

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

Fünfter Abschnitt

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

Fünfter Abschnitt.

Von den verschiedenen zum Blaufeuer anwendbaren
Kupferpräparaten.

§. 32. Das kohlenfaure Kupferoxyd, *cuprum oxydatum
carbonicum & subcarbonicum.*

Kommt in der Natur als Kupferlasur und Malachit vor. Ersteres krystallisirt in geschobenen 4 und 8 seitigen Säulen von lasurblauer Farbe, findet sich aber auch in derben Massen, kommt im Handel in gepulvertem Zustande als Mahlerfarbe, Bergblau vor, dieses taugt selten, eine Sorte davon jedoch ganz vorzüglich gut zum Feuerwerk. *) Künstlich bereitet man sich eine Sorte, wenn man salpetersaures Kupferoxyd mit Kalkmilch füllt, den Niederschlag auswäscht und dieses trocknet. Dieses giebt ein sehr vorzügliches Präparat. Chertier giebt ein weniger gutes Verfahren an: Man pulverisirt schwefelsaures Kupfer, welches man in sehr wenig kochendem Wasser sich auflösen und über dem Feuer maceriren läßt; auch läßt man abgefondert davon, eine wenigstens dreifache Quantität weißer Pottasche, ebenfalls in siedendem Wasser zergerben, und hat man dann die beiden Auflösungen wohl durch Papier filtrirt, so gießt man die Pottaschenlösung allmählig unter beständigem Umrühren mit einem Stück Holz oder Glas auf das schwefelsaure Kupferwasser. Mit diesem Zugießen wird nicht eher eingehalten, als bis das Wallen (Aufbrausen) aufhört. Ist dieses geschehen, läßt man die Mischung ruhig stehen und das Präcipitat (Niederschlag), das sich nun auf dem Boden des Gefäßes absetzt, ist das kohlenfaure Kupfer. Man gießt nachher das helle, jedoch blaugefärbte Wasser behutsam ab, aber nicht ganz, damit nichts von dem kohlenfauren Kupfer mit abfließt. Das Gefäß wird dann mit neuem Wasser gefüllt, und hat man es wieder umgerührt und stehen gelassen, so gießt man dieses zweite Wasser eben so vorsichtig wie das erstemal ab. Diese Operation muß drei- bis viermal wiederholt werden, und zwar so lange, bis das Wasser sich nicht mehr färbt. Dieses wiederholte Waschen ist unumgänglich nothwendig, wenn man das kohlenfaure Kupfer zur Bereitung von Blaufeuer benutzen will; braucht man es jedoch nur zu Violett- oder Carmoisinfeuer, so wäre es unnöthig, so viele Mühe anzuwenden, eine zweimalige Waschung mindestens ist indessen auch für diese beiden Farben erforderlich, denn die Pottasche ertheilt dem Feuer nicht nur einen violetten Anstrich, sondern schwächt auch die Farbe.

*) Ich verstehe darunter das im folgenden §. beschriebene sogenannte englische Kupferblau.

Man läßt es zuletzt im Dampfbade trocknen; es noch zu pulverisiren ist unnöthig, da es schon von Natur fein genug ist."

Das mit kohlenfaurem Natron niedergeschlagene kohlenfaure Kupfer taugt noch weniger, das beste erhält man, wie gesagt, wenn man salpetersaures Kupfer mit einem Ueberschuß von Kalkwasser fällt, welches die vortrefflichsten Dienste leistet. Es wird ganz so bereitet, wie das Präparat, welches ich sogleich beschreiben werde, nur daß man statt des schwefelsauren Kupfers (blauen Vitriols) das himmelblau aussehende salpetersaure Kupfer anwendet, wozu sodann auch nicht so ungeheuer viel Kalkwasser erforderlich ist. Kohlenfaures Kupfer, aus einer Auflösung des schwefelsauren Kupfers (blauen Vitriols) mit einem Ueberschuß von Kalkwasser niedergeschlagen erhält man: Wenn man in einer Schale von gutem Porzellan oder Steingut, ein halbes Pfund schwefelsaures Kupfer oder blauen Vitriol, in ein wenig kochendem Wasser über dem Feuer auflöst, und es dann durch Löschpapier seihet, hierauf, und zwar zu gleicher Zeit so viel Kalk in einem großen Kübel löset, daß die Kalksteine den Boden bedecken, worauf man so viel Wasser schüttet, bis der Kübel voll ist. Man beile sich dieses Kalkwasser so lang es noch heiß ist, durch ein Tuch und Löschpapier zu filtriren und in gut verstopfte Gefäße zu füllen, damit es nicht vor dem gemachten Gebrauch Kohlenäure aus der Luft anzieht, und dadurch unbrauchbar wird.

Ist dieses alles so geschehen, so geht die Arbeit leicht von statten. Man thut nämlich in ein etwas großes Gefäß eine geringe Quantität von der schwefelsauren Kupferauflösung und gießt nun darauf unter beständigem Umrühren mit einem Stück Holz oder Glas, nach und nach so viel von dem filtrirten Kalkwasser bis die Flüssigkeit sich trübt. Um das schwefelsaure Kupfer zu fällen, bedarf es eines großen Theils Kalkwasser, weshalb man ein großes Gefäß nehmen muß, wenn gleich man nur sehr wenig Vitriolauflösung auf einmal, hinein thut. Nachdem man nur das trübe Wasser in ein großes Gefäß gethan hat, wiederholt man dasselbe Verfahren mit einer anderen kleinen Quantität der schwefelsauren Kupferauflösung und so fort, bis nichts mehr davon übrig ist. Alle trüben Flüssigkeiten werden sodann zusammen gethan, in einem gut bedeckten Gefäß absetzen lassen, und nach einigen Stunden das Wasser vom Bodensatz abgegossen, der Bodensatz auf ein Papierfilter gebracht und nach dem Abtropfen in mäßiger Wärme getrocknet.

§. 33. Malachit und kohlensaures Kupferoxyd in blauen Krystallen,
cuprum oxydatum carbonicum crystallisatum.

