Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Vollständiges Taschenbuch für Kunst- und Lustfeuerwerker und Liebhaber dieser Unterhaltung

Pesth, 1820

urn:nbn:de:bsz:31-101252

Visual Library

116 E
4193

BLB

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Baden-Württemberg

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

107623 qu ff.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Werner Kuhlow
Pyrotechniker
Berlin - Niederschönhausen
Kaiserin-Augusta-Str. 19

Das Verzeichniß aller bis jetzt erschienenen 264 Bände
des Neuen Schauplatzes der Künste und Handwerke
ist am Schluß des gegenwärtigen Bandes beigegeben,
enthält die Titel noch vieler einschlägiger Werke und
wird gefälliger Beachtung bestens empfohlen.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Neuer Schauplatz

der

Künste und Handwerke.

Mit

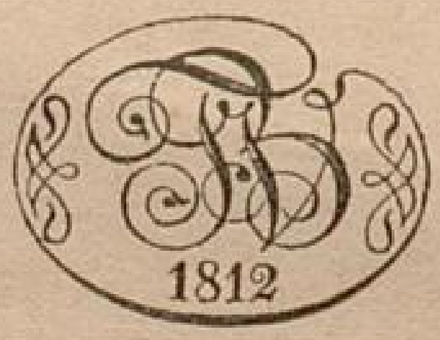
Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Mit vielen Abbildungen.



Zweiundneunzigster Band.

Die Luftfeuerwerkerei.

Neunte Auflage.

Weimar, 1864.

Bernhard Friedrich Voigt.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Baden-Württemberg

Die
Lustfeuerwerkerei

zur

Verschönerung öffentlicher und häuslicher Feste.

Nebst

Angabe der vorzüglichsten Bereitungsweisen der sich zu Theater-Beleuchtungen, Illuminationen u. s. w. eignenden farbigen Flammen und Lichte.

In den früheren Auflagen bearbeitet von F. C. A. Büttner, F. M. Chertier, H. Hamberger und Fr. Harzer.

Neunte vermehrte und verbesserte Auflage

herausgegeben

von

Ferdinand Hoffinger,
Pyrotechniker in Wien.

Mit 3 Tafeln, enthaltend 55 Abbildungen.

Weimar, 1864.
Bernhard Friedrich Voigt.

K

116 E 4193

BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK KARLSRUHE

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Inhaltsverzeichniß.

Seite

Einleitendes 1

Erster Abschnitt.

Von den Ingredienzien und Materialien, welche man zu den Kunst- und Lustfeuern anwendet 7
Agtstein 8
Alaun . . . . . —
Alkohol 9
Ambra . . . . . —
Ammoniak, schwefelsaures 11
Anime 12
Antimon 13
Bärlappsamen . . . . . —
Baryt, chlorinsaurer . . . . . —
„ salpetersaurer 14
Baumöl 15
Baumwolle . . . . . —
Bein . . . . . —
Benzoë 16
Bergkrystalle . . . . . —

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

	Seite
Bergöl	18
Bernstein	19
Bernsteinbisam	—
Bernsteinkolophonium	20
Bernsteinöl	—
Bimsstein	—
Bindfaden	21
Bittererde	—
Bleiglätte	—
Bleioxyd, essigsaures	—
" kohlensaures	—
" salpetersaures	22
Bolus, rother	—
Borax	—
Boraxsäure	24
Boraxweinstein	25
Branntwein	—
Braunstein	27
Bucheckeröl	—
Calomel	28
Chamäleon, mineralisches	—
Chlorinkalcium	—
Cölestin	29
Dextrin	—
Eisendraht	—
Eisenfeilspäne	—
Elfenbein	—
Fenchelöl	30
Fraueneis	—
Glas	—
Grünspan	31
Guajakharz	—
Gummi, arabisches	32
Gummilack	—
Gyps	33
Hanföl	—
Harz, gemeines	34

