 Theile, | 2 Theile | schlechter mit Salpeterschlacken,            |
| 4 Theile, | 1 Theil  | gar nicht mehr,                              |
| 4 Theile, | 5 Theile | unterdrückt mit Hinterlassung von Schlacken, |
| 4 Theile, | 6 Theile | noch schlechter,                             |
| 4 Theile, | 7 Theile | beinahe gar nicht mehr brannte.              |

Ich verfertigte hierauf Sterne und fand, daß diejenigen, welche bloß aus gleichen Theilen Salpeter und Antimonium bestanden, zu wenig Haltbarkeit hatten, daher leicht in der Luft zerfuhren, daß aber diesem Fehler durch einen geringen Zusatz von Schwefel abgeholfen werden könnte, daher ich folgende Versuche anstellte:

- | Salpeter  | Antimon   | Schwefel |                                    |
|-----------|-----------|----------|------------------------------------|
| 4 Theile, | 3 Theile, | 1 Theil  | ließ wenig zu wünschen übrig,      |
| 4 Theile, | 2 Theile, | 2 Theile | brannte sehr schön ohne Schlacken, |
| 4 Theile, | 1 Theil,  | 2½ Theil | brannte ziemlich gut weiß,         |

Salpeter Antimon Schwefel  
 4 Theile, 5 Theile,  $\frac{1}{2}$  Theil etwas unterdrückt, doch besser als  
 ohne Schwefel

4 Theile, 4 Theile,  $\frac{1}{2}$  Theil schön blau, aber nicht ohne Schlacken.

Eine Menge derartiger Versuche, die ich von Zeit zu Zeit anstellte und im Laufe mehrerer Jahre stets mit der Waage in der Hand in das unendliche vervielfältigte, zeigten mir bei allen bis jetzt bekannten Feuerwerksmaterialien das richtige Verhältniß der färbenden Stoffe zur Basis der Satz Mischung, selbst da, wo ich in allen Feuerwerksbüchern weniger zweckmäßige Verhältnisse oder Vorschriften angeben fand; z. B. die allgemein verbreitete Vorschrift von 7 Theilen Schwefel, 2 Theilen rothen Arsenik und 24 Theilen Salpeter zum indischen Weißfeuer, welches den Sonnenglanz erreichen soll, ist so herzlich schlecht, daß mir dabei gar kein Sonnenglanz einfallen konnte, dagegen 11 Theile rother Arsenik, 3 Theile Schwefelantimonium und 8 Theile Schwefelblumen mit 30 Theilen vom besten gereinigten vollkommen trockenen und äußerst fein gepulverten Salpeter gut gemischt, ein Weißfeuer hervorbringen, was allerdings einen überraschenden Effekt macht, nur schade, daß es sich, der giftigen Dämpfe wegen, nicht in Theatern, selbst nicht in der Nähe von Menschen im Freien auf der Erde anwenden läßt. Ich habe daher die Sterne, welche ich aus 10 Theilen Schwefelblumen, 11 Theilen Realgar und 30 Theilen Salpeter formte und mit einer Mischung aus gleichen Theilen Realgar und chlorsaurem Kali überstreute, wozu ich bloß um den Glanz noch zu erhöhen, etwa 1 prCent Zinnober oder Mennige beimischte, immer scherzweise die rothen Himmelsvergifter genannt. Sie sind von der glänzendsten Wirkung, verbreiten ein helles weißes Sonnenlicht und sind mit einer derjenigen meiner selbst erfundenen Sätze, die ich in keinem Feuerwerksbuch durch andere Sätze von gleichem Effekt nur von weitem erreicht, weit weniger übertroffen finde; vorausgesetzt, daß diese zu Befetzungen der Raketen gehörigen Sterne genau nach der Vorschrift die im zweiten Theile vorkommt, gemacht werden.

§. 14. Der rothe Schwefelarsenik, *arsenicum rubrum*.

Muripigment siehe §. 31.

Der dem Schwefelantimonium am nächsten kommende Stoff in der Luftfeuerwerkerei, welcher es allein in der glänzenden Wirkung bei manchen Sätzen übertrifft, dafür aber seiner giftigen Dämpfe wegen nicht allgemein anwendbar erscheint, ist der rothe Schwefelarsenik, Realgar,