Das neutrale kohlensaure Kupferoxyd cuprum oxydatum carbonicum kommt wasserfrei in der Natur vor, leider oft mit Eisenoxyd verbunden, ist aber, damit verunreinigt, zum Feuerwerksgebrauch nicht tauglich. Künstlich erhält man es durch Ausfochen des wasserhaltenden als braunes Pulver, welches ebenfalls nichts taugt. Das wasserhaltende erscheint natürlich als Malachit, Kupfergrün, krystallisiert in Säulen und Nadeln, wird auch in derben Massen angetroffen, erdig von smaragd- und grasgrüner Farbe. Es kann zwar, wenn es rein ist, zuweilen statt der im vorigen §. beschriebenen Präparate dienen, weil es aber nicht wasserfrei ist, sind jene immer vorzüglicher. Was die Mischungsverhältnisse betrifft, so kann es in derselben Menge, aber stets gut pulverisirt, und getrocknet angewendet werden. Das kohlensaure Kupferoxyd in blauen Krystallen, eine Art des im vorigen §. erwähnten basisch kohlensauren Kupferoxyds, kommt als sehr feines Pulver bei Zusammensetzung eines der schönsten Blausfeuer zur Anwendung, muß aber zuvor von den weißlichen Steinparticelchen, die sich zwischen den Krystallen zuweilen vorfinden, sorgfältig befreit werden, weil diese der Flamme eine ins Violette ziehende Farbe geben würden. Es ist kein wohlfeiler Artikel. Unter allen Metallen ist das Kupfer und der Zink diejenige Substanz, welche das einfache Licht am meisten zu zerlegen vermag. Man bemerkt diese Eigenschaft schon daran, daß bei einem Grad der Wärme der noch lange nicht an die Glühhitze reicht auf dem polirten Kupfer schon alle prismatische Farben in einer Reihe weg erscheinen. —

Um das Kupferblau, (Kupferlasur), welches zu unserm Zwecke vorzugsweise dient, zu unterscheiden, will ich dasselbe genauer beschreiben. Es ist eine Art des kohlensauren Kupfers von lasurblauer Farbe, kommt in geringen Massen in Kupfergängen, auch zuweilen im Kupferschiefer vor, krystallisiert, als Octäder und vierseitige Säule, mit mannichfaltigen Abstumpfungen und zwar geformt mit blättrigem Gefüge oder halbgeformt mit büschelförmigem strahligem Gefüge, vorzüglich in England, daher es englisches Kupferblau heißt, nicht zu verwechseln, mit einem nachgemachten, welches unter diesem Namen von einigen Fabrikanten unter dem Siegel des Geheimnisses verbreitet, ebenfalls in mehreren Qualitäten bereitet und verkauft wird. Beides, das nachgemachte, wie das ächte englische Kupferblau ist nichts, als kohlensaures Kupfer und dient zum Feuerwerksgebrauch, ja es ist sogar die Basis zu einem der besten Säze für Blausfeuer.

§. 34. Arseniksaures Kupferoryd. *cuprum arsenicum.*

Arseniksaures Kupferoryd findet sich zwar in der Natur in mehreren basischen Verbindungen vor, z. B. das sogenannte Strahlerz, Kupferklimmer, Olivenerz, Linsenerz und Euchroit. Diese sind aber das nicht, was wir meinen. Diese natürlichen Verbindungen können auch zum Theil recht gut seyn, was wir nicht bestreiten wollen, sie kommen in grünen zum Theil blauen Massen vor, theils auch krystallisirt. Das künstliche, welches wir als die vorzüglichste Substanz zum Blausfeuer empfehlen können, ist ein blaßbläuliches Pulver, unlöslich im Wasser. Da es indessen sechserlei verschiedene Verfahrensarten giebt, um es zu bereiten, worunter nur eine das künstliche arseniksaure Kupfer, in einer zur Zusammensetzung eines recht intensiv gefärbten Blausfeuers erwünschten Qualität darstellt, so wollen wir diese hier näher beschreiben, und jedem dem es um ein vorzüglich gutes Präparat zum Blausfeuer zu thun ist, rathen, sich nach dieser Verfahrensweise sein arseniksaures Kupfer lieber selbst zu bereiten, als alle chemische Fabriken zu durchsuchen und sich überall betrogen zu sehen. Die Manipulation ist nicht schwierig. Man pulverisirt schwefelsaures Kupfer, welches man in einer Porzellanschale mit der geringsten Menge kochenden Wassers zum Schmelzen bringt, indem man es über gelindem Feuer unter beständigem Umrühren weichen läßt. Ist das schwefelsaure Kupfer völlig geschmolzen, so läßt man die Unreinigkeiten zu Boden setzen, und gießt die Solution vorsichtig in ein reines Gefäß ab, damit alles Unreine zurückbleibt. Ebenso löst man dem Gewicht nach eine gleiche Menge arseniksaures Kali (arseniksaure Pottasche) in kochendem Wasser auf, filtrirt die Auflösung und gießt sie langsam zu der des schwefelsauren Kupfers, indem man die Mischung mit einem Holz oder Glas — ja nicht mit Eisen — so lange umrührt, bis das Ganze die Consistenz einer grünlichblauen Gallerte erlangt hat. Nachdem man diese Gallerte nunmehr in einem kleinen Schachtelstieb von dünnem Seidenzeug, was man sich jeden Augenblick selbst verfertigen kann,*) hat abtropfen lassen, thut

*) Man drückt aus einer kleinen Schachtel und dem dazu gehörigen Deckel die beiden Boden hinaus, legt ein Stückchen Zeug von beliebiger Dichtigkeit über die Schachtel und drückt den Rand des Deckels drüber hinab, wodurch das Zeug, Flor etc. hinlänglich angespannt wird und ein kleines Sieb entsteht, was zu dergleichen Arbeiten die besten Dienste leistet und nichts kostet. Man kann auch die Präparate darin trocknen, indem man es über einem Ofen aufhängt und

man sie wieder in eine Schale, scheidet sie mittelst Schlagen in vielem Wasser ab, bringt sie abermals in das Sieb und läßt das Wasser abtropfen, und wiederholt das Waschen und Abtropfen auf dieselbe Weise zwei- oder dreimal, um sie von dem noch darin enthaltenen schwefelsauren Kali völlig zu reinigen. Daß dieses Auswaschen mit Sorgfalt geschehe, ist wesentlich, denn sobald der Niederschlag auch nur noch eine winzige Quantität Kali enthält, giebt er statt einer blauen, eine ins Violette spielende Flamme, welche unter Umständen den Effekt total verderben würde. Nach geendigtem Waschen tropft man das Präparat zum letzten Mal ab, und hängt es mit sammt dem kleinen Sieb über einem warmen Ofen zum trocknen auf, oder läßt es im Dampfbade trocknen, pulvert es alsdann und siebt es durch ein sehr feines seidenes Sieb, worauf es zum Gebrauch fertig ist.