	Seite
Honigstein	34
Kali, arsenikſaures	—
„ chlorinſaures	—
„ manganſaures	35
„ ſalpeterſaures	36
„ ſchwefelſaures	39
„ weinſteinſaures	—
Kamillenöl	—
Kampher	40
Kartoffelmehl	41
Kienruß	—
Kitt	42
Kleiſter	—
Kobaltoxyd, ſalpeterſaures	—
„ ſalzſaures	—
„ ſchwefelſaures	43
Kohle	—
Kolophonium	44
Kreide	—
Kupfer, Feilſpäne von	45
„ arſenikſaures	—
„ chlorinſaures	46
„ eſſigſaures	—
„ kohlenſaures	47
„ phosphorſaures	48
„ ſalpeterſaures	—
„ ſchwefelſaures	—
Kühhaare	—
Kümmelöl	49
Leim	—
Leinöl	50
Leinwand	51
Lunte	—
Mangan	—
Maſtix	52
Mennige	53
Meſſingfeilſpäne	54

	Seite
Milchzucker	54
Mohnöl	55
Naphtha	—
Natron, arsenikſaures	56
„ chlorinſaures	—
„ klee- oder oxalſaures	—
„ kohlenſaures	—
„ ſalpeterſaures	57
Nickelglas	—
Nickelſalz, grünes	—
Nußöl	—
Olivenöl	58
Operment	59
Papps	—
Pech	—
Porzellan	60
Pulver	—
Quarz	64
Queckſilber	65
Queckſilber-Niederſchlag, weißer,	67
Rauſchgelb	—
Sägeſpäne	—
Salmiak	68
Salpeter	—
Salpeterſäure	—
Salzäther	69
Sand	—
Sandarach	—
Schwefel	70
Schwefeläther	72
Schwefelarſenik	73
Schwefelkupfer	—
Schwefelqueckſilber	74
Schwefeltellurium	75
Schwefelzinn	—
Seife	—
Soda	76

	Seite
Sonnenblumenöl	76
Spießglas	—
Spiauter	77
Stahlfeilspäne	—
Stärkemehl	—
Stearin	—
Steinkohle	—
Steinöl	78
Storax	—
Storaxbalsam	79
Strontian, salpetersaurer	80
„ salzsaurer	81
„ schwefelsaurer	—
Strontianerde, kohlensaure	—
Talkerde	82
Tellurium	83
Terpentin	—
Terpentinöl	84
Theer	—
Thymianöl	—
Thon	85
Weihrauch	—
Weinessig	86
Weingeist	87
Werg	—
Wismuthoxyd	—
Zink	88
„ schwefelsaurer	89
Zinnober	90
Zucker	—
Zwirn	—

Zweiter Abschnitt.

Von der Verfertigung, so wie auch von der Ladung der zu den Kunst- und Lustfeuern nöthigen Hülsen	91
Einleitendes	—

*

Seite

Von den zur Verfertigung und Ladung der Hülsen nöthigen Werkzeugen 92
Vom Zuschneiden und Winden der Hülsen . . . 95
Vom Würgen oder Zureiten der Hülsen 97
Vom Laden oder Schlagen solcher Hülsen, die nicht zu Raketen dienen sollen 98
Vom Laden oder Schlagen der zu Raketen bestimmten Hülsen 100

Dritter Abschnitt.

Vom Satzansetzen und Anfeuern, sowie auch von der Verfertigung der Lunten, Ludelfäden, Feuerwerksfackeln, Zündlichter 2c. 105
Vom Satzansetzen . . . . . —
Von der Anfeuerung . . . . . —
Von den Lunten und ihrer Verfertigung 106
Von den Ludelfäden oder Stopinen und ihrer Verfertigung 107
Von den Feuerwerksfackeln und ihrer Verfertigung . . 108
Von den Zündlichtern und ihrer Verfertigung . . . 109

Vierter Abschnitt.