Rubinschwefel, auch Sandarach genannt. Er findet sich in der Natur vor und wird im Großen durch Destillation des Schwefelkieses mit Arsenikkies erhalten. \*) Der natürliche kommt in geschobenen, aurofarbenen, rhombischen Säulen und deren Abänderungen, gewöhnlich in nadel- und haarförmigen Krystallen, auch in berben Massen ohne Metallglanz vor. Der künstliche ist eine mehr durchscheinende und ins Braune sich neigende feste zusammenhängende Masse von muschlichem Bruch, bestehend aus 70 proCent Arsenik und 30 proCent Schwefel, ist geschmacklos, aber sehr giftig, leicht schmelzbar und flüchtig, aber unauflöslich im Wasser, daher man am liebsten bloßes Wasser zur Anfeuchtung des Sterneiges nimmt. Man erkennt den Realgar an den angegebenen Merkmalen sowie an seinem häßlichen Knoblauchgeruch und der Eigenschaft, daß er, mit gleichen Theilen chlorsaurem Kali gemischt, das im vorigen § erwähnte Streupulver giebt, welches, weil es sich so schnell entzündet, wie das beste Schießpulver und fast noch schneller verpufft, ein sehr gutes Anfeuerungsmitel für diejenigen Sterne von Weißfeuersätzen ist, die, ihrer delicatesen Composition wegen, nicht mit Schießpulver bestreut werden dürfen, welches einen eben nicht sehr angenehmen gelblichen Schein beim Aufblicken der Rakete zeigen würde, der stets vermieden werden muß, wenn sie meisterhaft gemacht seyn soll. Die Sandarachsterne erscheinen, als Versezung der Raketen, ihres lebhaften Glanzes wegen, vor Flammenbildung viel größer, als manche anderen Sterne von den gewöhnlichen Compositionen zu verschiedenen Arten von Weißfeuer, \*\*) überraschen daher durch ihre überaus glänzende Erscheinung beim Ausstoßen der Rakete, indem sie auf einen Augenblick die ganze Gegend mit einem wahren Sonnenglanz bestrahlen.

#### §. 15. Der Zinnober, *cinnabaris*.

Das Schwefelquecksilber in maximo des Schwefels oder der Zinnober hat durch seine schöne Farbe die alten Feuerwerker auf den Irrthum geführt, daß dieser Stoff, der eine so grellrothe Farbe hat, auch einen färbenden Stoff in der Feuerwerkerei abgeben müsse. Man findet ihn in mehreren alten Feuerwerksbüchern unter wunderlichen Zusammensetzungen mit Harz, Pech, Berlappenmehl, Colophonium u. empfohlen, in allen diesen leistet der Zinnober nichts, sondern die Harze

\*) Das Pfund kostet gewöhnlich 36 fr.

\*\*) Werden jedoch noch von einigen neuerfundnen Compositionen übertroffen.

geben wie Kohlen, Sägspäne und dergleichen vegetabilische Stoffe eine schmutzige Wasserstoffgasflamme. Zu diesen abgeschmackten Zusammensetzungen ohne wissenschaftlichen Werth gehören auch die mit im Ofen gedörrten und pulverisirten Eierschalen, welche 72 proCent kohlen-sauren Kalk enthalten, also nichts weiter als höchstens ein schlechtes Ersatzmittel für Kreide sind.

Der erste Versuch zeigte mir, daß der Zinnober die von ihm gerühmte Eigenschaft einer die Flamme färbenden Substanz nicht habe, dagegen ließen mich seine chemischen Bestandtheile (Schwefel und Quecksilber) vermuthen, daß er doch von einigem Nutzen als Theilungsmittel durch eine veränderte Strahlenbrechung seyn könne. Ich stellte daher vielfach sorgfältige Versuche mit diesem Stoffe an, fand aber, daß er in der Luftfeuerwerkerei ein ziemlich indifferentes Material und fast ganz und gar entbehrlich sey, wenn nicht ein Nachfolger von mir dereinst glücklicher ist und ihm bessere Wirkungen ablauscht. Als ich den Zinnober schon ganz streichen d. h. aus der Reihe meiner zu beschreibenden Materialien weglassen wollte, leistete er mir einmal unverhofft einen guten Dienst, indem ich mich seiner statt Calomel, welches ich im Augenblick nicht haben konnte, bediente, ich setzte ihn in geringer Quantität einer Mischung von Realgar und chloresaurem Kali zu, welche zu heftig verpuffte. Statt die Verpuffung zu begünstigen, hemmt er solche, macht, daß die Flamme weit langsamer und geräuschlos aufgeht — und verleiht derselben einen eigenen Glanz, welches wie ich bemerkte, bei einigen mit dem chloresauren Kali allzurasch verpuffenden Stoffen der Fall ist. Stark erhitzt entzündet sich der Zinnober und brennt mit blauer Flamme fast wie der Schwefel, die weißlichen Dämpfe, welche er in einigen Säzmischungen erzeugt, mögen Ursache seyn, daß durch ihn die Streusätze mehr Aufblick, die Flammensätze mehr Reflex bekommen, welches jedoch nur bei denjenigen der Fall ist, die ich später genau angeben werde.