Den herrlichen Effekt, den alle mit diesem Präparat angefertigte Blausfeuer hervorbringen, will ich nicht weiter beschreiben, das allgemeine „ach! wie schön“, wenn die Decoration abgebrannt wird, ist der beste Beweis, daß unsere Sätze gut sind. Der Effekt selbst, den man nicht mit Worten beschreiben kann, muß den Künstler belohnen, und wenn er auch nur in einzelnen Ausrufungen laut wird; diese sagen mehr, als ein geheucheltes Lob. Das basisch arseniksaure Kupfer, welches unter dem Namen Kaisergrün bekannt ist, wird statt dessen von manchen Feuerwerkern angewendet, ist aber ein schlechtes gewöhnlich durch die Bereitungsart in Fabriken zum Feuerwerksgebrauch untauglich gewordenes, viele unwesentliche Zusätze enthaltendes Präparat, was nur, wenn man nichts besseres haben kann, zur Noth als Ersatzmittel gebraucht werden sollte. Man hat selten Gelegenheit ein gutes Kupferpräparat zu bekommen was allen Anforderungen entspricht, dieses mag die große Auswahl entschuldigen, die hier den Freunden der Feuerwerkskunst dargeboten wird. Hat man ein gutes Präparat sich zu verschaffen Gelegenheit — gleichgültig, welches es ist, wenn es nur dem Zwecke entspricht, — so können, wie sich von selbst versteht, die anderen als überflüssig weggelassen werden, ich durste sie aber nicht übergehen, weil dem einen das, dem anderen ein anderes zu Gebot stehen kann, und jeder gern vom nächsten besten Gebrauch zu machen wünscht. Eins wird sich unter den vielen wohl auffinden lassen. —

kann dann nach Belieben das Sieb wieder aus einander nehmen, und wieder als Schachtel gebrauchen.

§. 35. Sauerfleeßsaures Kupferoxyd, **cuprum oxalicum oxydatum.**

Das sauerfleeßsaure Kupfer oder oxalsaure Kupfer, welches man in den Apotheken bereiten läßt, giebt eine vortreflich schöne lichtblaue Flamme. Es giebt zwar eine weniger intensiv blaue Färbung, als das arseniksaure Kupfer, doch macht sich diese Farbe sehr gut neben rothbrennenden Sägen, wo sie, wenn sie dunkler wäre, das Blau ein erstorbenes Ansehen gewinnen würde, daher man sich mit diesem Kupferpräparat bei Decorationen, die in mehreren verschiedenen Farben zugleich brennen sollen, zu helfen sucht.

§. 36. Phosphorsaures Kupferoxyd, **cuprum phosphoricum oxydatum.**

Das phosphorsaure Kupferoxyd findet sich von Natur gebildet (jedoch selten) vor in dunkel smaragdgrünen Octätern, auch in derben Massen erdig, man nennt es Pseudomalachit (falschen Malachit) das künstliche wird gewöhnlich erhalten, durch Niederschlagen der Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd mit phosphorsaurem Natron und Ausfüßen (Auswaschen) des Präcipitats mit Wasser. Es ist ein bläulichgrünes, luftbeständiges, unauflösliches Pulver, wird durchs Erhitzen dunkel gefärbt, und besteht gewöhnlich aus 93,95 Kupfer, 28,79 Phosphorsäure und 7,26 Wasser. Obgleich das phosphorsaure Kupferoxyd als ein sehr milde wirkendes Kupfersalz von vielen Aerzten zum arzneilichen Gebrauch anempfohlen wird, findet man es doch selten in den Apotheken vorrätzig und würde es so, wie es die Apotheker bereiten, und wie es gewöhnlich in chemischen Fabriken bereitet wird, zu unserm Zweck auch schwerlich gut brauchen können. Deshalb sagt auch Chertier: „Es hält äußerst schwer, sich das phosphorsaure Kupfer von guter Qualität zu verschaffen. Ich selbst hatte eine Zeit lang eine Quantität so vortreffliches, daß es mir sogar lieber als das arseniksaure Kupfer war; als ich es indessen verbraucht hatte, konnte ich nirgends etwas Aehnliches wiederfinden.“ —

Die Wahrheit dieser Erzählung schien mir durch Chertiers Namen in der Feuerwerkerei hinreichend verbürgt, es schien mir deshalb der Mühe werth zu seyn, Alles aufzubieten, um ein Präparat — eine Bereitungsart des phosphorsauren Kupfers aufzufinden, die das phosphorsaure Kupfer in seiner Wirkung noch über das, nach meiner Meinung, ganz unübertreffliche arseniksaure Kupfer stellen könnte. Ein erfahr-

ner Apothekergehülfe, welcher mich in meinen chemischen Arbeiten unterstützte, kam auf den Einfall, das was Chertier für phosphorsaures Kupfer bekommen habe, könne irgend ein anderes Kupferpräparat gewesen seyn. Diese Möglichkeit unterstellend und einstweilen als Gewißheit annehmend, fingen wir zu laboriren an, und entdeckten zuerst das im §. 32. erwähnte, ganz vorzügliche kohlen-saure Kupferoryd, welches jedoch mit überschüssigem Kalkwasser aus einer Lösung des salpetersauren Kupferoryds niederschlagen werden mußte, wenn es in der Luftfeuerwerkerei, namentlich bei der Bereitung des Blaufeuers den erwünschten Effect einer recht intensiven blauen Färbung der Flamme hervorbringen sollte. Ueber unsere Entdeckung hoch erfreut, glaubten wir schon das Geheimniß gefunden zu haben. „Chertier war betrogen worden und hatte kohlen-saures Kupfer für phosphorsaures bekommen.“ Das schien uns ausgemachte Gewißheit, denn unser Präparat übertraf das phosphorsaure Kupfer bei weitem, als wir es aber mit dem arsenik-sauren verglichen und mehrere Proben anstellten, so überzeugten wir uns, daß das, was Chertier sogar dem arsenik-sauren Kupfer vorzog, doch wohl etwas anderes, als unser mit Kalkwasser gefälltes kohlen-saures Kupfer gewesen seyn müsse, weil dieses noch bei weitem jenem nicht gleich kam, viel weniger es an Färbung und Glanz übertraf. Es wurde also wieder phosphorsaures Kupfer bereitet, und zwar diesmal nach der im §. 34. genau beschriebenen Art durch ein Niederschlagen der Lösung von schwefelsaurem Kupferoryd mit phosphorsaurem Kali, und Ausfäßen des Präcipitats — und siehe da, wir hatten das Geheimniß ergründet, daß Chertier nichts Aehnliches mehr bekommen konnte, lag in der gewöhnlichen Bereitungsart des künstlich erzeugten phosphorsauren Kupfers. Dieses führte zu der weiteren Bemerkung, daß zu allen Präparaten, welche Blaufeuer geben sollen, durchaus kein Natron, selbst wenn dieses wieder ausgeschieden wird, verwendet werden darf, weil das erhaltene Präparat dadurch fast ganz unbrauchbar wird, wovon wir uns, nachdem wir einmal darauf aufmerksam gemacht waren, in der Folge noch mehrfach überzeugten. Ich überlasse nun den eigenen Versuchen meiner geneigten Leser, ob sie das phosphorsaure oder das arsenik-saure Kupfer vorziehen wollen. Ich will nur darauf aufmerksam machen, daß man nirgends phosphorsaures Kupfer von guter Qualität zum Feuerwerksgebrauch zu kaufen bekommt, es also zu diesem Zwecke selbst bereiten muß, wenn man nicht auf einen der schönsten Blaufeuersätze

verzichten will. Es ist keineswegs zu voluminös und giebt eine sehr tiefe Färbung.

