

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

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

Jede dieser Farben hat wieder verschiedene Nüancen und Schattirungen.

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

Zweiter Abschnitt.

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

§. 3. Der Salpeter, Kali nitricum.

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

höchst überflüssig. Denn 1) ist hinlänglich gereinigter Salpeter überall das Pfund, oder 16 Unzen zu 26 bis 28 Kreuzer, oder 6 gute Groschen zu bekommen, während der unreine, der oft mit der Hälfte Kochsalz, oder salpetersaurem Natron, verfälscht ist, nicht viel weniger kostet, man würde also selbst, wenn man Zeit und Mühe nicht in Anschlag bringt, noch immer viel verlieren. 2) Sind die fremdartigen Beimischungen von so verschiedener Art, daß sie nur durch wiederholte chemische Operationen davon geschieden werden können, was sich im Kleinen der Mühe nicht lohnen würde, was vielmehr nur in chemischen Fabriken mit Vortheil geschehen kann, wo man die Abgänge wieder zu anderen Zwecken benützt. Meine Salpeterprobe war außer dem Gefühl und der weißen Farbe, seinem bitteren, kalten Geschmack und der trockenen Krystalle, die: daß ich 16 Gran Salpeter, 8 Gran Kohlen von Eichenholz, und 3 Gran Schwefelblumen auf einen Fidißus (den ich am vorderen Ende von einfachem Papier machte und nur hinten, bei b) wo ich ihn in der Hand hielt zusammen fattete) legte, dieses wohl vermischte Pulver dadurch zum Brennen brachte, daß ich den Fidißus wie diese



Zeichnung lehrt, bei a anzündete. Brannte diese Quantität mit einer Geschwindigkeit von 4 Pulsschlägen ab, so war der Salpeter gut, oder wenigstens brauchbar. Will man viel Salpeter kaufen, so thut man wohl, sich von mehreren Materialisten Proben geben zu lassen, und denjenigen zu wählen, der am besten brennt. Wenn man die Materialien zu einem Feuerwerk ankauft, so versehe man sich immer ohngefähr mit viermal so viel Salpeter, als Schwefelblüthe und lasse halb so viel Kohlen pulverisiren, als man Salpeter hat. Sobald ich meine beliebige Quantität Salpeter entweder zum feinsten Mehl gestossen und durchgeseiht hatte, was nur angeht, wenn man ihn erst grob stößt, dann in der Sonne oder auf dem Ofen trocknet, hierauf wieder stößt und durchsiebt, bis er ganz fein gepulvert ist, — oder auch*) über dem Feuer mit kochendem Wasser aufgelöst und unter beständigem Rühren eingedrückt hatte, bis alles Wasser verdunstet war und der Salpe-

*) Was im Großen rathsammer ist, und das Salpeterbrechen genannt wird.

ter vom Krystallisationswasser befreit, in Gestalt eines feinen weißen Mehls übrig blieb, nahm ich 1 Drachme oder 1 Quint Salpeter, $\frac{1}{2}$ Drachme oder $\frac{1}{2}$ Quint Kohlen von Eichenholz und 2 Scrupel und 5 Gran, das heißt 45 Gran Schwefelblumen, um den Saß zu probiren. Diese gewiß ganz geringe Quantität reicht zu zwei ganz kleinen Proberaketchen von der Größe eines Schwärmers, nämlich 4 Zoll Länge und 4 Linien Dicke, hin. Sind diese gehörig geschlagen, wie weiter unten gelehrt werden soll, so müssen sie gehen, wenn der Salpeter gut ist.

S. 4. Der Schwefel, Sulphur.

Der Schwefel ist ein bekanntes Mineral von citronengelber Farbe. Zu den Feuerwerksfäßen gebraucht man zwar häufig den gestoßenen Stangenschwefel, wie er im Handel vorkommt, und dieser ist auch als hinlänglich rein anzusehen, wenn er hübsch gelb, nicht röthlich, noch weniger grau aussteht, worauf man beim Einkauf zu sehen hat, jedoch ist das Stoßen und Sieben, weil er seiner Schwere wegen gerne grob durchgeht, sehr mühsam, weshalb ich die weit reineren Schwefelblumen vorziehe, zumal da deren zarte Pulverform uns aller Mühe überhebt auch in ihrer Güte keine so große Verschiedenheit vorkommt, wie beim Schwefel, so daß nie ein Saß deswegen fehlschlagen wird. Die den Schwefelblumen bisweilen noch anhängende, freie Schwefelsäure macht jedoch deren Gebrauch bei Säßen, welche chloresaures Kali enthalten, bisweilen gefährlich, wenn die Schwefelblumen nicht zuvor durch Waschen von dieser Säure befreit wurden. Sind die Schwefelblumen unrein, und deshalb gefährlich, so bedient man sich lieber des Stangenschwefels. Doch muß dieser hellgelb von Farbe sein, sich leicht zu einem zarten Pulver reiben lassen und innerlich knistern, wenn man ihn in der warmen Hand etwas drückt. Er giebt dem Pulver Brennstoff und Festigkeit, und vermehrt bis zu einem gewissen Punkte die Brennbarkeit eines Saßes; überschreitet man jedoch diesen Punkt, so daß der Salpeter nicht mehr genug Sauerstoff und elektrische Kraft liefert, um mit ihm zu verpuffen, so schwächt der Schwefel begreiflicher Weise die Säße, denen er beigemischt wird und macht sie fauler, weil er dann mit dem Sauerstoffgas, welches er aus der atmosphärischen Luft nimmt, mit einer lebhaften hellen Flamme nicht mehr verpufft, sondern brennt. In diesem Falle macht er die Säße brünstiger, fehlt es aber am Zutritt der Luft, so erstickt er, hinterläßt Schlacke und verdickt den Saß.

Der beste im Handel vorkommende Schwefel ist der piemontesische, auch der spanische und italienische.

S. 5. Die Kohle, Carbo.

Man glaubt es kaum, welcher ein großer Unterschied unter den Kohlen rücksichtlich ihrer Brauchbarkeit zur Feuerwerkerei statt findet. Erst wenn man durch viele fehlgeschlagene Versuche auf das verschiedene Gewicht mehrerer Kohlenarten aufmerksam gemacht wird, begreift man, warum oft alle, früher mit der Waage in der Hand angefertigten, stets bewährten Sätze, fehlgeschlagen. Daran ist oft nichts schuld, als daß man eine schwerere oder leichtere, trockene oder feuchte Sorte von Kohlen verwendet. Die Pulverfabrikanten geben den Kohlen von leichtem, nicht harzigem Holz den Vorzug — insbesondere, den Beilhecken, Hasel, Kreuzborn, Linden, Erlen, Aspen, Faulbaum, Pappeln und Ahorn, auch Weiden und Holländer, ja sogar den Hanfstengeln, welche zuweilen sehr stark werden. Zu meinem Gebrauch waren mir die Kohlen von dem jungen Eichenholz, welches im Monat Mai geschält wird, wovon die Lohgerber ihre Lohrinden bekommen, die liebsten. In hiesiger Gegend werden alljährlich große Distrikte von sogenannten eichnem Stockschlag abgeholzt, geschält und zu Kohlen gebrannt. Diese Kohlen zersetzen, ihrer ungemeinen Brennkraft wegen, den Salpeter am vollkommensten, sind aber um $\frac{1}{3}$ schwerer als die tannenen, daher man wenn man tannene Kohlen oder überhaupt leichtere Kohlen verwendet den dritten Theil weniger nehmen muß. Bei den Kohlen ist es außerdem Hauptbedingung, daß sie gut gebrannt und ohne Rässe bloß durch Abschluß der Luft erstickt seyn müssen. Sie dürfen keine theilweise verkohlte Stücke Holz enthalten und besonders an den tannenen, keine glänzenden Rufflecken bemerkbar seyn, welche harzige Stellen anzeigen, die beim Verbrennen sehr viel Dampf geben. Kann man keine Meilerkohlen bekommen, so brennt man sich die nöthigen Kohlen selbst, indem man das Holz dazu möglichst dicht in einen großen Topf einschichtet, solchen mit einem Deckel wohl verschließt und noch mit Lehm verschmiert, dann in die Glut eines Ziegelofens, oder in den Ofen eines Töpfers zc. zc. bringt, damit er ganz glühend wird. Bald wird man aus den sich rings um den aufgeklebten Deckel sich bildenden Ritzen ausströmendes Gas in heller bläulich gefärbter Flamme brennen sehen. Sobald dieses geschieht, zieht man mit einer eisernen Schürstange den Topf etwas aus der heftigsten Glut zurück, und läßt ihn fortbrennen,