Der natürliche Zinnober findet sich ziemlich reichlich, bald in dicken Massen, oder erdig, bald faserig oder krystallisirt und enthält zuweilen Arsenik. Der künstliche wird auf trockenem Wege durch Sublimation von 1 Theil Schwefel und 6 Theilen Quecksilber, welches vorher über gelindem Feuer zusammengeschmolzen wurde, gewonnen. Die Bereitung auf nassem Wege ist leichter nach Kirchoffs Anweisung. Man reibt in einer Porzellanschale mit einer Glaskeule 300 Theile Merkur mit 68 Theilen Schwefel und feuchtet die Masse mit einigen Tropfen Aepfkaliauflösung an, bis sich schwarzes Schwefelquecksilber gebildet

hat, dann setzt man 160 Theile Kali in gleichen Theilen destillirtem Wasser gelöst, hinzu und erwärmt, unter beständigem Reiben, die Schale mittelst einer Lampe. Das verdampfende Wasser muß immer wieder ersetzt werden, so daß die Masse beständig 1 Zoll hoch bedeckt bleibt. Nach zweistündigem Reiben geht die schwarze Farbe der Masse in eine braune über und dann plötzlich in die schöne rothe, worauf man kein Wasser mehr nachgießen, aber fortreiben muß, bis die Masse die Consistenz einer Gallerte erhalten hat und recht glänzend roth geworden ist. Wenn die Farbe den höchsten Glanz erreicht hat, muß man die Schale sogleich von der Lage entfernen, weil der Zinnober sonst wieder schmutzig braun werden würde. Der so erhaltene Zinnober ist zum Feuerwerksgebrauch der beste, weil er nicht mit andern Dingen, Kreide zc. zc. verfälscht ist. \*) Die Bereitung ist eine angenehme und leichte Beschäftigung, die besonders bei dem plötzlichen Erscheinen der rothen Farbe viel Vergnügen macht.

§ 16. Das Calomel, und der ägende Sublimat **mercureus dulcis,**  
**& M. sublimatus corrosivus.**

Das Calomel oder Chlorquecksilber bekommt man in allen Apotheken; seine Bereitung ist zu complicirt, als daß sie hier beschrieben werden könnte. Es erzeugt, ob es gleich an und für sich ganz wirkungslos ist, doch in Verbindung mit andern Substanzen eine bläulichweiße Flamme von ausgezeichnetem Effect. Es befördert nicht etwa die Verbrennung, sondern hemmt sie im Gegentheil, macht alle damit vermischten Säze etwas langsamer brennend, verleiht aber manchen sonst matten Farben erst einen blendenden Glanz und erhöht zugleich die Intensität der Färbung sehr. Mit blauen Säzen gemischt, macht es die Farbe tiefer und schöner. Es wird aber auch zu vielen andern Säzen als Beimischung angewendet, welche dadurch oft bedeutend verändert und verbessert werden. Die Wirkung erklärt sich am einfachsten aus dem Chlorgehalt des Präparats. Alle Kupfersalze erzeugen mit Salpetersatz gemischt, mehr grüne als blaue Färbungen weil zur Entstehung einer blauen Flamme durchaus Vorhandensein und Freiwerden von Chlor nothwendig zu sein scheint. In den Chlorkali-

\*) Der mit Kreide vermischte Zinnober brennt allerdings roth, aber nicht der Zinnober, sondern der kohlensaure Kalk giebt der Flamme diese rothe Färbung.

säzen, welche Schwefel enthalten, bemächtigt sich der Schwefel als Schwefelsäure des Kaliums und treibt die Chlorsäure aus, welche dann in Sauerstoff und Chlor zerfällt. Wird der Schwefel durch einen anderen Brennstoff ersetzt, so entsteht gewöhnlich eine grüne Färbung, weil dann kein Chlor frei wird, sondern an das Kalium gebunden bleibt und Chlorkalium bildet. In solchen Säzen nun vertritt das Calomel durch seinen Chlorgehalt die Stelle des sonst aus dem Chlorkali entbundenen Chlors, denn das in hoher Temperatur verflüchtigte Quecksilber bildet glänzende Dämpfe und trennt sich von dem an dasselbe gebundene Chlor, indem es gasförmig entweicht, das Chlor kann alsdann seine Wirkung thun. Das natürliche Chlorquecksilber kommt in quadratischen Octäbern krytallisirt vor; das sublimirte ist eine zusammenhängende, strahlig - krytallinische weiße Masse: zuweilen farblos durchsichtige, diamantglänzende Krystalle von 1 bis 2 Linien Länge, die ohngefähr den zehnten Theil so dick sind und die Gestalt von geschobenen vierseitigen Säulchen haben, mit 4 ungleichen Flächen zugespitzt; das durch Präcipitation erhaltene ist ein zartes, weißes, wenig ins Gelbliche spielendes Pulver. Beim heftigen Verreiben nimmt es bisweilen eine schwefelgelbe Farbe an. Am Lichte färbt es sich dunkel, daher es in dunklen Gefäßen aufbewahrt werden muß. Seine vortreffliche Wirkung kann in einigen Fällen jedoch nur selten vollkommen durch den Zinnober oder Mennige, ersetzt werden. Auch ist unter dem Calomel selbst ein großer Unterschied, daher man einige Sorten probiren und die besten zum Ankauf auswählen muß. Ich habe öfters ganz unbrauchbares erhalten, welches ich geradezu wegwerfen mußte. Das natürliche ist zwar zuweilen auch gut, aber das frisch bereitete ist stets das vorzüglichste.