§. 37. Schwefelsaures Kupferoryd, *cuprum sulphuricum oxydatum*.

Das schwefelsaure Kupferoryd, welches unter dem Namen Kupfervitriol, blauer Vitriol, auch blauer Galizenstein im Handel vorkommt, ist ein sehr bekanntes Salz von herbem, saurem sehr zusammenziehendem Geschmack, unlöslich in Alkohol, aber löslich in 4 Theilen kalten, und 2 Theilen kochenden Wassers, krystallisirt beim Erkalten in laurblauen gehobenen vierseitigen Tafeln, welche viel Krystallisationswasser gebunden enthalten. Es verwittert langsam an der Luft, beschlägt mit einem weißlichen Pulver, schmilzt bei gelinder Wärme in seinem eigenen Krystallisationswasser, daher man es zum Feuerwerksgebrauch nicht eher verwenden kann, als bis man es durch Rösten seines Krystallisationswassers nach und nach beraubt hat. Durch völliges Austrocknen wird es ganz weiß. Mit Kohle in einem Schmelztiegel erhitzt, wird es zersezt und das Metall reducirt. Die Auflösung (Lösung) wird durch Kali und Natron niedergeschlagen. *) Das Ammonium erzeugt ebenfalls zuerst ein grünlichblaues Präcipitat, das sich in einem Ueberschuß von Alkali auflöst, und eine sehr schöne blaue Flüssigkeit bildet. Eisen und Phosphor zerlegen die Auflösung und überziehen sich darin mit metallischem Kupfer. Das schwefelsaure Kupferoryd besteht aus 31,80 Kupferoryd, 32,14 Schwefelsäure und 36,06 Wasser. Das basische schwefelsaure Kupfer, welches noch eher zum Feuerwerksgebrauch angewendet werden könnte, als das neutrale, erhält man durch Niederschlagen des Neutralen mittelst wenig Aetzkali; es ist ein grünes unauflösliches geschmackloses Pulver, welches noch aus 63,94 Kupferoryd, 21,55 Schwefelsäure und 14,51 Wasser besteht. Man sieht daraus, daß sich die Mischung zu Gunsten des Feuerwerksgebrauchs sehr verbessert, hauptsächlich auch der Wassergehalt abgenommen hat, der aber immer noch viel zu bedeutend ist, als daß sich etwas von diesem Präparat hoffen ließe. Man bedient sich daher gewöhnlich des schwefelsauren Kupfers, bloß zur Darstellung der in den vorigen §§. beschriebenen Kupferpräparate, nur wenn ich zu deren Bereitung keine

*) Mit Natron niedergeschlagen entsteht die sogenannte grüne Asche, woraus wahrscheinlich das englische Kupferblau durch einen Zusatz von Salmiak und Kalk bereitet wird.

Zeit hatte, machte ich zuweilen von dem Kupfervitriol zur Zusammensetzung eines erträglichen Blaufeuers Gebrauch. Um es dazu einigermaßen geschickt zu machen, muß man auf folgende Weise verfahren: Man pulverisirt den blauen Vitriol in einer hölzernen Reibschale, breitet das Pulver auf einen alten Porzellanteller, der zerbrochen seyn darf, aus, stellt diesen auf einen recht heißen Ofen und wendet das Pulver mit einem Falzbein oder Holz um. Die Röstung ist vollendet, sobald die Masse ein gelblich weißes Ansehen bekommen hat, welches ein Zeichen ist, daß der Kupfervitriol dadurch die Hitze völlig ausgetrocknet und von seinem Krystallwasser befreit worden ist. Bewahrt man ihn aber nur 8 bis 14 Tage lang auf, so zieht er wieder das verlorne Krystallwasser nach und nach aus der Luft an sich, man muß ihn also aufs Neue davon befreien, wodurch er wieder brauchbar wird. Uebrigens darf man ihn nicht zu Säzen verwenden, die angefeuchtet werden müssen, etwa um Sterne *cc. cc.* daraus zu formen, denn abgesehen von der feuergefährlichen Berührung der Schwefelsäure mit dem Chlorsäuren Kali mancher Säze, welches bei erfolgter Trocknung die Selbstentzündung der Sterne zur unausbleiblichen Folge haben würde, müßte der Saß allen Dienst versagen, sobald dem schwefelsauren Kupfer Gelegenheit gegeben würde, sein mühsam abgetriebenes Krystallisationswasser sich wieder bequem aneignen zu können, welches man ihm in dieser Gestalt auch nicht mehr zu entziehen im Stande ist. Ein ähnlicher Fall ist es mit vielen andern Salzen, die unten noch vorkommen, und welche kaum zu entbehren sind, wenn man etwas vorzügliches leisten will. Kennt man das Uebel, so kann man ihm begegnen und Vorkehrungen treffen, aber wenn uns die chemischen Bestandtheile der Salze und Krystallisationsformen nicht genau bekannt sind, so verfehlen wir uns häufig an denselben, indem oft solche, die ganz trocken aussehen und sich auch trocken anfühlen, mehr Wasser gebunden, enthalten, als andere, die uns naß vorkommen und feucht anzufühlen sind, dennoch dieses nur zu seyn scheinen, nicht aber wirklich Wasser enthalten, sondern ihre vorübergehend angezogene Feuchtigkeit, wenn man sie in gelinder Wärme trocknet, leicht wieder verlieren, weil diese kein chemischer Bestandtheil ihrer Grundmischung ist.

S. 38. Der Kupfersalmiak, *cuprum sulphurico-ammoniatum*.

Das schwefelsaure Kupferoryd-Ammoniak, welches in allen Apotheken als Reagens vorrätzig gehalten wird, bereitet man von dem im