bis man keine Flammen mehr bemerkt, dann zieht man den Topf ganz aus dem Feuer, wirft trockenen, heißen Sand darauf, öfnet ihn aber nicht eher, als bis er ganz erkaltet ist, weil, wenn noch ein Funken Feuer in dem Topfe ist, alle Kohlen, beim Zutritt der Luft, über und über mit Feuer plötzlich überlaufen und nicht leicht gelöscht werden können, bis sie ganz zu Asche verbrannt sind. Diese Kohlen, welche man sorgfältig aufbewahren muß, sind die allerbesten, allein sehr gefährlich, weil sie sich sehr schnell und in gepulvertem Zustande sogar von selbst zuweilen entzünden, wenn sie an feuchten Orten aufbewahrt werden. Mit Salpeter gemischt, sind sie jedoch nicht mehr gefährlich, wenn nur kein Feuer dazu kommen kann.

Frische Kohlen sind besser, als alte, weil sie gerne Feuchtigkeit an sich ziehen und mit der Zeit allerlei Gase verschlucken, die ihre Brennkraft und Güte sehr schwächen. Man probirt die Kohlen, indem man ein kleines Häufchen anzündet und nachsieht, ob es fortglimmt und sich vollständig in Asche verwandelt.

§. 6. Das Schießpulver, *Pulvis pyrius*.

Das Schießpulver besteht aus den drei so eben beschriebenen Materialien. Aber fast in allen Ländern werden dieselben nach anderen Verhältnissen zusammengemischt. Ist der Salpeter sehr gut und die Kohlen von dem beschriebenen schäleichen Holz, so geben:

75 Pfund Salpeter, 15 Pfund Kohlen und 10 Pfund Schwefel ein ganz vorzügliches Pulver. Sind die Kohlen aber leichter, so braucht man zu einem Centner:

78 Pfund Salpeter, 12 Pfund Kohlen, 10 Pfund Schwefel, zu feinem Jagd- und Scheibepulver. Der letzte Satz ist theurer und doch nicht so gut, giebt aber dem Maas nach mehr Pulver, weil dieses leichter wiegt und beides auf einen Centner Gewicht berechnet ist.

Der preussische Pulversatz ist vorgeschrieben:

75 Pfund Salpeter, 13½ Pfund Kohlen, 11½ Pfund Schwefel.

Die Pulverfabrikanten verfertigen das Schießpulver in eigens dazu eingerichteten Pulvermühlen, die jedoch, wie ihre Säße, sehr verschieden sind. Um möglichst gutes und kräftiges Pulver zu erhalten, kommt es zunächst darauf an, sich die genannten Materialien: Salpeter, Kohlen und Schwefel in möglichster Vollkommenheit zu verschaffen, und dann für die Zusammensetzung dieser Materialien, nach Maasgabe ihres

Gewichts und sonstiger Beschaffenheit, das beste Verhältniß ihrer Quantität zu wählen, hierauf dieselben auf das vollkommenste zu pulverisiren und zu mengen, sofort das Gemenge zu kornen, diese gehörig zu trocknen, zu sieben, das feine Pulver zu poliren und zuletzt das fertige Pulver gut zu verpacken, aufzubewahren und zu conserviren. Was die Pulvermühle betrifft, so muß diese so eingerichtet seyn, daß die Pulverfabrikation nicht mit Lebensgefahr verbunden ist. Man hat Stampf- und Walzenmühlen, welche die Zerkleinerung und innige Vermengung des Pulversatzes verrichten. Die Stampfmühlen findet man meistens noch in Deutschland, dagegen die Walzenmühlen in England, Frankreich, Rußland, Schweden 2c. 2c. Es läßt sich nicht läugnen, daß die Stampfmühlen, wenn sie so gefahrlos wären, wie die Walzenmühlen einen größeren mechanischen Effekt haben, und die Bestandtheile besser untereinander mischen würden, sonach das beste Pulver zu liefern im Stande wären. Allein die damit verbundene Gefahr macht ein öfteres Befeuchten nothwendig, welches wieder Einfluß auf die Güte des Pulvers hat. Da die Erfahrung gelehrt hat, daß nie eine Entzündung des Pulversatzes nach den ersten gefährlichen sieben Stunden der Verarbeitung durch Stampfen statt gefunden, also nie eine Pulvermühle aufflog, wenn die Materialien schon in ganz feines Mehl verwandelt waren, so suchte man in den neueren Fabriken die Vortheile des Walzwerks und der Stampfen zu vereinigen. Bei dem ersteren, wo das Verstäuben wegen der viel weniger gewaltsamen Bewegung unbedeutend ist, kann das Befeuchten in so geringem Grade geschehen, daß nie Salpeter aus den Körnern herauskrystallisirt, auch wirken die Walzen unausgesetzt auf die Masse und sind nicht so gefährlich. Daher zerkleinert man zuerst jedes der drei Pulvermaterialien besonders durch Walzen, mengt sie in einer vom Wasser gedreht werdenden Mengetrommel und läßt dann erst auf die mäßig angefeuchtete Masse das Stampfwerk einwirken und die innige Vereinigung des Pulverteigs vollbringen, mit der Vorsicht, daß man stets nur $\frac{1}{2}$ Centner auf einmal einschüttet. Ist die Masse genugsam durchgeknetet und verarbeitet, so ist sie zum Kornen geschickt. In früheren Zeiten wurde das Schießpulver so fein wie Mehl bereitet und verbraucht, später feuchtete man es der besseren Vereinigung wegen an, machte Kugeln daraus, welche man wieder zerdrückte und unter dem Namen Knallpulver in den Handel brachte. Mehlpulver und Knallpulver vermischt, hielt man lange Zeit für das beste Geschüßpulver. Im 16. Jahrhundert erfanden die Franzosen die Kunst, das Pulver zu