Da man in neuerer Zeit wahrgenommen, daß die Wirkung des Calomels auf dem Chlorgehalt beruhe, hat man statt dessen das Doppelchlorquecksilber oder den ägenden Sublimat in Anwendung gebracht. Er leistet zwar unbestritten vortreffliche Dienste, dessenungeachtet zählt ihn Web sky in der neuesten Auflage seines Werks, zu den entbehrlichen und gefährlichen Substanzen, weil er erstens wegen seiner großen Giftigkeit keine Empfehlung verdiene und nebenbei auch die Besorgniß rege mache, daß er unter gewissen Umständen Veranlassung zu einer Selbstentzündung des Sages geben könne, indem er sauer reagire und mit den Alkalien gern Doppelsalze bilde, wodurch eine Reaction auf das in den blauen Flammenfäuren unentbehrliche Chlorsaure Kali stattfinden und eine Selbstentzündung bezwecken könne.

§. 17. Kampher, **camphora.**

Diese mit merkwürdigen Eigenschaften begabte, weder harzige noch gummiartige, den ätherischen Oelen am nächsten stehende eigenthümliche Substanz, dessen einzelne Bestandtheile man noch nicht ganz genau kennt, kommt ebenfalls in der Luftfeuerwerkerei zur Anwendung und bedarf keiner ausführlichen Beschreibung. In kleineren Quantitäten beigemischt, mäßigt er die außerdem zu rasch abbrennenden Säze, besonders einiger Weißfeuer, schützt sie gegen Feuchtigkeit und verleiht denselben ein äußerst mildes, sehr weißes, angenehmes, etwas weniger strahlendes, scharf begrenztes Licht. Man gebraucht ihn am zweckmäßigsten zu dem sogenannten Mattweiß, welches sich wunderlich ausnimmt, wenn zum Beispiel die Decoration, dem Charakter des Festes angemessen, einen sanften, friedlichen Eindruck machen soll. Bei seiner Anwendung hat man darauf Bedacht zu nehmen, daß man diejenigen Feuerwerksstücke, welche Kampher enthalten sollen, ganz zuletzt anfertigt, weil er sich bald verflüchtigt und dann natürlich keine Wirkung mehr äußern kann. Um ihn in Pulver zu verwandeln, muß man ihn mit einigen Tropfen Alkohol benetzen. Für sich allein brennt der Kampher mit einer schönen hellen Flamme, die viel Ruß und Rauch, aber weiter keine Kohle als Rückstand hinterläßt. Eben dieser Dampf scheint Ursache jenes eigenthümlichen weißen Lichts zu seyn.

§. 18. Von den Bleipräparaten und deren Anwendung zum  
**Weißfeuer.**

Die Bleipräparate spielen in der Feuerwerkerei keine unbedeutende Rolle. Das Blei verbrennt nämlich im Sauerstoffgase mit bläulich weißer, glänzender ungemein lichtstarker Flamme und wird deshalb, dieser Eigenschaft wegen, den weißbrennenden Säzen beigemischt, auch oft als bloßes Dochtmittel, weil es die Kohle hält und die Verbrennung unterstützt, z. B. zur Luntensbeize von den Feuerwerkern angewendet.

a) Der sogenannte Bleisulpheter, *plumbum oxydatum nitricum.*

Unter allen Bleipräparaten ist der Bleisulpheter oder das neutrale salpetersaure Bleioxyd für den Feuerwerksgebrauch das wichtigste. Denn mit seiner Hülfe wird es möglich, eins der glän-

zendsten Weißfeuer zusammen zu setzen, was fast alle anderen an Lichtstärke übertrifft. Dieses Salz ist weiß, undurchsichtig, schmeckt süß und zusammenziehend, ist übrigens, wie alle Bleipräparate giftig, löst sich in 8 Theilen Wasser auf, daher man lieber zur Anfeuchtung der Teigmassen Weingeist verwendet. Der Bleisalpeter ist im Handel zu bekommen, kann aber auch leicht selbst bereitet werden, wenn man Bleiglätte in verdünnter Salpetersäure auflöst, abdampft und krystallisiren läßt. Er krystallisirt in weißen Tetäbern und Oktäbern ohne Krystallisationswasser, besteht aus 1 Atom Bleioryd und 2 Atomen Salpetersäure oder aus  $67\frac{3}{10}$  Blei und  $32\frac{7}{10}$  Salpetersäure. Es giebt auch außerdem noch drei basische salpetersaure Bleisalze, welche aber alle Wasser enthalten und deshalb nicht zu brauchen sind. Mit brennbaren Stoffen gemischt, verpufft der Bleisalpeter sogar ohne ein anderes Behülfel, weil er selbst Sauerstoff- und Elektrizitätslieferer ist, dieses Verpuffen ist das Zeichen seiner Güte. Den Sägen beige gemischt, befördert er die Verbrennung, giebt eine herrliche Flammenbildung und die damit angefertigten Leuchtkugeln haben eine so große Lichtstärke, daß andere dagegen dürftig erscheinen, doch brennt er nicht rein weiß, sondern etwas bläulich weiß, was man aber des blendenden Glanzes wegen kaum bemerkt.