Von den Kunst- und Lustfeuern, welche zu Versetzungen gebraucht werden 112
1) Schwärmer . . . . . —
2) Stern-Serpentosen 118
3) Kreiselnde Schwärmer . . . . . —
4) Schläge 119
5) Sterne oder Leuchtkugeln . . . . . —
6) In einer Form geschlagene Sterne 124
7) Trocken gefertigte Sterne . . . . . —
8) Farbige Körner 126
9) Körnerfontainen 128
10) Goldregen 130
11) Kanonenschläge 131
12) Frösche 132

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Seite

Fünfter Abschnitt.

Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung auf der Erde thun 134
1) Der Gänsefuß . . . . . —
2) Der Fächer . . . . . —
3) Die Glorien . . . . . —
4) Die unbewegliche Sonne . . . . . —
5) Mosaik 135
6) Der Palmbaum . . . . . —
7) Wasserfälle . . . . . —
8) Unbewegliche oder Fixsterne . . . . . —
9) Umlaufende Sonne 136
10) Die Kaprize 137
11) Feuerräder 138
12) **Pièce pyrique** 140
13) Schneckenlinien oder Spirale 142
14) Pastilien . . . . . —
15) Dahlia-Pastilien 153
16) Dahlia-Pastilien mit mehrfarbigem Feuerregen . . 157
17) Vorstellungen mit Lichtfeuer oder Namenbrändchen . 162
18) Bengalische Flammen 166

Sechster Abschnitt.

Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung in der Luft thun 168
1) Raketen . . . . . —
2) Raketen mit leuchtender Ruthe 172
3) Dreifache Raketen . . . . . —
4) Merkurstab 173
5) Pfauenschweif . . . . . —
6) Girandole . . . . . —
7) Bomben 174
8) Tisch- oder Tafelraketen . . . . . —
9) Schwärmer oder Feuerbüchsen 177
10) Schnurfeuer 178
11) Romanische Kerzen oder Luftpumpen . . . . —

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Seite

12) Bemerkungen über die Ursachen des verschiedenen Verhaltens zwischen massiv geladenen und gebohrten Hülsen, sowie über einige andere Gegenstände der Raketen ꝛc. 179

Siebenter Abschnitt.

Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung auf dem Wasser thun 190
1) Feuergarben, Luftpumpen und Feuerbüchsen . . . —
2) Wasserläufer . . . . . —
3) Schwimmende Sonnen 191
4) Taucher . . . . . —
5) Irrwische . . . . . —
6) Schwimmende Sterne und Kanonenschläge . . . —

Achter Abschnitt.

I. Auswahl der besten farbigen Sätze; nach Chertier . . 193
II. Ueber die Bereitung der farbigen Feuer, von Professor Winkelblech zu Kassel 212
III. Auswahl von Feuerwerkssätzen; nach Quesneville . 234
IV. Vorschriften zur Erzeugung bunter Flammen durch schießpulverähnliche Mischungen; nach Marchand . . . 238
V. Einige neue Anwendungsarten der farbigen Kunstfeuer . 241
VI. Wohlfeiles Gemisch zur Erzeugung des Rothfeuers . 244
VII. Mittel zur Bewahrung der Feuerwerke vor dem Regen —

BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Einleitendes.

Unter dem Namen Kunstfeuer versteht man alle jene, aus verschiedenen Ingredienzien künstlich zubereitete, Feuer, welche bei gewissen Feierlichkeiten durch ihr schönes, vielfältiges, in verschiedenen Körpern, Figuren, Namen u. s. w. zusammengesetztes Farben- und Brillantfeuer das Auge der Zuschauer zu erlustigen und in ein freudiges Staunen zu versetzen, bestimmt sind.

Im Gegensatze zu Ernstfeuer, unter welchem Namen man alle diejenigen Feuer begreift, deren man sich im Kriege zur Beschädigung des Feindes bedient, und wohin unter Andern die Congreve'schen Raketen, die aus Haubitzen und Mörsern geworfenen Bomben ꝛc. gehören, pflegt man die Kunstfeuer auch als Lustfeuer zu bezeichnen.