körnen, wodurch manche wesentliche Vortheile erreicht wurden. Denn das gekörnte Pulver hält sich länger, weil es nicht so leicht verwittert, als das ungekörnte Mehlpulver. Es zieht nicht so leicht Feuchtigkeit aus der Luft an, und wird denjenigen, die sich dessen im Freien bedienen, nicht von jedem schwachen Luftzuge weggeweht, beschmutzt auch die Hände und Geräthschaften nicht und hat mehr Kraft, weil die Electricität auf runde Körper überspringt. Die zu körnende, noch feuchte Masse, der Pulverteig, kommt in kreisrunde, durchlöcherete, pergamentene Siebe, welche mit einem hölzernen Sarg oder Einfassung versehen sind. Man bringt Klumpen von der Pulvermasse in das Sieb und auf diese eine schwere hölzerne Scheibe, welche in dem Siebe den gehörigen Spielraum hat. Das Rad der Mühle treibt dann das Sieb in der Runde herum, so drückt dann die Scheibe die Pulvermasse in kleinen rundlichen Körnern durch die Löcher des Siebes. Das Sieb pflegt in einem eigenen, aus wenigen Stäben bestehenden, auf allen Seiten offenen Gehäuse eingeschlossen zu seyn, welches wie eine vertikale Welle auf einem Zapfen um seine Achse läuft. Durch Rad und Getriebe oder durch Seilrad und Rolle, wird es in Umlauf gesetzt. In größeren Pulverfabriken treibt gewöhnlich eine große horizontale in schnellen Umlauf gebrachte Scheibe mehrere Siebe zu gleicher Zeit auf ihrer Fläche und zwar in der Nähe der Peripherie, wodurch das Körnen der Masse viel schneller von statten geht. Die erhaltenen Körner werden in besonders dazu eingerichteten Dörr- oder Trockenhäusern, welche wie die Treibhäuser, aber mit ganz reinen Glasfenstern versehen sind, an der Sonne, oder die des Winters durch Wasserdämpfe geheizt werden können, auch wohl in der Nähe eines gehörig verwahrten Ofens, der aus einem einzigen Stück gegossen und mit einem sogenannten Mantel umgeben ist, getrocknet. Man bedient sich zu diesem Zwecke hölzerner, auf eigenen Gestellen übereinander angebrachten Rahmen, die mit leinenen Tüchern überzogen sind, auf welchen das Pulver öfters gewendet und langsam getrocknet wird, damit weder der Schwefel durch zu schnelle Hitze verflüchtigt wird, noch die Körner in ihrer Mitte feucht bleiben. Wo das Trocknen des Pulvers auf polirten Kupferplatten geschieht, da streichen Dämpfe von kochendem Wasser unter denselben hin und erhitzen sie, das zum Kochen des Wassers nöthige Feuer aber befindet sich zur Vermeidung aller Gefahr ganz außer dem Trockenhause. Nach dem Trocknen werden die Körner, mittelst eines feinen Haarstebes, oder noch feinerer Seidensiebe, von allem Mehlpulver oder Pulverstaub befreit und entweder, wenn es zum Gebrauch für das Militair bestimmt ist,

sogleich in Pulverfässer verpackt, oder wenn es als Jagd- und Schei-
 benpulver verwendet werden soll, vorher polirt und geglättet, auch durch
 Drahtsiebe von verschiedener Größe, die Körnung von No. 1 bis 10
 sortirt. Das Poliren des Jagd- und Scheibepulvers geschieht in
 Glättfässern, welche an unlaufenden horizontalen Wellen befestigt, mit
 diesen zugleich ungetrieben werden. In den Glättfässern sind, von
 Boden zu Boden, vier glatte Stäbe oder Sprießen, die mit der Achse
 und unter sich selbst parallel laufen, angebracht. Diese Fässer werden
 durch eine verschließbare Klappe, etwa zur Hälfte mit Pulver ange-
 füllt, damit für das Herumschleudern desselben hinlänglich Raum bleibt.
 Bei dem Umdrehen der Glättfässer und dem Herumjagen des Pulvers
 in denselben, reiben sich die Körner an einander sowohl, als an den
 Faßwänden und Stäben ab, so daß sie dadurch runder, glätter und
 glänzender werden. Aus den Glättfässern herausgenommen, müssen sie
 dann abermals gesiebt werden, um sie von dem abgeriebenen Pulver-
 staube zu befreien. Die Vortheile, die man durch das Glätten zu er-
 halten strekt, sind zum Theil eingebildet, wir wollen deshalb die Vor-
 theile und Nachtheile, die das Glätten hat, beleuchten. Für den Fa-
 brikanten hat das Glätten den Vortheil, daß sein Fabrikat mehr An-
 sehen bekommt, also verkäuflicher ist — dafür hat derselbe mehr Mühe
 und Abgang. Das geglättete Pulver schmußt weniger ab, als das
 ungeglättete und behält sein Korn länger, es scheint härter zu seyn,
 weil es, wenn man mit dem Nagel darauf drückt, wegspringt, was
 mancher Unwissende für ein Zeichen besonderer Güte hält. Weil es
 durch das Poliren seine Rauheiten verliert, alles Lockere sich abreibt
 und dadurch die Oberfläche dichter wird, saugt es auch die Feuchtig-
 keiten der Luft weniger ein und verdirbt eben deswegen nicht leicht.
 Das ist vollkommen wahr und bewiesen, aber es entzündet sich auch nicht
 so schnell als das ungeglättete, hat aber dann wieder mehr Kraft, weil
 es sich dichter zusammensetzt, also weniger Luft zwischen sich läßt, die
 die Kraft des Pulvers bei ihrer stärkeren Erhizung bedeutend unterstützt,
 Nach einer Reihe von 600 Versuchen, die der englische Pulverfabri-
 kant Napier mit geglättetem und ungeglättetem Pulver anstellte, ist die
 Kraft des polirten Pulvers bei der Entzündung um $\frac{1}{5}$ und wenn es
 geringere Qualität war, sogar um $\frac{1}{4}$ geringer gewesen, als des unge-
 glätteten. Diese Erscheinung läßt sich wie gesagt, durch die Gewalt
 der erhizten Luft erklären, welche zwischen dem unpolirten Pulver Raum
 hat und sich bei der Entzündung elektrisch in Bewegung setzt und
 ausgedehnt wird, also die Kraft des Pulvers unterstützen hilft. Jeder

Feuerwerker hat wohl öfters die Erfahrung gemacht, daß grobes Geschützpulver, wenn es selbst ohne Zusatz von Kohlen fein gerieben und in sogenanntes Mehlpulver verwandelt wurde, nicht mehr explodirte, sobald man es als Schwärmeratz gebraucht. Dieses kommt daher, weil das Mehlpulver dicht zusammengeschlagen, keine leeren Zwischenräume frey läßt, die der Flamme durchzuschlagen und eine größere Menge zugleich zu entzünden gestattet. *) Da auch keine Luft da ist, welche erhitzt und ausgedehnt werden kann, um die Wirkung des Pulvers zu unterstützen. Es sprüht dann bloß heftig und treibt den Schwärmer in der Luft umher, bis das Feuer die Ladung von Kornpulver erreicht. Eben daher läßt es sich erklären, daß der Lauf eines Gewehrs zerspringt, wenn die Kugel oder der Pfr. pf nicht aufsitzt, denn die plötzlich erhitzte Luft verstärkt so sehr die Kraft des Pulvers, daß der Stopfer nicht schnell genug hinausfahren kann — das Gewehr zerspringt also. Bei einer gröbereren Körnung kann deshalb auch etwas Salpeter erspart werden, weil die Luft in den Zwischenräumen bei ihrer Erhitzung das Gas ersetzt, welches bei einer feineren Körnung durch einen Zusatz von Salpeter dem Pulver die Kraft verleihen muß. Man sagt zwar: „das feingekörnte Pulver biete der Flamme mehr Oberfläche zur Entzündung dar.“ Das ist richtig, aber nur bis zu einer bestimmten Grenze, denn das allzufine Staubpulver, läßt die Flamme nicht mehr durchschlagen, bietet also weniger Oberfläche zur Entzündung dar. **) Ein Vortheil der dem feinen polirten Pulver nicht abzuspochen ist, besteht darin, daß es leichter in das Zündloch bis dahin gelangt, wo das Kupferhütchen aufgesteckt wird, weil es sehr glatt ist; daher versagt seltner ein Gewehr. Wer alles dieses erwägt, der hat sich hinlängliche Kenntniß vom polirten und nicht polirten Schießpulver erworben und wird sich leicht alle Erscheinungen, die ihm vorkommen können, erklären. Man vergesse nie, daß jeder Explosion entbundene Sonnenelektricität zu Grunde liegt, da es außer der Con-

*) Die schlagende Kraft pflanzt sich nicht auf runde glatte Körper fort, sondern auf eckige, spitze Atome, die die Elektricität gleichsam einsaugen. Durch das Ueberspringen des Funkens auf runde Körper wird die Kraft bemerkbarer.