b) Feinstes, ächtes Bleiweiß oder kohlen-saures Bleioryd, plumbum oxydatum carbonicum.

Das Bleiweiß ist ein so allgemein bekannter Artikel, daß es kaum einer Beschreibung bedarf; im Handel kommt es jedoch häufiger, als man vielleicht glaubt, verfälscht vor. Es giebt Fabriken die lauter verfälschtes liefern, indem sie Kreide, Gyps und Schwerspath darunter mischen, dieses verfälschte Bleiweiß ist zu unserem Gebrauch schlechterdings nicht anwendbar. Das reine Bleiweiß wird in der Lustfeuerwerkerei nur selten gebraucht, es erzeugt ein mattes Weiß, was am Tag etwas grau aussieht, bei Nacht jedoch diesen Stich nicht zeigt. Als Dochtmittel wird es zur Luntenbeize verwendet, um dem in Salpeterlauge gekochten Strick eine harte, spitze Kohle zu erhalten. Die Weißfeuersäße, welche Bleiweiß enthalten, gewähren den Vortheil, daß sie sich länger halten, als die mit Kampher angefertigten, weil letzterer sich sehr bald verflüchtigt. Man kann daher diese früher zubereiten und länger aufbewahren.

§. 19. Fortsetzung von den Bleipräparaten,

Außer dem Bleisalpeter und Bleiweiß kommen noch zwei andere Bleipräparate in der Feuerwerkerei zur Anwendung, nämlich die sogenannte Bleiglätte und die Mennige.

c) **Gelbes Bleioryd, Masskot, plumhum oxydatum citrinum.**

Wenn das Blei unter Zutritt der Luft geschmolzen und öfters umgeschüttelt wird, so verwandelt es sich durch diesen ersten Grad der Drydation in ein graugrünes Suboryd, Bleiorydul (unvollkommenes Dryd) die Bleiasche genannt, bei fortgesetzter Drydation geht die Bleiasche in ein gelbes Dryd, das Bleigelb oder Masskot über. Bei noch stärkerer oder länger anhaltender Hitze kommt das Masskot in einen halb verglasten Zustand, nimmt eine mehr orange Farbe an und wird dann Bleiglätte genannt. Da die Bleiglätte bei Gelegenheit der Reinigung bleihaltigen Silbers in großer Menge durch Abtreibung gewonnen wird, so hat sie auch den Namen Silberglätte und wenn sie mehr röthlich oder orange als blaßgelb von Farbe ist, sogar den Namen Goldglätte (*lithargirum argenteum vel aureum*) erhalten. Unter diesen Sorten ist jedoch wenig Unterschied. Das oben beschriebene Masskot, wie die Silber- und Goldglätte, wird zur Anfertigung mehrerer Weißfeuer in verglastem Zustand zu Funken auswerfenden Treibbesäzen gebraucht. Die Bleiglätte giebt schöne weiße Funken und wirkt zugleich als Dochtmittel. Da die damit versehenen Feuerwerksstücke, (weil sich die Bleiglätte nicht leicht mehr oxydirt, wodurch die Sauerstoff liefernde Salze zersezt werden könnten) sich länger aufbewahren lassen, als solche, worunter Eisen- oder Stahlfeilspäne sich befinden, so kann man diese Artikel schon lange vorher anfertigen. Zum Funkenauswurf wählt man die grobkörnige und siebt vorher den feinsten Staub, welcher man zu anderen Zwecken wieder besser gebrauchen kann davon \*). Die Funken der Bleiglätte unterscheiden sich dadurch von denjenigen, die man durch Gußeisen oder Feilspäne hervorzubringen vermag, daß sie dicker, ruhiger, runder, massenhafter und mattweiß erscheinen, daher nicht so heftig sprühen wie jene, welche mehr glänzende Sternchen bilden. Die Bohrspäne von Gußeisen, welche über dem Glühen sich aufrollen, geben größere Sterne

\*) Die Bleiglätte taugt sehr gut zur Firnißbereitung u. s. w.

wie Blumen, daher man sie in der Feuerwerkerei Jasminblüthen genannt hat.