Die ganze Zusammensetzung und Verbindung mehrerer Kunst- und Lustfeuer nennt man ein Feuerwerk; die künstliche Verfertigung und Darstellung dieser verschiedenen Kunst- und Lustfeuer die Feuerwerkerei, und diejenige Person, welche sich damit befaßt, solche Feuerwerke zu verfertigen, anzuordnen und darzustellen, einen Kunst- und Lustfeuerwerker.

Man pflegt ferner die Kunst- und Lustfeuer in drei Hauptarten zu unterscheiden, nämlich:

1) in soiche, die ihre Wirkung auf der Erde thun;

2) in solche, die ihre Wirkung auf dem Wasser vollbringen; und

3) in solche, die ihre Wirkung in der Luft äußern.

Ein Feuerwerk besteht aber vornehmlich aus stehenden, laufenden, steigenden, umtreibenden, schwimmenden, geschossenen oder geworfenen Kunst- oder Lustfeuern, und wird meist in 2 oder 3 Akte getheilt, wo die in jedem enthaltenen Feuer theils zugleich, theils in fast unmerklichen Zwischenräumen gezündet werden müssen, weil ein zu langsamer Gang der Darstellung, anstatt der beabsichtigten frohen Stimmung, nur Langeweile hervorbringen würde. Ueberhaupt soll ein Feuerwerk überraschen und durch seine Wirkung erheben, nicht aber sich in kleinliche Spielereien verlieren, wie es bei den chinesischen und italienischen Feuerwerken der Fall ist.

Die verschiedenen zu einem Kunst- und Lustfeuer zusammengesetzten Ingredienzien und Materialien nennt man einen Satz; und zwar ins besondere:

a) einen raschen oder brünstigen Satz, wenn er ein starkes und schnelles Feuer hervorbringt; hingegen

b) einen faulen, matten oder langsamen Satz, wenn er im Feuer langsam und ohne starken Effekt brennt.

Auch erhalten die Sätze ihre Namen von der Gattung der Kunst- und Lustfeuer, zu welchen sie verwendet werden, und heißen hiernach Schwärmersätze, Raketensätze, Fontainensätze u. s. w.

Die Ingredienzien und Materialien zu einem Satze müssen verschiedentlich bearbeitet, und durch Reinigen, Stoßen, Reiben, Sieben, Abwägen, Anfeuchten, Vermengen, Schmelzen u. s. w. hiezu vorbereitet werden.

Bei der Zusammensetzung und Verfertigung der verschiedenen Kunst- und Lustfeuerwerksätze kann es sich übrigens leicht ereignen, daß man, trotz genauen Verfah-

rens nach der Vorschrift, dennoch mangelhafte oder weniger effektvolle Sätze erhält. Die Veranlassung zu dieser Inkonsequenz liegt dann an irgend einer nicht gekannten fehlerhaften Beschaffenheit der Materialien. Letztere können nämlich durch unrichtige Behandlung während ihrer Aufbewahrung, insbesondere durch nachtheilige Temperatureinflüsse, denen man sie ausgesetzt sein ließ, oder auch denen sie ausgesetzt waren, bevor man sie ankaufte, oder endlich auch durch eine von den Kaufleuten oder Drogueriehändlern, von welchen man sie bezog, vorgenommene Verfälschung bedeutend an ihrer ursprünglichen Wirksamkeit eingebüßt haben, und es ist dann natürliche Folge, daß die aus ihnen angefertigten Feuerwerkssätze in ihren Erwartungen täuschen.

Es ist demnach klar, daß man einen als gut anerkannten Kunst- und Lustfeuerwerkssatz nicht darum gleich verwerfen darf, weil die nach ihm verfertigte Mischung schlecht ausgefallen ist. Im Gegentheil, man muß untersuchen, wo und an welchem Bestandtheile der Fehler liegt; muß ihn zu reinigen suchen, oder von besserer Güte nehmen, und zusehen: ob durch Verringerung seiner Menge, durch Ersetzung desselben mit etwas Anderem, oder durch die Vermehrung eines andern Bestandtheils, der entgegengesetzte Eigenschaften hat, nicht der Satz zu verbessern sei? Mit einem Worte, man muß sich aller Mittel bedienen, welche nur Kenntniß der Stoffe und Erfahrung, die zu guter Ausführung solcher Arbeiten unentbehrlich ist, an die Hand geben.