**) Und zudem sind diese feinsten Atome nicht mehr rund, sondern meist eckig und da jede Explosion mit Hülfe der Elektricität, die entbunden wird, vor sich geht, so kommt sehr viel auf die Gestalt und Oberfläche der Körper an, ob sie rund oder spitz, rauh oder glatt sind. Etwas feuchtes Pulver entwickelt mehr Hitze, ganz trockenes mehr Kraft.

nenelektricität nur noch eine Kraft giebt: die Erdeelektricität oder Schwerkraft.

§. 7. Pulverproben.

Die Stärke, überhaupt die Güte des Schießpulvers zu prüfen, hat man viele Mittel und Manieren angegeben, die mehr oder weniger zum Ziele führen, und hauptsächlich in Folgendem bestehen. Die sicherste und vorzüglichste unter allen Pulverproben, welche zugleich das gewählte Verhältniß der dazu verwendeten Bestandtheile nachweist, ist die chemische Prüfung; allein sie läßt sich nicht allgemein in Anwendung bringen, weil eines Theils die subtilsten Wagen dazu erforderlich sind, andern Theils auch derjenige, welcher sie vornehmen will, eine schon ziemliche Uebung in chemischen Arbeiten haben muß, um nicht auf unrichtige Resultate zu kommen. Die Hauptsache ist die, daß man eine zu prüfende und genau abgewogene Quantität Pulver zuerst völlig zerreibt, dann den Salpeter durch kochendes Wasser gehörig auszieht und ihn durch KrySTALLISATION scheidet, hierauf den Rückstand mit Aetzlauge, welche den Schwefel auflöst, erhitzt, die rückständige Kohle sodann wäscht, sie in verschlossenen Gefäßen ausglüht und wiegt. Ein kleiner Theil Kohle wird aber jedesmal mit dem Schwefel aufgelöst. Man kann den Schwefel auch durch Sublimation, wiewohl nicht völlig scheiden, weil die Kohle einen Theil des Schwefels zurückbehält. Um zu erfahren, ob der Salpeter den gehörigen Grad der Reinheit besitzt, löst man ihn noch einmal in Wasser völlig auf und gießt eine Auflösung von Höllestein in destillirtem Wasser darauf. Entsteht keine Trübung, so ist dieses ein Zeichen, daß er von vorzüglicher Dualität und Reinheit war, je mehr aber weiße Flocken zu Boden fallen, desto mehr Salz- oder Vitriolsäure war ihm beigemischt. Weniger zuverlässig und scharf, aber doch für den praktischen Feuerwerker, wie überhaupt für das gemeine Leben hinlänglich, sind folgende Probirmethoden: Man schüttet zwei bis drei Häufchen von dem zu prüfenden Schießpulver dicht neben einander auf ein Blatt weißen Papiers, doch so, daß keine Verbindung durch einzelne Körner zwischen ihnen statt findet, und zündet ein Häufchen davon mit brennendem Schwamm, den man mit einer Scheere faßt, an. Fängt nur dieses Häufchen schnell und leicht Feuer, steigt der Rauch davon gerade auf, ohne Schlacken oder Ruß zurückzulassen, und ohne das Papier zu verbrennen, oder die anderen Häufchen zu entzünden, so hält man dieses für ein Zeichen, daß der

Salpeter und Schwefel gut geläutert, die Kohlen gehörig ausgebrant, auch alle Bestandtheile genau und gehörig gemischt und verarbeitet waren. Fangen hingegen die beiden anderen Häufchen zugleich mit Feuer, so ist man der Meinung, daß entweder Kochsalz dem Salpeter beigemischt, oder die Kohle nicht hinlänglich zerkleinert, oder auch die ganze Masse nicht gehörig gestampft, gemengt, und verarbeitet gewesen sey. Ist endlich der Salpeter oder Schwefel nicht genugsam gereinigt so wird das Papier schwarz oder fleckig, und bekommt sogar oft Löcher, die fortglimmen. *) — Eine andere Probe ist die: man schüttet etwas Schießpulver in die reine flache Hand, diese muß natürlich ganz trocken sein, und reibt es mit ebenfalls trockenen reinen Fingern, ohne es jedoch zu zerquetschen. Je weniger es abfärbt, (schmutzt,) desto reiner und dichter ist es. Wenn auch nicht besser und richtiger, doch mit mehr Beziehung auf die Stärke und Triebkraft mehrerer Pulversorten, die man gegeneinander vergleicht, geschieht die Prüfung durch ein bekanntes Instrument, welches die Pulverprobe genannt wird. Dieses Instrument hat die Gestalt eines kleinen Terzerols, statt aber, daß der Lauf bei einem gewöhnlichen Terzerol in horizontaler Richtung liegt, steht er hier gerade neben dem Schlosse in die Höhe gerichtet, und ist im Kaliber nicht länger und weiter, als daß er gerade einen gewöhnlichen Schuß Pulver faßt. Diesen Lauf bedeckt eine Klappe, welche genau an alle Seiten der Oeffnung anschließt, und welche mit einem Rade durch einen Arm in Verbindung steht. Dieses Rad bewegt sich um seine Ase und hat die Einrichtung eines Sperrrades in einer Uhr. Die Zacken desselben sind alle nach einer bestimmten Größe bearbeitet, so daß sie das Rad in eine gewisse Anzahl Grade theilen. Auf dieses Rad wirkt eine Feder, welche um die schnelle Bewegung zu hemmen, auf einem von den Zacken ausliegt und stark auf denselben drückt. Um nun die Stärke des Schießpulvers zu probiren, füllt man den kleinen Lauf nur lose mit Pulver voll, drückt die Klappe auf die Oeffnung des Laufes und schießt los, wo dann aus der Menge der Grade, um welche das Rad bei der Feder vorwärts getrieben wird, die Güte des Pulvers sich erkennen läßt. Je mehr es nämlich Grade treibt, desto stärker und wirksamer ist es, je weniger, desto schwächer. Mit noch größerer Genauigkeit würde man die Versuche anstellen, wenn man die Menge des zu probirenden Schießpulvers nicht nach dem Maaße bestimmte, son-

*) Das Fortglimmen rührt auch oft von feuchtem Pulver her, denn dieses entzündet leichter das Papier.