vorigen §. beschriebenen blauen Kupfervitriol, welchen man fein pulverisirt und so lange in concentrirten Salmiakzeiste (Hexammoniumflüssigkeit) kleine Quantitäten davon einträgt, als dieser den Kupfervitriol auflöst. Die filtrirte gesättigte Flüssigkeit, welche nun eine wunderschöne den Kornblumen und Veitschen ähnliche Ultramarinfarbe angenommen hat, wird mit Alkohol vermischt, damit sich das Salz ausscheidet. Um schöne und regelmäßige Krystalle zu bekommen, gieße man vorsichtig 2 Theile völlig wasserfreyen Weingeist über die Flüssigkeit, so daß diese nicht im geringsten geschüttelt wird und der Weingeist sich nicht damit vermischt. Man lasse ihn zu dem Ende langsam an den Wänden des ruhig stehenden Glases hinablaufen, welches man vorher an einen Ort gebracht hat, wo es 8 bis 14 Tage lang ruhig stehen bleiben kann, ohne im geringsten berührt zu werden. In dieser Zeit bilden sich schöne azurblaue Krystalle in Gestalt geschobener vierseitiger Säulen mit abgestumpften stumpfern Seitenkanten und 2 Flächen zugespitzt, von ammoniakalisch metallischem widerlichem Geschmack, die sich in Wasser unter Zersetzung wieder auflösen lassen. Schüttelt man den Weingeist, so wird die Farbe des Salzes heller und bei weitem nicht so schön. Die Krystalle nehmen alsdann die Gestalt kleiner Nadeln an. Das schwefelsaure Kupferoxyd wird nämlich anfangs vom Ammoniak zerlegt, das ausgeschiedene Dryd löst sich aber in überschüssigem Ammoniak auf: die Schwefelsäure bildet nun mit Ammoniak und Kupferoxyd ein basisches Doppelsalz. Der Weingeist verbindet sich, wenn er vorsichtig darauf gegossen wird, allmählig mit dem Wasser und schlägt das Salz in langsam sich bildenden Krystallen, welche darin unlöslich sind, nieder. Je mehr die Krystallisation Zeit gewinnt, desto schöner und regelmäßiger werden die Krystalle. Uebrigens zerfällt dieses so gewonnene Salz, welches aus 27,91 Ammoniak, 32,20 Kupferoxyd 32,59 Schwefelsäure und 7,30 Wasser enthält, leicht an der Luft, unter Verlust von Ammoniak, zu einem grünen Pulver, womit die größeren Krystalle zu beschlagen anfangen. Man muß es deshalb in wohlverwahrten Gefäßen aufbewahren, besonders das klein krystallisirte. Das in großen regelmäßigen Krystallen, angeschossene ist mehr luftbeständig und läßt sich an einem kühlen trockenen Orte in einem mit Kork gut verstopften Doppeldeckglas viele Jahre lang unverändert aufbewahren.

Was seinen Nutzen in der Luftfeuerwerkerei zur Hervorbringung einer blauen Färbung der Flammen betrifft, so mag die wunderschöne azurblaue sogenannte Ultramarinfarbe, die kein anderes Kupferpräparat von so seltener Schönheit besitzt, die Feuerwerker auf den Gedanken

gebracht haben, dieses Präparat müsse die nämliche Farbe beim Abbrennen der Säze hervorzubringen im Stande seyn. Allein es geht den neueren Feuerwerkern mit diesem Stoff fast so, wie den älteren mit ihrem Zinnober und Blutstein, welcher die Flammen am schönsten roth färben sollte, diesen Herren aber stets ihren Willen nicht recht that, weil sie die Wirkung ihrer Materialien nach dem äußeren Ansehen derselben und nicht nach ihrem inneren Gehalt berechnen zu müssen glaubten. Wie kann ein Präparat mag es auch noch so hübsch aussehen, wenn es drei allen Effekt störende chemische Bestandtheile, 1 Ammoniak, 2 Schwefelsäure, 3 Wasser, enthält, von glänzender Wirkung in der Feuerwerkerei seyn? das Wenige, was etwa noch eine Färbung hervorbringt, (wenn der Satz nicht vom Kupfersalmiak erstickt wird, sondern kräftig genug ist, der die Verbrennung beeinträchtigenden, widersinnigen Beimischungen ungeachtet fortzubrennen) ist etwa der geringe Kupfergehalt, welcher nicht einmal vollständig den dritten Theil des Ganzen ausmacht. Ich habe Jahre lang nutzlose Versuche mit dem Kupfersalmiak angestellt und bin zu der Ueberzeugung gelangt, daß dieses Präparat zum Feuerwerksgebrauch weit schlechter ist, als das gewöhnliche englische Bergblau und wollte das Resultat meiner gesammelten Erfahrungen nur deswegen mittheilen, um meinen geneigten Lesern die Anstellung ähnlicher nutzloser Versuche zu ersparen und sie in den Stand zu setzen, lieber da weiter fortzuschreiten, wo ich stehen geblieben bin; immerhin bleibt der weiteren Forschung noch ein weites Feld geöffnet, und es genügt mir da, wo meine eigene Erfahrung aufhört, theoretisch wenigstens den Weg anzudeuten, den die Praxis erst allmählig in langsamen Schritten zurücklegen muß, denn das Laboriren ist zeitraubend und kostspielig, namentlich dann, wenn uns nicht gute Vorkenntnisse in der Physik und Chemie zu statten kommen, die uns manches Räthsel zu lösen im Stande sind, wo der bloße Empiriker keinen Ausweg mehr sieht, also stille halten muß, wie jener Fuhrmann, der sich mehr zu führen getraute, als den Kräften seines matten Pferdes angemessen war, dafür bald, wie man ihm prophezeit hatte, auf ungebahntem Wege im Koth stecken blieb und sich nicht mehr zu helfen wußte. —

§. 39. Essigsaures Kupferoryd, *cuprum aceticum oxydatum*.

Das essigsaure Kupferoryd, welches unter dem Namen Grünspan allgemein bekannt ist, kommt in fünferlei verschiedenen Qualitäten vor,

nämlich: 1) überbasisches, 2) unauflösliches basisches, 3) auflösliches basisches, 4) basisches aus Tretern gewonnen, welches hellblau aussteht, 5) neutrales unter dem Namen krystallisirter Grünspan bekannt; wovon ich aus Erfahrung und den vielfältig angestellten Versuchen versichern kann, daß zum Feuerwerksgebrauch fast eine Sorte so schlecht ist, wie die andere. Weil der Grünspan grün aussieht (bis auf die eine Sorte, welche aus Tretern gewonnen wird, welche eine hellblaue Farbe hat,) so glaubte man, ehe genugsam angestellte Proben nachgewiesen hatten, daß dieses nicht der Fall sey, die Versezung der Feuerwerksätze mit Grünspan müsse eine hellgrüne Färbung der Flamme bedingen. Dieses ist aber nicht der Fall, sondern die Färbung ist schlecht blau und zieht bisweilen, wenn in den wunderlichen Zusammensezungen mit Salpetersäzen Baumharz, Pech, Calophonium, Kienruß, Bärlappen- oder Herenmehl und bergleichen mit zur Anwendung kommen, zufällig etwas ins gelbliche oder grünliche, wird dann gewöhnlich schmutzig und ist schon der chemischen Grundmischung des Grünspans zu Folge nicht im Stande, einen nur leidlichen Effekt hervorzubringen. Was man in früheren Zeiten auf Rechnung des allerdings schön grün aussehenden Präparats schrieb, war die Wirkung des Schwefels und Antimoniums des Schießpulvers, Bernsteins und manche ätherischen Oele die zur Anfeuchtung dienten und dem bläulich grünen Glanz des Antimoniums gewöhnlich einen noch mehr ins grünliche ziehenden Schimmer gaben. Das verdient aber alles nicht den Namen einer bestimmt und deutlich ausgesprochenen grünen Färbung. Jene längst verklungenen Laboranten und Empiriker wußten freilich nichts Besseres auf die Beine zu bringen, und erregten damals bei einem g.nügsameren Publikum mehr Bewunderung mit einem grünen Speiteufel von Messingfeilspänen, als heut zu Tage ein Pyrotechniker mit allen Vorrichtungen seiner ganzen Kunst, die, wenn sie gehörig ausgeübt werden soll, jezt schon ein eigenes Studium erfordert, denn bald werden die Feuerwerke, wie man sie im Prater zu Wien zeigt, oder wie solche das Militair bei Gelegenheit der Manövers, den Schaulustigen mit vielem Knalleffekt zum Besten gab, nicht mehr genügen. Man verlangt mehr, man verlangt Kunst, Einklang und Bedeutung, ausgesprochen in einer nicht weniger das Auge ergößenden, durch neue Figuren überraschenden, als einen bestimmten Eindruck aufs Gemüth (welches der Totaleffekt seyn muß) hinterlassenden Rührung der Zuschauer. Alle müssen auf einerlei Weise von dem Großartigen des Schauspiels ergriffen und gestimmt werden, und diese harmonische Um-