Hieraus folgt auch: daß man nie die verschiedenen Bestandtheile der Sätze in großer Menge zusammensetzen und vermischen soll, wenn nicht vorher im Kleinen Versuche oder Proben angestellt worden sind, damit auf diese Weise nicht zu viel auf ein Mal verloren gehe und unbrauchbar werde.

Die geeignetste Jahreszeit zur Erzeugung der Kunst- und Lustfeuer ist der Sommer; denn außer dem Vortheil, welcher sich ergiebt, daß Alles, was man laborirt,

eher trocknet, so gerathen sie auch zu dieser Zeit viel besser, als in einer andern, in welcher es feucht ist, oder gefriert, und die mit dieser Vorsicht verfertigten Stücke verbleiben auch längere Zeit gut.

Die Erzeugung der verschiedenen Kunst- und Lustfeuer selbst aber nimmt man am besten in einem eigens dazu bestimmten, trockenen, hellen, gegen üble Witterung gesicherten und mit den nöthigen Instrumenten und Geräthschaften versehenen Raume vor, den man Laboratorium zu nennen pflegt.

Da die meisten der zu den Kunst- und Lustfeuern gebräuchlichen Materialien entzündbarer Natur sind, so muß man es sich zur ersten Fürsorge machen, mit denselben (sowohl während ihrer Aufbewahrung, als auch während ihrer Vorbereitung und Verarbeitung zu Feuerwerksätzen) so umzugehen, daß durch sie nicht leicht eine Feuersgefahr zu besorgen steht. Beachtet man die nachfolgend angegebenen Vorsichtsmaßregeln, so wird man viel zur Erreichung des fraglichen Endzweckes beitragen:

1) Der (gut unter Verschluß gehaltene) Raum, in welchem die zu Kunst- und Lustfeuern bestimmten Materialien aufbewahrt werden, darf nicht auch dazu dienen, um in demselben die Feuerwerksstücke anzufertigen. Und ebenso darf auch

2) der zum Laboratorium bestimmte Raum nicht gleichzeitig mit zur Aufbewahrung von Materialien benutzt werden.

3) Erheischen es die Umstände, aus jenem Raume Materialien zu entnehmen, so muß solches während des Tages vollführt werden; niemals aber darf dieß während des Nachts bei Lichte geschehen. Und ebenso darf auch

4) in dem Laboratorium nur während des Tages, niemals aber während der Nacht bei Lichte gearbeitet werden.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

5) Mit brennender Cigarre oder Pfeife in den Raum zu gehen, worin sich die vorräthigen Materialien befinden, darf nie stattfinden. Und ebenso muß auch

6) alles Rauchen in dem Laboratorium während Anfertigens der Feuerwerkstücke unterbleiben.

7) Muß man im Laboratorium auf dem Herde nothwendig Feuer haben, so dürfen sich nicht mehr brennbare Materialien daselbst befinden, als durchaus zu diesem Behufe erforderlich sind; auch dürfen sie nie länger daselbst verbleiben, als man wirklich mit ihrer Bearbeitung zubringt.

8) Hat man entzündbare Ingredienzien in einem Kessel zusammen zu schmelzen, so muß man darauf bedacht sein, ihnen nur einen solchen Hitzgrad zu geben, als eben nöthig ist, sie zum Flusse zu bringen. Ein größeres oder heftigeres Feuer würde sie verderben, oder wohl gar entzünden. Damit zugleich das Kupfer oder Eisen des Kessels nicht leicht durchbrenne, so muß man bei der Zubereitung der Sätze zuerst die flüssigen, oder leicht zu schmelzenden Bestandtheile derselben einsetzen.