bern nach dem Gewicht; denn wenn z. B. das Pulver nicht auf gleiche Weise gekörnt ist, so muß auf jeden Fall von demjenigen eine größere Menge in die Ladung gehen, welches fein gekörnt ist, als von demjenigen, welches grobe Körner hat, und folglich würde das erste auch allezeit eine größere Wirkung äußern, ob sie gleich in der Güte und den Bestandtheilen nach einander völlig gleich seyn könnten. So richtig auch diese Pulverproben im Anfange die Kraft des Schießpulvers nachweisen, so wenig ist sich darauf zu verlassen, wenn die Feder durch den öfteren Gebrauch an Kraft nachläßt, wodurch dann ein und dasselbe Pulver verschiedene Grade schlägt. Unter den verschiedenen Instrumenten dieser Art, sind noch diejenigen die zuverlässigsten, an denen ein gewisses Gewicht in die Höhe getrieben wird, und wo die Höhe die Anzeige von der Stärke des Pulvers macht. Viele Jäger u. u. probiren die Stärke ihres Pulvers mit dem Gewehr, und es ist wahr, daß ein geübter Schütze, wenn er ein paarmal geschossen, und immer dieselbe Ladung angewendet hat, bald wissen wird, ob sein Pulver die Kugel kürzer oder weiter, tiefer oder schwächer in das Ziel treibt, ob es sich schnell entzündet und heftig verpufft und im Laufe sowie am Schlosse keinen, oder nur wenig Schmutz hinterläßt, oder ob es im Gegentheil das Gewehr stark verunreinigt. Endlich gedenke ich noch einer, von Winkel im 3ten Theile seines Handbuchs Seite 410 angeführten praktischen Methode, nach welcher die Kraft des Pulvers auf folgende Weise untersucht wird: Man lege 50 bis 60 scharf auseinander gezogene Blätter Papier von gleicher Größe und Stärke übereinander, nagle sie an allen 4 Ecken fest auf ein Brett, lade dann eine und dieselbe Flinte mit jeder zu probirenden Pulversorte einmal, bediene sich bei allen Schüssen einerlei Pfropfen und einer gleichen Schrot Nummer auch einer bestimmten Anzahl von Körnern, und schieße auf eine unveränderte Entfernung von ungefähr 25 bis 30 Schritten darnach. Bei der, jedem Schusse folgenden Beobachtung, wie viele Blätter die Schrote durchdrungen haben, ergiebt sich aus der Mehrzahl, welche Pulversorte die stärkste ist, vorausgesetzt, daß eine Sorte so trocken ist, wie die andere, denn ohne, daß man davon überzeugt ist, läßt sich durchaus gar keine zuverlässige Probe anstellen. *)

*) Um zu sehen, ob das Pulver leicht Feuchtigkeit anzieht, darf man es nur einige Zeit nachher nochmals probiren, ohne es vorher zu trocknen. Die Sorte, welche inzwischen Feuchtigkeit angezogen hat, zeigt dann weniger Kraft.

§. 8. Ankauf und Aufbewahrung des Pulvers.

Wenn gleich zu den Säzen eine Mischung von Salpeter, Schwefel und Kohlen im Allgemeinen mehr zu empfehlen ist, als das sogenannte Mehlpulver, so läßt sich doch der Ankauf von gutem gekörntem Pulver zu den Schlägen zc. zc. und auch zu manchen Säzen als Mehlpulver nicht vermeiden. Man sehe daher beim Ankauf darauf, daß es

1) schieferfarbig, das heißt blaugrauschwarz sei. Eine bloß bläulich schwarze Farbe zeigt an, daß der Fabrikant wie dieses häufig bei den wohlfeilen Pulversorten zu geschehen pflegt, am Salpeter gespart und dafür von den wohlfeilen Kohlen zu viel zugesetzt hat, sieht es ganz schwarz aus, so ist es entweder feucht, oder schon theilweise verwittert, oder auch ein Zeichen, daß der Salpeter nicht rein, sondern mit Kochsalz, Würfelsalpeter zc. zc. verfälscht war, welche Feuchtigkeit anziehen und das Pulver ganz und gar unbrauchbar machen.

2) Dem Auge dürfen keine glänzenden Punkte an den Körnern bemerkbar werden. Diese zeigen an, daß die Pulvermasse zu stark angefeuchtet oder zu naß verarbeitet wurde, in welchem Falle der Salpeter heraus zu krystallisiren pflegt.

3) Das Pulver muß eine gleichmäßige Körnung haben. Große und kleine Körner zeigen eine schlechte Fabrikation und geringe Waare an.

4) Die Körner müssen gehörig hart seyn, so daß sie sich mit den Fingern nicht leicht in der Hand zerreiben lassen. Das Pulver muß sich sandig anfühlen.

5) Läßt man eine Probe über ein Blatt weißes Papier laufen, so darf keine Spur zurück bleiben. Hinterläßt es auf dem Rücken der Hand oder auf dem Papier einen schwarzen Streifen, so ist es entweder alt und verwittert, oder nicht gehörig gesegt und enthält noch Mehlpulver oder Staub.

6) Zerdrückte Körner müssen ein subtiles Mehlpulver geben; scharfe Theile zeigen an, daß der Schwefel, den man mit einem Vergrößerungsglas an den gelben Punkten erkennt, schlecht zerkleinert war, dunkle, glänzende Kohlensplitter erkennt man ebenfalls durchs Vergrößerungsglas oder am Gefühl. Wie man die Probe mit drei Häufchen macht, die man auf weißem Papier anzündet, ist im vorigen §. bereits gesagt worden.

7) Es muß schnell und ohne Rückstand verbrennen, das nächste Häufchen also nicht entzünden, der Dampf muß gerade in die

Höhe steigen; hinterläßt es schwarze Flecken, so enthält es zu viele grobe oder schlecht gemengte, nicht gehörig verarbeitete Kohle, bemerkt man auf dem Papier gelbe Streifen, so ist das derselbe Fall mit dem Schwefel, bleiben kleine Körner zurück, so ist die Masse nicht gut gemengt, ein Fehler, der oft daher rührt, daß die Pulverfabrikanten dasjenige, was sie im Stampfstrog zusammenkehren, und was meistens aus leichtem Kohlenstaub besteht, nachschütten und mitkörnern. Diese Körner lassen sich dann nicht weiter entzünden, weil es denselben an dem Hauptbestandtheil, dem Salpeter, fehlt.

8) Brennt das Pulver Löcher in das Papier, so ist gemeinlich der Salpeter unrein und zieht deshalb Feuchtigkeit an. Dann ist es sehr schlecht und oft gar nicht zu brauchen.

9) Sieht man, daß das Pulver keinen dieser Fehler hat so kann man ohne Anstand eine geringe Menge in der hohlen Hand anzünden, sie wird keinen Schmerz verursachen, auch keine Schwärzung hinterlassen.

Das Gefühl zeigt hier am besten die Güte des Pulvers. Freilich wird nicht jeder den Muth haben, diese Probe vorzunehmen.

10) Endlich muß kräftiges Pulver bei der Pulverprobe die gehörige Zahl von Graden schlagen.

Wenn aber auch ein Pulver noch so gut ist, und wirklich alle die Eigenschaften besitzt, die wir hier als Kennzeichen eines gut fabricirten Pulvers aufgeführt haben, und es wird nicht gehörig behandelt, so verliert es bald seine preiswürdige Beschaffenheit, wird schlecht, verwittert und büßt wohl ganz seine guten Eigenschaften ein. Vorzüglich leidet das Pulver durch Feuchtigkeit, noch mehr durch Nässe, es mag auch noch so gut fabricirt und getrocknet gewesen seyn. Gute Verpackung in Fässern, die mit Stanniol belegt sind, oder in $\frac{1}{4}$ Pfunden mit doppeltem Papier in Kisten eingelegt, an einem trockenen Orte, nicht in Kellern und feuchten Gewölben, sondern in wohlverwahrten Dachstuben, ist das sicherste Mittel dem Verwittern zu begegnen. Auch ist in den Dachstuben am wenigsten Gefahr zu befürchten. Weil man der Meinung ist, daß zu Feuerwerken alles Pulver, auch das schlechteste, was im Handel vorkommt, gut genug sey und verwendet werden könne, so bietet man uns oft zu diesem Gebrauch verlegene Waare an die nicht selten mit zwei ganz entgegengesetzten Fehlern behaftet ist. Entweder ist es in den Tonnen fest zusammengeballt und oft so hart, daß sich diese Klumpen kaum wieder in Körner zerdrücken lassen, oder was noch schlimmer ist, es ist so weich und locker, daß die Körner bei der