stimmung aller Gemüther muß dem Charakter des Festes entsprechen. *) —

Doch, um unseren Grünspan nicht zu vergessen, wollen wir in der Beschreibung unserer nöthigen Präparate fortfahren. Der Grünspan also, den man zuweilen noch in unseren Zeiten für die Basis des grünen Feuers hält, kommt in fünf verschiedenen Qualitäten vor, von welchen keine viel taugt. Nachfolgende Tabelle zeigt die chemischen Bestandtheile in einer gedrängten Uebersicht:

	Gehalt an:		
	1. Kupfer	2. Essigsäure	3. Kalker.
	prCt.	prCt.	prCt.
Anmerkung: Die Benennung Grünspan rührt von den Kupferspänen oder Blechen her, die man gewöhnlich durch Essigsäure zerfressen läßt, um den Grünspan davon abschaben zu können.			
1) Ueberbasisches, erhalten durch Erhitzen der verdünnten Auflösung des basischen Lederbraun	92,30	2,45	5,25
2) Unauflösliches basisches bleibt beim Auflösen im Wasser zurück, auch durch Fällen mit wenig Ammonium, blau	64,36	27,60	6,34
3) Auflösliches grün	43,24	37,14	19,62
4) Basisches aus Tretern hellblau	43,25	28,30	28,45
5) Das neutrale durch Auflösen des Grünspans in Essigsäure und Krystallisiren in dunkelgrünen geschobenen 4seitigen Säulen, die an der Luft verwittern und hellgrün werden	39,2	49,2	11,6

Das Ueberbasische ist das beste, übrigens habe ich noch niemals eine hübsche Färbung der Flamme vom Grünspan bemerkt, und man sollte den in allen Feuerwerksbüchern nach einem alten unvernünftigen Schlandrian (wo einer vom anderen die Sätze, welche vielleicht der erste nicht einmal selbst angefertigt oder wirklich probirt hatte, abschreibt) empfohlenen unzuweckmäßigen Stoff lieber ganz streichen, um so mehr, als unsere Zeit in der Feuerwerkerei solche Fortschritte gemacht hat, daß der Grünspan neben dem Baryt sich nicht mehr sehen lassen darf.

*) Wie dieses der preussische Premier-Lieutenant Carl Hoffmann in seinem Taschenbuch für Feuerwerker wenigstens angedeutet hat.

§. 40. Salpetersaures und basisch salpetersaures Kupferoxyd,
cuprum oxydatum nitricum.

Noch immer sind wir mit den Kupferpräparaten nicht ganz fertig. Dieses z. B. in hellblauen nadelförmigen Prismen, von scharfem ätzenden Geschmack, wäre dann wieder einmal ein etwas besseres Präparat, hauptsächlich unter wohlfeilere Sätze aus Salpeter, Schwefel und dergleichen bestehend zu mischen, da es wenigstens eine deutlich ausgesprochene grünblaue Färbung der Flamme zu wege bringt, allein dieses Präparat hat wieder andere üble Seiten. Es verpufft zwar für sich allein schon auf Kohlen und enthält kein chemisch gebundenes Krystallisationswasser, denn das Salz besteht bloß aus 42,26 Kupferoxyd und 57,74 Salpetersäure, allein letztere zieht in der schwachen Verbindung mit dem Kupfer die Feuchtigkeit aus der Luft stark an, weil sie zu dem Wasser eine stärkere Verwandtschaft hat, daher zerfließt es an der Luft bald und verdirbt die damit angefertigten Sätze total. Nur das frisch bereitete, wenn es gut ausgesüßt, (und etwas rasch getrocknet) angewendet wird, ehe es sich zu zersetzen beginnt, hat einen leidlichen Effekt. Durch Erhitzen wird es basisch. Wenn man es zu Sätzen bringt, die Zinnseile, pulverisirtes Zinn oder Zink enthalten, so erhitzt sich die Masse ganz von selbst, wird glühend und entzündet die dabei liegenden Feuerwerkstücke. Daher hüte man sich vor Präparaten, deren Wirkungen man nicht genau kennt. Es giebt deren viele, die heftige Explosionen hervorzubringen im Stande sind, wenn man sie feucht zusammenmischt, oder an feuchten Orten aufbewahrt. Das von Websky empfohlene basisch salpetersaure Kupfer thut bessere Dienste, weil es so wie man es bereitet, keine Feuchtigkeit mehr anzieht. Er vermischt nämlich das aufgelöste salpetersaure Kupfer mit viermal so viel kohlensaurem Kupfer, was keine eigentliche chemische Verbindung in diesem Verhältniß, sondern willkürlich angenommen ist. Ich habe in zerfloßenes salpetersaures Kupfer so viel trockenes kohlensaures geworfen, bis die Masse trocken wurde und bin zu demselben Resultat gelangt, es war ziemlich gut und brauchbar besonders das salpetersaure Kupferammoniak.

§. 41. Chlorinsaures Kupferoxyd, cuprum oxydatum chloricum.