9) Sollen die zu einem Satze bestimmten Materialien fein gerieben und nachgehends vermengt werden, so darf sich nichts Anderes, und auch nicht mehr Pulver daselbst (nämlich im Laboratorium) befinden, als auf ein Mal fein gerieben und vermengt werden soll.

10) Das Zusammenreiben der Materialien darf durchaus nicht stattfinden, weil es sehr gefährliche Explosionen zur Folge haben könnte. Die Materialien sind vielmehr einzeln fein zu reiben und blos mit der Hand unter einander zu mengen.

11) Hat man Raketen und andere Bränder zu schlagen, welche Verrichtung unter allen Arbeiten der Feuerwerkerei am feuergefährlichsten ist, so darf sich in der Satzschüssel oder Mulde nicht mehr Satz befinden, als gerade zu einem Stücke nothwendig ist.

12) Alle vollendeten Feuerwerksstücke muß man zuvor wegbringen, ehe man andere anfängt.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

13) Bei allen Arbeiten, die im Laboratorium vorgenommen werden, ist es räthlich, die Fenster und Thüren beständig offen zu haben. Und endlich hat man auch

14) darauf Bedacht zu nehmen, daß sich in der nächsten Umgebung des Laboratoriums keine feuerfänglichen Gegenstände befinden.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Erster Abschnitt.

Von den Ingredienzien und Materialien, welche man zu den Kunst- und Lustfeuern anwendet.

Die wesentlichsten Ingredienzien und Materialien, welche zu den Kunst- und Lustfeuern angewendet werden, und denen sie ihre Wirksamkeit verdanken, sind das Pulver und die Bestandtheile desselben. Es ist daher unumgänglich nothwendig, daß ein Kunst- und Lustfeuerwerker eine sehr gründliche wissenschaftliche Kenntniß dieses Pulvers und seiner Bestandtheile, als auch aller übrigen zu den Kunst- und Lustfeuern anwendbaren Ingredienzien und Materialien nicht allein in Hinsicht ihrer Natur und Beschaffenheit, sondern auch nach der Anzahl und den Eigenschaften ihrer eigentlichen Bestandtheile hinlänglich besitzt, um von selben zu den Kunst- und Lustfeuern eine zweckmäßige Nutzanwendung machen zu können.

Ausgehend hiervon sollen die zu den Kunst- und Lustfeuern gebräuchlichen Ingredienzien und Materialien hier in soweit einer gründlichen Betrachtung unterzogen werden, als dieß für Diejenigen, die sich mit dergleichen Arbeiten befassen wollen, von Zweck und Nutzen ist.

Um bei der großen Mannichfaltigkeit der verschiedenen hierhergehörigen Ingredienzien und Materialien eine möglichst leichte Ue-

bersicht zu gewähren, ist die alphabetische Aufeinanderfolge derselben gewählt worden, wobei wir indeß der minder wichtigen, um diesen Gegenstand nicht zu weitläufig abzuhandeln, nur in Kürze gedachten.

1) Agtstein. — Siehe den Art. „Bernstein".