geringsten Berührung sich in Mehlpulver verwandeln. Das feste Zusammenballen entsteht, wenn das Pulver beim Transport durch Anziehung aus der Luft oder Lagerung in feuchten Gewölben oder auf sonst irgend eine Art einmal feucht geworden war, oder wenn der dazu angewendete Salpeter noch lösliche Salze oder Mutterlauge enthielt, wodurch er später reich wurde. In diesen Fällen löst sich nämlich der Salpeter und krystallisirt auf der Oberfläche der Pulverkörner, welche dadurch zusammenkleben und sich in große Klumpen ballen. Zerreibt man diese, so verwandelt sich der kräftigste Theil, nämlich der krystallisirte Salpeter in Staub, und hierdurch wird die innige Mengung desselben mit dem Schwefel und der Kohle aufgehoben, welche doch durchaus nothwendig zur guten Wirkung des Schießpulvers ist. Ein solches Pulver ist zwar zu Mehlpulver noch so gut wie anderes zu verwenden, zu Schlägen aber taugt es so wenig, als zum Schießen, vielmehr muß es, wenn es dazu verwendet werden soll, zuvor auf der Pulvermühle wieder umgearbeitet werden. Wenn ein großes Feuerwerk angefertigt werden soll, so ist es immer rathsam, sich nach einigen Fässern solcher verlegene.n Waare, die man oft sehr billig kauft, umzusehen, weil sonst dieser Artikel sehr hoch ins Geld laufen würde. Das zerfallene oder lockere Pulver dagegen ist gar nichts werth, und ich rathe nicht zu dessen Ankauf, auch dann nicht, wenn man es unterm Preis bekommen kann.

Das Jagdpulver verwendet man gewöhnlich nur zu kleinen Ladungen und Schlägen, um bei einer möglichst kleinen Quantität einen starken Knall oder sonstigen Effekt hervorzubringen. Zu den gewöhnlichen Schlägen und allen Ausladungen der verschiedenen Luftfeuer nimmt man gewöhnliches Musketen- oder Feuerwerkspulver. Und wenn man nicht Gelegenheit hat, von dem so eben erwähnten weniger fehlerhaften Pulver eine größere Quantität billig anzukaufen, so nimmt man zu dem sogenannten Mehlpulver ordinäres Kanonen- oder Stückpulver, was sich seiner groben, rauhen Körnung wegen leicht in Staub zerreiben läßt. Wo man dieses nicht bekommen kann, da rathe ich das Pulver zu diesem Gebrauche selbst zu machen, und man wird immer dabei etwas Beträchtliches ersparen, wie man selbst berechnen kann. Denn 1 Pfund vom besten gereinigten Salpeter kostet 24 fr., 3 Loth Schwefelblumen 2 fr., 6 Loth Kohlen 1 fr., Summa 27 fr., oder 6 gute Groschen und 6 Pfennige. Es kommt demnach 1 Pfund sehr gutes Mehlpulver auf 21 bis 22 fr. zu stehen. Wegen der Verschiedenheit der Kohlen muß man aber immer eine kleine Quantität auf der Spitze

eines Fidibus anzünden, um zu sehen, ob es wirklich so schnell verpufft, wie das fein zerriebene Schießpulver. Dieses, wird zwar selten der Fall seyn, weil das feuchte Bearbeiten in der Pulvermühle eine innigere Vereinigung bewirkt, die das Verpuffen ungemein befördert, das schadet aber nicht viel, denn meistens wird dadurch, daß man kein Pulver, sondern die rohen Materialien anwendet, der Effekt um so imposanter, so z. B. steigen die Raketen etwas langsamer majestätischer und mit mehr Geräusch, auch einem stärkeren Feuerstrahl, als diejenigen, die mit Mehlpulver angefertigt sind. Will man das selbstfabricirte Pulver zur besseren Mengung befeuchten, so darf nur sehr wenig kaltes Wasser auf einmal genommen werden, auch muß man die Masse nach der Verarbeitung gehörig trocknen und dann zu Mehlpulver zerreiben, welches dann sehr gut wird. Das gekörnte Pulver endlich läßt sich in vielen Fällen durch in Salpetersäure getauchte und wieder getrocknete Baumwolle ersetzen, welche, wenn sie getrocknet wird, wie Schießpulver explodirt.

S. 9. Das chloresaure Kali, *Kali muriaticum oxygenatum.*

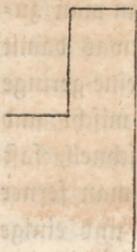
Weil das chloresaure Kali mehr Sauerstoff und schlagende Electricität gebunden enthält, als der Salpeter, (was schon daraus hervorgeht, daß eine Mischung von 6 Theilen mit 1 Theil leichten Kohlen, oder das sogenannte Berthold'sche Pulver die Wirkung des gewöhnlichen Schießpulvers um das Doppelte übertrifft) so muß man es als das mächtigste Vehikel der Verbrennung und Explosion betrachten. — Dieser Stoff, welchen ich als die Basis fast aller farbigen Feuer von wahrem glänzenden Effekt ansehe, hat erst in der neuesten Zeit allgemeinen Eingang in der Luftfeuerwerkerei gefunden, und obgleich seine Handhabung für den mit seinen Eigenschaften unbekanntem Laien höchst gefährlich werden kann, so ist doch für den erfahrenen Feuerwerker bei aufmerkamer Behandlung jede Gefahr zu beseitigen, und da seine Wirkung bei den farbigen Flammen stets von dem glänzendsten Erfolg ist, so verdient das chloresaure Kali unter allen hier abzuhandelnden Stoffen den ersten Rang, denn es ist nunmehr als das wichtigste Material anzusehen, was die Luftfeuerwerkerei kennt. Das chloresaure Kali ist, da es häufig zu den Streichzündhölzchen verwendet wird, in allen chemischen Fabriken, ja sogar bei allen Materialisten zu bekommen. Freilich erhält man es nicht immer in ganz reinem und

gleich guten Zustande, wenigstens habe ich welches von sehr verschiedener Güte angetroffen und öfters so schlechtes erhalten, daß ich es geradezu wegwerfen mußte, wenn ich nicht meine übrigen Präparate damit verderben wollte. Da nun die meisten Präparate zu den farbigen Feuern ziemlich kostspielig sind, so kann es nicht schaden, wenn man zuvor das chlorsaure Kali auf seine Reinheit prüft, ehe man etwas damit verdirbt. Von seiner Güte überzeugt man sich, wenn man eine geringe Quantität mit gleichviel Antimonium oder auch Realgar mischt und es auf einem Tfidibus entzündet, ist es gut, so wird es so schnell, fast heftiger verpuffen, wie das beste Jagdpulver. Wenn man ferner 1 Scrupel chlorsaures Kali in destillirtem Wasser auflöst und einige Tropfen concentrirtes salpetersaures Silber (argentum nitricum) in die Auflösung fallen läßt, so erfolgt eine schwache Trübung, aber kein bedeutender Niederschlag. Man erkennt es an seinen perlmuttersfarbigen blätterigen Kristallen. Man muß es vor dem Sonnenlichte sorgfältig bewahren, weil es dadurch eine Zersetzung erleidet, und in salzsaures Kali verwandelt wird. Das chlorsaure Kali wird bereitet, indem man Manganoryd und Kochsalz in einer Retorte mit verdünnter Schwefelsäure übergießt, die Chlordämpfe aber, welche sich durch das hinzugesetzte Sauerstoffgas oxydiren in eine Kalialösung leitet, bis letztere nicht mehr alkalisch reagirt. Anfangs zeigt sich ein Salz, welches doppelt kohlen-saures Kali ist — dieses verschwindet aber wieder, oder wird vielmehr nach und nach von der stärkeren Säure zersetzt, sobald nämlich das chlorsaure Kali sich zu bilden anfängt. Es darf jedoch der Hitze nicht ausgesetzt werden, weil sonst das Chlor entweicht und salzsaures Kali entsteht. Das was durch Abdampfen aus dem Rückstand gewonnen wird, ist Digestivsalz und nicht zur Feuerwerkerei, wohl aber zur Saamendüngung und zu anderen Zwecken brauchbar. Die Unze chlorsaures Kali kostet im Ankauf höchstens 10 bis 11 kr. und wird immer noch wohlfeiler im Preis, so daß man es nicht wohl selbst darum verfertigen kann.