Ein sehr wichtiges, in der neuesten Zeit erst allgemein zur Anwendung gekommenes Bleipräparat ist endlich:

d) Das rothe Bleioryd, Bleiüberoxydul, *plumbum hyperoxydulatum*.

Dieser unter dem Namen der rothen Mennige, *Minium*, im Handel vorkommende allgemein bekannte Artikel ist seiner hochrothen Farbe wegen sehr beliebt, wird zuweilen in der Natur unter dem Bleierzen gefunden und war schon im dreizehnten Jahrhundert bekannt. Er ist ein etwas ins Gelbliche schimmerndes körniges Pulver von sehr feuriger hochrother Farbe, wird aber, der Sonnenelektricität ausgesetzt, gerne bräunlichroth, besteht aus 1 Atom Blei und 3 Atomen Sauerstoff d. h. in 100 Theilen sind 89,62 Blei und 10,38 Sauerstoff enthalten. Fabrikmäßig wird die Mennige gewöhnlich auf folgende Weise bereitet: Das Blei wird in großen Reverberiröfen mit gewölbter Heerdfläche calcinirt, links und rechts sind zwei Feuerstellen. Das Blei schmilzt und überzieht sich mit gelbem Bleioryd, *Massicot*, man nimmt die erste Schicht weg, worauf sich bald eine zweite bildet, dann eine dritte u. s. w. die man immer wieder wegnimmt, bis endlich alles Blei in *Massicot* verwandelt worden ist, dann setzt man die Calcination noch einige Zeit durch starkes Erhitzen fort, unter Umstören des *Massicots*, damit beim Zutritt der Luft die Theile, die noch in metallischem Zustand sind, sich völlig oxydiren; ist dieses geschehen, so nimmt man es aus dem Ofen heraus und begießt es mit Wasser. Jetzt enthält es noch immer etwas metallisches Blei, weshalb man es in Fässern voll Wasser hin und her schüttelt, wo sich das schwerere Metall zu Boden setzt, während das fein zertheilte Dryd noch einige Zeit in dem Wasser schwebend bleibt. Man gießt dieses rothe Wasser nun rasch ab und läßt das Dryd sich langsam absetzen, trocknet es und bringt es abermals in einen bis zur Rothglühhitze gebrachten Ofen, dessen Temperatur man nur nach und nach sinken läßt. Nach 2 Tagen kommt es heraus, wird gestiebt und als fertige Mennige in Fässer gepackt.

Dieses Präparat verbessert in der Feuerwerkerei angewendet, ähnlich wie das weit kostspieligere *Calomel* die Sätze, verleiht, vermuthlich seines reichen Sauerstoffgehalts wegen, manchen Compositionen, in denen es vorgeschrieben ist, mehr Glanz, macht, daß die Flamme geräuschlos aufgeht und dient nebenbei sehr gut als Dochtmittel. Da es selbst

keine Färbungsfähigkeit zeigt, so stört es auch nicht leicht andere Farben, wird aber doch hauptsächlich nur in den Compositionen zu Weißfeuer gebraucht.

**§. 20. Zinn, Stannum, Jupiter. und Schwefelzinn, Stannum sulphuratum.**

Zinn, dieses allgemein bekannte, silberweiße, glänzende Metall dient ebenfalls zum Feuerwerksgebrauch. Es liefert z. B. als regulinisches Metall mit dem Doppelten seines Gewichtes Mehlpulver vermischt, einen der besten weißen Treibesäze der stark genug für Feuerräder u. u. ist und keines Zusatzes weiter bedarf. Sollte er zu Raketen zu stark seyn, so dürfen nur Schwefelblumen zugesetzt werden, wenn man überhaupt nicht lieber dazu sogleich das weit leichter zu behandelnde Schwefelzinn anwenden will, wovon man bekanntlich 3 Verbindungen hat:

1) in minimo 2) in medio und 3) in maximo des Schwefels, wovon wir später reden werden.

Um das Zinn in seinem regulinischen Zustand gehörig zu pulverisiren, so daß es etwa wie gewöhnliches Jagdpulver geförnt erscheint wird es geschmolzen in einen stärkerwärmten Mörser gegossen und darin schnell mit dem Stößel zerrieben, das was fein genug ist, wird sofort durch ein Sieb vom Gröberen getrennt und Letzteres wiederholt so behandelt. Es ist daher nicht nothwendig, daß man es feilt, oder wie man vorgeschlagen hat, das Zinn mit dem fünften Theil seines Gewichtes Quecksilber versetzt und zusammenschmelzt, um es spröde zu machen und dann leichter stoßen zu können, denn auf die angegebene Art geht die Arbeit ziemlich leicht und schnell von statten, man wird leichter und schneller 10 Pfund Zinn granuliren, als man nur 1 Pfund Schellack (nämlich ungebleichten) zu einem feinen Pulver stößt.