Dieses zur Luftfeuerwerkerei ganz vorzügliche Präparat ist kläulichgrün von Farbe, krystallisirt schwierig, zerfließt bald wieder und man

kann es bloß als syrupartigen Brei anwenden. *) Es ist selbst in dieser flüssigen breiartigen Gestalt ein sehr gefährlicher Stoff. Denn kommt es mit Schwefel oder schwefelhaltigen Stoffen, Schwefelantimon, Schwefelrubin, Kauschgelb &c. in Berührung, so geräth es oft plötzlich, ohne Zutritt von Feuer in Brand, bisweilen erst nach einigen Tagen. Hält man ein damit getränktes Stück Papier oder dergleichen ans Feuer, oder wirft es auf glühende Kohlen, so zeigt sich jene schöne Ultramarinfarbe, welche wir an dem schwefelsauren Kupferammoniak bewundern, nicht eine grüne, wie in manchen Werken über Chemie behauptet wird. **) Dieses Präparat ist der einzige Stoff, welches mit Weingeist gemischt, eine recht intensiv gefärbte blaue Spiritusflamme erzeugt. Die Färbung macht sich weit schöner, als diejenige, welche man von Alluaun oder Pottasche erhält, auch die übrigen Kupfersalze geben mitunter eine stark mit blau gemischte Flamme, wenn sie in Alkohol aufgelöst werden, in den meisten ist jedoch wegen der vom Weingeist als kohlenwasserstoffhaltiger Substanz erzeugten Strahlenbrechung das grün selbst dann vorherrschend, wenn außerdem das Präparat die schönste blaue Färbung hervorzubringen im Stande ist.

§. 42. **Weinsteinsaures Kupferoxyd, cuprum oxydatum tartaricum.** Salzsaures Kupfer §. 55.

Gehört mit zu den besten Kupferpräparaten, weil es frei von allen den Fehlern ist, die wir in den letzten §§. vor mehreren anderen Präparaten erwähnt haben. Es könnte sogar das arseniksaure und phosphorsaure Kupfer ersetzen, wenn nicht die blaue Flamme etwas weniger Reflex zeigte, daher steht es jenen Präparaten in der schönen Wirkung etwas nach. Man trifft selten das weinsteinsaure Kupfer vorrätzig an, erhält es aber in einer vorzüglichen Dualität durch Auflösen des Kupferoxyds (welches als schwarzes geruch- und geschmackloses Pulver vorkommt) in concentrirter Weinsteinsäurelösung in

*) Oder muß man daraus das chlorsaure Ammoniakkupfer bereiten, wovon im folgenden Theil eine Beschreibung vorkommt. Dieses wird aus einer Lösung des schwefelsauren Kupfers mit chlorsaurem Baryt gefällt und Ammoniakflüchtigkeit zugesetzt, bis es schön blau ansieht.

**) Aus diesem Grund lassen sich Kohlen damit präpariren, die dann blaue Funken geben, so daß man damit blaue Raketen anfertigen kann, die jedoch der Gefahr wegen, immer separat gehalten werden müssen.

Wasser, welches durch langsames Abdampfen schöne hellgrüne Krystalle darstellt.

§. 43. Das metallische Kupfer, **cuprum Aes. venus.**

Das reine Metall ist das letzte, womit ich die lange Reihe der Blaufeuerpräparate nun beschliese. Das Kupfer, cuprum auch aes und Venus genannt, ist ein bekanntes Metall von eigenthümlicher rother oder braunrother Farbe, welches einen starken metallischen Glanz und unter allen Metallen den stärksten Klang hat. Wenn man es reibt oder mit schweißigen Händen anfaßt, verbreitet es einen widerlichen Ekel erregenden Geruch. Sein dichtes Gefüge bewirkt vermuthlich jene eigenthümliche Strahlenbrechung, die die blaue Färbung bedingt. Daher kommt es in der Luftfeuerwerkerei in dieser Absicht zur Anwendung und kann durch keinen anderen Stoff ersetzt werden. Das gefeilte Kupfer (limatura cupri) und der Kupferhammerschlag (aes ustum) geben schöne blaue Funken, die Verbindungen des Kupfers mit Zink, die unter dem Namen Messing, Tomback, Semilor &c. bekannt sind, geben wenn sie gefeilt werden, mehr dunkelgrüne Funken von verschiedenen Farbennuancen. Das gefeilte Glockenmetall giebt weißblaue Funken. Das sogenannte Kupfergold oder Goldschaum, unächtes Gold, welches aus dünngeschlagenem Mannheimergold einer Mischung von 3 Theilen Kupfer und 1 Theil Zink besteht, auch Prinzmetall genannt wird, dient ebenfalls zum Feuerwerksgebrauch. Der Goldschaum, Metallgold, falsches Blattgold kommt aus den Tombackschlägereien in den Handel und besteht aus so dünnen Blättchen, daß solche der leiseste Hauch bewegt und wegfliegen macht. Man kauft es in kleinen Büchelchen zu 6 Blättchen zwischen dünnem Papier von welchen 10 auf einen Paß gehen, der also 60 Blätter enthält. Man bedient sich seiner als Beimischung zu den Feuerwerksätzen, indem man das falsche Blattgold mit den übrigen Bestandtheilen des Satzes fein zerreibt. In dieser äußerst subtilen Vertheilung ist das Kupfer nicht mehr vermögend, Funken zu sprühen, daher es den Sätzen blos eine Färbung verleiht, die man mit etwas mehr Mühe noch vollkommener dadurch erlangt, daß man reines regulinisches Kupfer aus einer Lösung des blauen Vitriols mit Eisen fällt, oder mit den zartesten englischen Feilen in einen äußerst feinen Staub verwandeln läßt und diesen den Flammensätzen beimischt. Dieser Kupferstaub hat die Eigenschaft wie das Calomel die blaue Färbung intensiver und glänzender zu machen, manche Nuancen von Roth zu

modificiren und dem Grün jenen gelblichen Schein zu benehmen, den es bisweilen wieder unseren Willen durch Beimengung von Stoffen bekommt, die der Verbrennung wegen nicht wohl zu entbehren sind, namentlich Kienruß und dergleichen. Ein eigentliches Blaufeuer läßt sich jedoch damit nicht erzeugen, wenn nicht Kupfersalze dazu genommen werden.