Da indessen das, was ich mir selbst verfertigte, von so vorzüglicher Güte war, daß ich nirgends etwas Aehnliches bekommen konnte, so will ich mein Verfahren dabei angeben. Daß ich den Chemiker von Fach nicht belehren will, versteht sich wohl von selbst, diese Schrift ist ja lediglich für Liebhaber der Luftfeuerwerkerei bestimmt, denen in einem derartigen fremden Felde eine etwas umständlichere Anleitung nöthig wird, als solche ein in chemischen Arbeiten geübter Laborant bedarf.

S. 10. **Bereitung des chloresauren Kali's.**

Man versehe sich vor allen Dingen mit einer hinlänglich großen tubulirten Retorte und einer Barometeröhre die man vor dem Löhrohr in folgende Gestalt biegt



Sodann nehme man

5 $\frac{1}{4}$ Theil Kochsalz,	} 22 $\frac{1}{2}$
6 $\frac{3}{4}$ — Manganoryd,	
15 — Vitriolöl	
7 $\frac{1}{2}$ — Wasser	} 39 $\frac{3}{4}$
11 $\frac{1}{4}$ Theil Pottasche	
28 $\frac{1}{2}$ — Wasser	

und fange folgender Gestalt zu laboriren an:

Man gieße 7 $\frac{1}{2}$ Theil Wasser in ein großes Arzneiglas und lasse vorsichtig am Rande des Glases 15 Theile (Lothe, Unzen u. u.) Vitriolöl hineinlaufen, welches wie ein Faden am Glase hinunterläuft und sich, da es schwerer ist als das Wasser, sogleich zu Boden setzt. Man darf es nicht rütteln, weil es sich sonst zu sehr erhitzt und das Glas leicht zerspringen könnte. Nach und nach nimmt beides einander an, wenn man das Glas öfters ein bischen (nur nicht zu stark) bewegt.

Zu gleicher Zeit wird in einem anderen Glas oder Bouteille in 28 $\frac{1}{2}$ Theilen 11 $\frac{1}{4}$ gereinigte Pottasche aufgelöst und über Nacht stehen gelassen, aber nicht länger, weil die Pottasche zu viele Kohlen-säure an sich zieht, welche nur mit Verlust vieler Chlordämpfe wieder davon zu treiben ist. Sodann wird das Manganoryd und Kochsalz fein gestossen, und zwar 5 $\frac{1}{4}$ Kochsalz und 6 $\frac{3}{4}$ Manganoryd mit einander vermischt und in die tubulirte Retorte gefüllt, an welche man die Barometeröhre mit einem durchlöchernten Korkstopfer befestigt, und alles luftdicht durch einen Kitt aus Mandelkleie und Wasser verwahrt und noch überdieß mit einem Stückchen naßgemachter Schweinsblase umwunden und befestigt hat. Der ganze Apparat zur Bereitung des chloresauren Kali's hat nun folgendes Ansehen:



a ist die Retorte welche daselbst einen Tubulus oder Oeffnung zum Einfüllen der Materialien hat, die man mit einem kleinen Korkstopfer verschließen kann, b ist die vor dem Löthrohre in drei rechte Winkel gebogene Glasröhre, wozu man eine alte Barometeröhre gebrauchen kann; c ist die Bouteille mit der Pottaschenausslösung, welche dazu bestimmt ist, das sich entwickelnde Gas zu absorbiren oder aufzufangen, d ist ein kleines Gefäß mit erwärmtem Sand angefüllt, was auf einem Dreifuß steht, damit man ein Nachtlicht e darunter stellen kann, um den Sand beständig warm zu erhalten. Ein gewöhnlicher irdener Topf mit Füßen, den man mit warmem trockenem Sand angefüllt hat, vertritt, wenn man Ziegelsteine unterlegt, bis man ein Nachtlicht darunter schieben kann, die Stelle des Kaps, welcher hier auf einem Dreifuß steht.

Ist alles so weit fertig, so nimmt man eine hohe schmale Bouteille c, welche die $39\frac{3}{4}$ Theile Pottaschenausslösung faßt, ohne davon voll zu werden, leitet die Glasröhre hinein, bis beinahe auf den Boden so daß die sich entwickelnden Chlordämpfe die Auflösung durchziehen müssen und von derselben verschluckt werden können. Diese Röhre muß ebenfalls eingekittet werden, damit kein Chlor entweicht, sondern noch von der Oberfläche der Flüssigkeit aufgenommen wird, sobald ein Druck entsteht. Erst dann, wenn alles sorgfältig verwahrt ist, wobei man sich ja nicht übereilen darf, gießt man $22\frac{1}{2}$ Theile verdünnte Schwefelsäure über das Kochsalz und Manganoryd. Dieses muß mit Behendigkeit und Vorsicht wegen des starken Aufbrausens und der erstickenden Dämpfe geschehen. Die Retorte darf nur zum 6ten Theile angefüllt werden, damit nichts überläuft. Augenblicklich wird der Tubulus bei a verstopft, mit Mandelkleie verkittet und mit Blase gut verwahrt. Kaum ist dieses Uebergießen geschehen, so braust der ganze Inhalt, in der Retorte auf, und es entwickelt sich eine reichliche Menge Chlorgas, welches im Anfange ohne daß der Sand in dem Gefäß bei d erwärmt zu werden braucht, schnell genug übergeht. Wollte man gleich Anfangs den Sand, worauf die Retorte liegt, erwärmen, so würden sich die Chlordämpfe zu rasch entwickeln, den Apparat zersprengen, oder doch wenigstens nicht gehörig verschluckt werden können. Zum mäßigen Erwärmen des Sands ist immer noch Zeit genug, wenn die Dämpfe schon nachlassen und kein Gas mehr übergeht. Der Sand darf nur milchlauwarm gemacht werden; dieses geschieht ohngefähr 6 Stunden nach dem Uebergießen mit dem Vitriolöl, denn so lange geht die Gasentwicklung ohne Wärme von außen vor sich. Sobald die Retorte auf den erwärmten Sand gelegt und der ganze Apparat etwas bewegt wird, um

ihn vorsichtig aufzuschütteln, geht die Entbindung des Chlors wieder lebhafter vor sich. Die starken Luftblasen, welche unten aus der Röhre hervordringen, nehmen zusehends ab, während sie in der Flüssigkeit aufsteigen, ein Zeichen, daß das chlorsaure Gas von der Pottasche begierig verschluckt wird. Nach Verlauf einer Stunde stellt man ein Nachtlicht unter das Gefäß mit Sand, und läßt die Gasentwicklung 18 bis 24 Stunden ungestört von statten gehen.