Allerdings wird das beste Malaccazinn das schätzbare Bancazinn und das fast ebenso gute feinste englische Stangen- und Blockzinn, welche die vorzüglichsten Sorten zu diesem Gebrauch sind, durch diese Legirung mit Quecksilber so spröde, daß sie sich sehr leicht in einem Mörser stoßen lassen und das Quecksilber schadet in manchen Säzen, die gleich gebraucht werden, nicht nur nichts, sondern es erhöht wohl noch den Glanz der weißen Funken durch seine weißlichglänzenden Dämpfe, doch giebt es auch wieder Säze, in welchen das Legiren des Zinn's mit Quecksilber nachtheilig ist, weil sich das legirte Zinn auf Kosten der salpetersauren Salze früher oxydirt, als dieses

bei dem reinen Zinn der Fall ist, wodurch die damit angefertigten Artikel ihre Haltbarkeit einbüßen würden. Zuweilen kann auch Zinnoryd angewendet werden, wo man es blos als Glanz erhöhendes, die Verbrennung beförderndes Dochtmittel zuzusetzen wünscht. Das Zinn, was man sich von verschiedener Körnung durch ganz feine und weniger feine Siebe von Pferdehaaren, Flor und Gaze ic. selbst bereitet, taugt überhaupt nur zu Säzen, die man kurz vor dem Gebrauch anfertigt, denn beim längeren Liegen und namentlich, wenn bei der Aufbewahrung nicht alle Feuchtigkeit aufs Sorgfältigste vermieden werden kann, verderben die damit angefertigten Feuerwerksartikel zwar nicht in dem Grade, wie jene, worunter Eisen- oder Stahlseile gemischt ist, aber die Flamme brennt dann doch wieder röthlich, welches man wohl zu beachten hat.

Zinn, im Sauerstoffgas angezündet, verbrennt mit blendend weißer Flamme und eben deswegen bedient man sich des Zinns zu den Weißfeuersäzen. Am besten wirkt es in den mit Schwefel und Salpeter angefertigten Säzen, in welchen auch wohl Schwefelzinn, welches leicht zerreiblich ist, die Stelle vertreten kann, doch hat man zu berücksichtigen, daß dadurch das Verhältniß des Schwefels in dem Sage nicht gestört werden darf. Es giebt nämlich dreierlei Verbindungen des Schwefels mit Zinn nämlich:

1) Schwefelzinn in minimo des Schwefels, dieses bereitet man durch Erhitzung von 2 Theilen Schwefel und 3 Theilen Zinn, es ist bleigrau, kann in glänzenden Blättchen krystallisiren, ist dann weniger schmelzbar als Zinn, läßt sich durch Hitze in verschlossenen Gefäßen nicht zersetzen, an der Luft aber absorbirt es Sauerstoff, wodurch unter Entbindung von schweflicher Säure schwefelsaures Zinn entsteht, das in noch höherer Temperatur zersetzt wird. Es besteht aus 1 Atom Zinn und 2 Atomen Schwefel oder aus 79 Zinn und 21 Schwefel. In der Natur findet man es mit Schwefeleisen oder Kupfer verbunden als Zinnkies, stahlgrau oder gelb, spröde, metallglänzend.

2) Schwefelzinn in medio des Schwefels durch Glühen des vorigen mit Schwefel in einem Sublimationsgefäß, ist eine graugelbe, metallischglänzende Masse, besteht aus 1 Atom Zinn und 3 Atomen Schwefel oder aus 70,9 Zinn und 29,1 Schwefel. Endlich

3) Schwefelzinn in maximo des Schwefels. Diese Verbindung ist unter dem Namen Musivgold aurum mosaicum (stannum persulphuratum) von den Zeiten der Alchemisten her bekannt. Es erscheint in goldgelben glänzenden Schuppen, die in der Hitze unter Entwicklung

von Schwefel in Schwefelzinn in *minimo* übergehen, sie detoniren mit Salpeter und bestehen aus 1 Atom Zinn und 4 Atomen Schwefel oder aus 64,63 Zinn und 35,37 Schwefel. Man erhält das Ruffsgold auf verschiedene Weise, aus gleichen Theilen Schwefelzinn in *minimo* und Zinnober oder aus 2 Theilen Schwefel und 1 Theil Zinnoryd, oder aus einem Gemisch von 2 Theilen Zinn, 1 Th. Quecksilber, 1½ Th. Schwefel, 1 Th. Salmiak. Ein solches Gemisch wird in einem Sublimationsgeschir stundenlang ohne Luftzutritt gelinde erhitzt, wo sich das feinste Ruffsgold in glänzenden Blättchen sublimirt absetzt. Es wird in der Malerei gebraucht und ist das Pulver, womit man den Gypsfiguren eine Goldfarbe geben kann.