§. 44. **Schlussbemerkung zu den verschiedenen Kupferpräparaten.**

Ich habe durch mehrfältige Versuche die Erfahrung gemacht, daß mehrere der vorzüglichsten Präparate noch lieber und besser brennen, wenn man zu ihrer Bereitung das salpetersaure statt des schwefelsauren Kupfers verwendet, d. h. sie aus einer Lösung des salpetersauren Kupfers fällt. — Daß dieses Einfluß auf die Güte des Präparats hat, ist gar nicht zu läugnen. Von denjenigen Ingredienzien, welche alte Feuerwerksbücher als vortreffliche Säze zu Blaufeuer empfehlen, z. B. Berlinerblau, Indigo u. c. will ich ganz schweigen. Berlinerblau brennt gar nicht und Indigo hat als ein vegetabilischer Stoff einen so herrlichen Effect, etwa wie durrer Schnupstabaq oder Staub von Rauchtabaq — das heißt die Flamme sieht vollkommen der des Kaminsfeuers ähnlich. — Diejenige Substanz, von welcher sich außer den aufgeführten Präparaten noch am meisten erwarten läßt, scheint Selenium zu sein, welches der Chemiker Berzelius erst im Jahr 1817 entdeckte, der es damals für ein Metall hielt, weil es sich durch mehrere Eigenschaften den Metallen nähert, jetzt weiß man aber, daß es zu den einfachen nicht metallischen Körpern gehört. Es ist fest, geschmack- und geruchlos, ein sehr schlechter Wärme- und Elektrizitätsleiter, nicht hart, brüchig, wird bei 80° weich, bei 100° halbflüssig, schmilzt bei 106°, bildet in höherer Temperatur gelbe Dämpfe, die sich zu schwarzen Tropfen verdichten, an der Luft rasch erkalten zu einem zinnoberrothen Pulver, das bis auf die Farbe eine große Aehnlichkeit mit Schwefelblumen hat. Läßt man das Selenium langsam erkalten, so erhält man eine dunkelbleigraue, durch schnelles Erkalten eine dunkelrothbraune Masse von Metallglanz und muscheligem glasigem Bruch. Sein specifisches Gewicht ist 4,30 bis 4,32. In dünnen Blätchen ist es bei durchfallendem Licht rubinroth, hat also merkwürdige Eigenschaften für die Strahlenbrechung oder Zerlegung des Lichts. Mit dem Sauerstoff geht es zwei Verbindungen ein und bildet Selenoryd und Selenensäure. Wenn man Selenium an der Luft verbrennt, so er-

scheint eine azurblaue Flamme, deren Färbung die der übrigen Blaue bei weitem übertrifft, es entwickelt sich ein farbloses nicht sauer reagirendes Gas, welches nach verfaultem Rettig riecht. An diesem Rettiggeruch erkennen die Chemiker ob ein Stoff Selen enthält. Auch das Selenkupfer, *cuprum seleniatum*, welches aus 61,58 Kupfer und 38,42 Procent Selen besteht, in der Natur als ein silberglänzender Anflug vorkommt, müßte so wie das künstliche, welches stahlgrau brüchig glänzend und sehr schmelzbar ist, ein vortreffliches, vielleicht das allerbeste Material zum Blaufeuer seyn. So weit ich jetzt meine Versuche ausgedehnt habe, wurden alle meine Erwartungen von diesem Stoff weit übertroffen und ich würde ihn ohne Bedenken, mit Hinweglassung aller übrigen Blaue unter meinen Sähen aufführen, wenn mir sein Verhältniß zu denjenigen Substanzen, die den Brennstoff liefern müssen, schon genugsam bekannt wäre, ich habe daher nur wenige Proben angeführt. Hierüber stelle ich nun fortwährend noch Versuche an und hoffe, daß Freunde der Kunst dieses ebenfalls thun werden und ihre Erfahrungen sodann in der Zeitschrift öffentlich bekannt machen. Das Selenkupfer in maximo des Selen erhält man, wenn man einen Strom Hydroselenensäure durch eine Auflösung von schwefelsaurem Kupfer streichen läßt, wo es alsbald in reichen schwarzen Flocken niedersinkt. Das Selen kommt außerdem noch mit Blei, Silber, Kobalt und Quecksilber verbunden in der Natur vor. Auch der Selenarsenik ist vielleicht von guter Wirkung, weshalb zu wünschen wäre, daß ein berühmter Chemiker, wie z. B. Herr Professor v. Liebig durch eine kurze Zusammenstellung aller derjenigen Stoffe, die eine gute Wirkung erwarten lassen, (was man bei chemischen Arbeiten bisweilen zufällig bemerkt) den praktischen Feuerwerker zu weiteren Versuchen Gelegenheit geben möchte. Auch das Molybdän, als reines Metall silberweiß, glänzend, und spröde und das Molybdänoxyd ein rothbraunes Pulver von krystallinischem Ansehen, sowie die Molybdänsäure von Scheele entdeckt und das molybdänsaure Kupfer, welches grünlich ist und aus einer Lösung des salpetersauren Kupfers durch Molybdänsäure gefällt wird, verdienen weiter untersucht zu werden. Der erste Versuch, den ich damit machte, zeigte mir eine sogar am hellen Tage sehr bemerkbare prächtige blaue Farbe. Von Telluroxyd werde ich später reden. Das blaue Molybdänoxyd ist ein feines, blaues Pulver, schmeckt herb metallisch, bitter, löst sich in Wasser und färbt es dunkelblau. Man nennt es molybdänige Säure, sie röthet das Lackmuspapier und bildet mit mehreren Basen schön blaue Salze. Von den Ma-

terialien, die eine blaue Färbung der Flamme hervorbringen, gehe ich auf die Rothfeuerstoffe über. Den Uebergang bildet das Violett daher jetzt der Gyps folgt.

Sechster Abschnitt.

Von den verschiedenen zum Lilla, = Violett = und Rothfeuer gehörigen chemischen Präparaten.

§. 45. Der schwefelsaure Kalk, todtgebrannter Gyps, *calcaria sulphurica perusta*.

Der schwefelsaure Kalk oder Gyps findet sich in der Natur sehr häufig und bedarf keiner näheren Beschreibung, weil keine Verfälschung desselben zu erwarten ist. Der gebrannte Alabaftergyps, von welchem das Pfund mit 12 kr. bezahlt wird und welchen man bei den Materialisten öfter noch weit wohlfeiler zu kaufen bekommen kann, enthält 33 Theile Kalkerde und 43 Theile Schwefelsäure, und hat 24 Theile Wasser durchs Brennen verloren. Der gewöhnliche, im Handel vorkommende, sogenannte Dreiblattgyps, von welchem das Pfund gebrannt und gemahlen 3 kr. kostet, mit 35 Kalkerde, 45 Schwefelsäure hat 20 Theile Wasser durchs Brennen verloren. Durch das Brennen verliert der Gyps seine Schwefelsäure nicht, wohl aber seinen Wassergehalt, behält aber wenn er nicht zu lange d. h. todt gebrannt wird, seine Verwandtschaft zum Wasser bei, denn er zieht es dann aus der Luft wieder an; sobald man ihm das Wasser, welches er durch das Brennen verloren hatte, wieder giebt, krystallisirt er augenblicklich unter Erhitzung und wird wieder zu einer harten Masse, die aber nicht mehr so fest wird, wie sie von Natur (vor dem Brennen) war, sondern etwas lockerer bleibt. Wird der Gyps zu lange im Feuer erhalten, so verliert er die Eigenschaft, mit dem Wasser zu erhärten und geht in einen glasartigen Zustand über, dann nennt man ihn todt gebrannten Gyps. *)

Der Gyps bringt dieselbe Farbenmischung von blau und roth hervor, welche man violett oder lila nennt. Sein Gehalt an Schwefel-

*) Eine ausführliche Abhandlung über den Gyps und seine chemischen Eigenschaften befindet sich in meiner Schrift: die Wunder der chemischen Feldbängung. Ulm 1844. Der todtgebrannte Gyps ist zum Feuerwerksgebrauch der beste.