Man wird sehr bald in der Pottaschenauflösung ein krumzeliges, schlecht krystallisiertes Salz gleichsam vom Boden auf wachsend sehen, dieses ist aber nicht das gewünschte chlorsaure Kali, sondern das ist erst doppelt kohlensaures Kali, welches Anfangs dadurch entsteht, daß die chlorsauren Dämpfe die Hälfte des in der Flüssigkeit gelösten einfach kohlen-sauren Kalis zerlegen und anfangen, chlorsaures Kali zu bilden. Die Kohlensäure tritt daher an die andere Hälfte und schlägt sich in Gestalt eines rauhen Salzes nieder. Die Bereitung eines vollkommen guten Präparats beruht aber darauf, daß man dieses doppelt kohlen-saure Kali für das erkennt, was es wirklich ist und es nicht etwa schon für chlorsaures Kali hält, sondern den Apparat so lange ohne Unterlaß wirken läßt und im Gange erhält, bis die stärkere Salzsäure und Chlorsäure diesen Bodensatz vollständig zerlegt hat, welches man mit Augen sehen kann, wenn die Kohlensäure allmählig anfängt, in vielen Bläschen zu entweichen. War die Pottaschenlösung zu concentrirt, so wird das Chlor nicht hinreichen, das kohlen-saure Kali zu zerlegen und das Präparat wird dann nicht brauchbar, wie das auch häufig bei dem Gekauften der Fall ist. Die Flüssigkeit enthält dann immer noch viel salzsaures Kali, und Bleichflüssigkeit (Chlorkali) das aber in derselben gelöst bleibt. Nur das chlorsaure Kali krystallisirt in schönen glänzenden perlmutterartigen, blätterigen und nabel-förmigen Kristallen, die wie leichte Schneeflocken zu Boden fallen kalt heraus. Wenn es vortrefflich seyn soll, so muß es von der anhängenden Salzsäure und der Bleichflüssigkeit durch vorsichtiges schnelles Waschen befreit werden, wobei immer etwas verloren geht, wenn es nicht, im Großen fabricirt, wieder benutzt werden kann. Chlorsaures Kali muß schaumleicht und sehr weißglänzend aussehen, kein hartes Salz, wie Küchensalz bilden, sondern in der Flüssigkeit müssen dünne Blättchen sehr glänzend von Perlmutterfarbe und wie leichte Schneeflockchen spiegelnd herumfliegen, die oft wie feine Nadelspitzen aussehen und dann nach und nach im Herabsinken erst wachsen. Damit das Chlor nicht vom Sonnenlicht zerlegt wird, nimmt man die Arbeit an einen dunklen Orte

vor, läßt den Apparat über Nacht fortgehen und umhüllt am Tage die Bouteille c mit dunklem Zuckerhutpapier, welches man nur von Zeit zu Zeit einen Augenblick wegnehmen darf, um nachzusehen, ob noch Gas entbunden wird. Läßt die Gasentwicklung nach, so daß keine Blasen mehr zum Vorschein kommen, dann stellt man eine kleine Kohlspfanne unter das Gefäß mit dem Sand und macht das Kohlenfeuer, wenn es nöthig wird und nicht mehr gehen will, nach und nach etwas stärker, bis die Flüssigkeit am Ende beinahe kochend heiß wird, und sich keine Chlordämpfe mehr entwickeln wollen. Dann nimmt man den Apparat schnell auseinander, weil er sonst beim Erkalten die Flüssigkeit rückwärts einsaugen würde; steckt die Gasröhre in ein Arzneiglas mit kaltem Wasser, um die Dünste, welche Husten verursachen und die Lunge sehr angreifen, möglichst zu vermeiden. Die Bouteille c, welche die Flüssigkeit enthält, bindet man mit einem Stückchen Leinwand zu, damit das kohlen-saure Gas, welches noch reichlich aus der Flüssigkeit aufsteigt, vollends entweichen kann. Ist dieses geschehen, so seihet man den Innhalt durch feine, aber dichte Leinwand, spritzt mit einer kleinen Ohrspritze etwas frisches Wasser darüber, um die Krystalle, von der anhängenden Salzsäure und Bleichflüssigkeit zu befreien, und trocknet sie auf demselben Tuche, welches man etwas ausspannt, um die Krystalle daraus ausbreiten zu können, damit sie schneller trocknen. Vor der Hitze und dem Sonnenlicht muß man das chlorsaure Kali sorgfältigst bewahren, daher man die Gläser, worin man es aufbewahrt, entweder in Schachteln stellt, oder mit dunklem Papier umgiebt. Die Bereitung des chlorsauren Kali's ist deswegen mit einiger Gefahr verbunden, weil das Uberschießen oder Zerplatzen der Retorte, wenn die Materialien sehr gut sind, der erstickenden Chlordämpfe wegen, womit sich plötzlich das Lokal erfüllt, dem Laboranten die Möglichkeit benehmen, sich schnell zu retten, daher die Vorsicht nöthig wird, diese nur zum sechsten Theil anzufüllen, welches um so mehr anzurathen ist, als ein Außerachtlassen dieser höchst nöthigen Vorsicht der plötzlichen erstickenden Dämpfe wegen, den Arbeiter in die größte Lebensgefahr bringen kann.

Von dem chlorsauren Kali muß man stets eine hinreichende Menge in Vorrath halten, die Aufbewahrung ist nicht gefährlich, da es sich nicht von selbst entzündet, ja ohne Zusatz von brennbaren Materialien (wie Schwefel, Kohlen, besonders Antimonium und Realgar) nicht einmal brennt, viel weniger verpufft. Aus diesem Grunde muß das chlorsaure Kali, bei allen Säzen, denen es zum Behülfel dient, ohne Zusatz für sich pulverisirt und durch ein seidenes Sieb geschlagen werden, weil das

Zusammenreiben mit diesen Materialien sehr gefährlich werden kann Die Vermengung geschieht am besten, indem man es in zugebundenen Einmachgläsern mit den übrigen Bestandtheilen des Saßes schüttelt. Damit keine Zusammenballungen von Schwefelblumen oder anderen Materialien, die sich gerne zusammenballen, wie z. B. der salpetersaure Strontian oder Baryt zc. statt finden und darunter bleiben, also die Mischung gleichförmiger und vollkommener geschehe, wird alles zusammen ein oder mehreremale durch ein gewöhnliches Haar- oder Florstieb geschlagen und dann nochmals in dem Einmachglas, welches folgende Gestalt hat, tüchtig geschüttelt.



Dergleichen Gläser dienen am besten zur Mischung und Aufbewahrung der Saße, weil man bequem jede beliebige Quantität mit einer Ladeschaukel herausnehmen kann. Zu kleineren Quantitäten farbiger Saße nimmt man Doppelbodengläser von derselben Gestalt, in welche ohngefähr 6 bis 8 Loth Saß gehen.

§. 11. Der kubische Salpeter, natrum nitricum.

Explobirende Baumwolle siehe §. 51.

Der Würfelsalpeter oder das salpetersaure Natron, natrum cubicum, rhomboidale wurde erst im Jahr 1736 von Duhamel entdeckt. Er krystallisirt in Rhomboedern, schmeckt kühlend, scharf und bitter, wird an der Luft leichter feucht, als der gewöhnliche Kalisalpeter oder prismatische Salpeter, löst sich in 3 Theilen kalten und weniger als gleichen Theilen kochenden Wassers auf, verpufft mit einer schönen pomeranzengelben Flamme und besteht aus 36,6 Natron und 63,4 Salpetersäure. Man findet den Würfelsalpeter in Spanien, Indien, Peru auf der Oberfläche der Erde; künstlich wird er dargestellt durch Zersetzung der Salpetermutterlauge mittelst kohlen-sauren Natrons wobei außerdem noch kohlen-saure Magnesia und Kalk entstehen; oder man sättigt kohlen-saures Natron mit Salpetersäure, dampft die Lauge ab und läßt sie in Krystallen anschließen. Es verpufft sehr leicht, aber weniger heftig, als der prismatische Salpeter und eignet sich als ein Natronsalz ganz besonders zur Erzeugung einer gelben Flamme, welche z. B. auf Theatern den Menschen ein todtliches, fürchterliches, gespenstisches Ansehen giebt. Zu gelben Sternen darf der Saß nicht mit Wasser befeuchtet werden, weil die Masse sonst niemals gehörig austrocknet, man nimmt wasserfreien Weingeist oder man füllt den daraus bereiteten Saß in dünne Papierhüllen, die außen mit etwas Gum-

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