Das Schwefelzinn verhält sich zu dem Salpetersatz ähnlich wie das Schwefelantimonium, es beschleunigt wie jenes die Verbrennung und verstärkt die Leuchtkraft, nur mit dem Unterschied, daß die Flamme keine bläuliche Färbung zeigt, sondern rein weiß ist.

Auch mit dem Chlorkalisatz brennt das Schwefelzinn weiß aber langsam; es beschleunigt also in diesen Säzen nicht wie das Schwefelantimon die Verbrennung, vielmehr scheint es eine allzurasche Verbrennung eher zu mäßigen, es verbessert aber doch dabei noch immer die Flammenbildung und macht sie glänzender.

Bei den farbigen Compositionen stört das Schwefelzinn noch weniger als Schwefelblei oder andere Bleipräparate die Färbung der Flamme, weil die eigene Färbung der Schwefelzinnflamme nicht mehr wahrnehmbar wird.

Setzt man bei den weißen Flammenfeuer säzen (z. B. den bengalischen Flammen) statt des Schwefelantimons Schwefelzinn hinzu, so erhält man ein vollkommen reines weißes Licht, ohne jenen Schimmer ins Blaue, welcher diesen Säzen mit Antimonium eigen ist, und ohne die erstickenden Spießglasdämpfe, welche in geschlossenen Räumen so sehr die Lunge angreifen und Husten erregen. Als Dochtmittel wirkt das Zinn übrigens ähnlich wie das Blei und verbessert zuweilen auch Säze, die mit Bergblau oder anderen Kupferpräparaten angefertigt sind, sehr merklich durch bessere Flammenbildung u. s. w.

Ernst Schnell hat in seinem Werkchen über die Stoffe und Substanzen der Luftfeuerwerkerei in ihrem chemischen und physikalischen Verhalten \*) alle Vortheile, die mit diesem Material zu erlangen sind, ge-

\*) Diese interessante Abhandlung finden wir als Anhang der fünften Auflage von Martin Webersky's Luftfeuerwerkerei beigelegt. Breslau 1846.

nau angegeben und mit Beispielen belegt, die eine allgemeinere Anwendung des Schwefelzinn's sehr empfehlenswerth machen. Er sagt Mergungen von salpetersaurem Baryt und chlorsaurem Baryt vertragen weder Kohle, noch Antimon oder Realgar als Dochtmittel, hier taugt nur allein Schwefelzinn zur Beschleunigung der sonst trägen Verbrennung.

#### Vierter Abschnitt.

Von einigen zu verschiedenartigen Funkenfeuern dienenden und Glanz gebenden Substanzen.

##### §. 21. Eisenfeile <sup>\*)</sup>, *limatura ferri*.

Um einen hübschen Funkenauswurf zu erzeugen, mischt man öfters Eisenfeile unter die Treibsätze, welches dann die Feuerwerker brillant und dergleichen Sätze Brillantsätze, die Raketen Brillantraketen, das mit Eisenfeile angefertigte Feuer überhaupt Brillantfeuer und wenn Gußeisen verwendet wird unerklärbarlich genug Chinesisches Feuer nennen, Ausdrücke die von Charlatanen herrühren.

Das Eisen verbrennt nicht in den Mischungen, es glüht bloß und dient höchstens nebenbei als ein Dochtmittel. Die Eisenfeile verschafft man sich von Schlossern, Büchsenmachern und anderen Handwerkern die in Eisen arbeiten; man hat aber darauf zu sehen, daß sie nicht mit Erde, Sand, Kohlen oder anderen Unreinigkeiten vermischt auch möglichst frei von Rost seyen. — Damit nicht eine widerliche Farbenmischung entstehe, dürfen, wo es darauf ankommt, keine Messingfeilspäne, kein Kupfer oder andere Metalle darunter gemischt seyn, daher man die Metallarbeiter zu einer sorgfältigen Sammlung reiner Eisenfeile beauftragen muß. Die Eisenfeile wird sorgfältigst gesteht, von allem Schmutz und Staub befreit, indem man sie gehörig ausschwingt, oder auf einem Filz, wie die Papiermacher haben, trocken abreibt und öfters darüber herunterlaufen läßt, wodurch sogar die rostigen entweder wieder hell und glänzend werden oder auf dem Filz hängen bleiben. Der Filz wird deshalb jedesmal tüchtig ausgeklopft, um ihn von dem anhängenden Staub und Rostpulver zu befreien und zu fernerm Gebrauche tauglich zu erhalten. Man darf aber die Feuerwerkstücke, welche mit Eisenfeile, mit Stahl oder Gußeisen versehen werden, durchaus nicht im Vorrath anfertigen, nicht lange aufbewahren, noch weniger an einen feuchten Ort legen, denn die chemische Verwandtschaft des Eisens zum Sauer-

\*) Feilspäne, Eisenfeilicht.