2) Alaun (Alumen crudum). — Ein erdiges Salz, welches aus Thonerde, Schwefelsäure, etwas Pflanzenalkali und Krystallisationswasser zusammengesetzt ist, worin die Schwefelsäure vorherrscht, daher auch die Auflösung des Alauns blaue Pflanzensäfte roth färbt. Es giebt gediegenen oder natürlichen, und künstlichen oder gesottenen Alaun. Gediegen oder ausgebildet kommt der Alaun in Adern zwischen der Erde, sonderlich in Silbergruben, nur sparsam vor, und zwar unter mancherlei Gestalten, bald blätterig, bald staubig, bald haarförmig. Der haarförmige heißt Federalaun, wird in der Levante und in Italien auf verwitterten Laven und thonigen Steingattungen, auch an alaunhaltigen Quellen und See'n gefunden, und darf nicht mit einem andern Mineral, welches ebenfalls unter dem Namen „Federalaun" von den Materialisten verkauft wird, aber nichts als ein faseriger Talk (sogen. Steinflachs oder Federweiß) ist, verwechselt werden Der künstliche Alaun wird in Alaunsiedereien oder Alaunwerken aus dem Alaunschiefer, welches ein vielen Schwefelkies enthaltender Thonschiefer ist, gewonnen. — Im Handel unterscheidet man vorzüglich zweierlei Arten des Alauns: italienischen und gemeinen. Der erste zerfällt wieder in den römischen und neapolitanischen; der zweite wird nach den Ländern benannt, welche ihn produciren, und man hat daher levantischen, spanischen, englischen, schwedischen, deutschen u. s. w. — Der römische Alaun wird unter allen Arten für den schönsten und reinsten gehalten, und steht daher auch am höchsten im Preise. Er erscheint gemeiniglich in unförmlichen, kleinen Krystallen von blaßröthlicher Farbe und läßt bei der Auflösung in Wasser ein blaßrothes Pulver zurück. Oft wird er mit gemeinem Alaun, den man in einem aus rothem Thon und Wasser verfertigten Breie umgewälzt und hernach wieder getrocknet hat, vermischt; man kann aber diesen Betrug sogleich entdecken, wenn man die Krystalle in Wasser wirft und sie darin eine Zeitlang hin- und herrüttelt, wo sich dann der rothe Thon abwaschen läßt und nur ein Stück wei-

ßer, gemeiner Alaun übrig bleibt. Der neapolitanische Alaun unterscheidet sich von jenem durch einen völlig eisenfreien und auch farblosen Zustand, wird auf verschiedene Weise gewonnen, ist folglich von abweichender Qualität und kommt im Handel nur selten vor. Der gemeine Alaun unterscheidet sich nach den verschiedenen Ländern, wo er fabricirt wird, und kommt jenen beiden Arten, in der Regel, nicht gleich; ist er aber vollkommen rein und nicht mit fremdartigen Dingen verbunden, so ist er sich immer gleich. Ein vollkommen guter Alaun muß aus reinen, durchscheinenden Krystallen bestehen, einen herbsüßlichen, zusammenziehenden Geschmack besitzen, in 18 — 20 Theilen kaltem Wasser vollkommen lösbar sein, ohne einen gelben Satz fallen zu lassen und hinzugetröpfelte Gallustinktur darf keine violette oder schwarze Farbe darin veranlassen, sonst ist derselbe mit Eisenvitriol verunreinigt und für die Anwendung in den Künsten und Manufakturen unbrauchbar.

In der Feuerwerkerei wendet man den Alaun zur Erzeugung blauer und violetter Flammen an, auch mischt man ihn, als ein gährungshemmendes Mittel, dem Kleister bei, womit man die Hülsen für die Feuerwerkssätze verfertigt.

3) Alkohol (Alcohol absolutus). — Mit diesem Worte bezeichnet man den reinsten, respektive wasserfreiesten, Theil des Weingeistes (s. diesen Artikel). Er stellt eine weiße, wasserhelle, leichte, flüchtige, angenehm und sehr feurig schmeckende, leicht entzündliche Flüssigkeit dar, welche mit wenig leuchtender, bläulicher Flamme brennt, die durch, in demselben aufgelöste Boraxsäure, oder Kupfersalze grün, durch Chlorstrontium roth, Chlorkalcium orange, Chlorbarium gelb gefärbt wird.

In der Feuerwerkerei bedient man sich des Alkohols meist als Anfeuchtungsmittel.

4) Ambra (Ambra grisea). — Eine (meistens) schwarz- oder aschgraue, innerlich mit weißen, gelben, braunen oder schwarzen Streifen durchzogene, durchsichtige, glanzlose, weiche, an Schmelzbarkeit dem Wachse ähnliche, sehr wohlriechende Substanz, die keinen Geschmack hat, und beim Kauen wie Mastix an den Zähnen kleben bleibt. Reiner Ambra schwimmt auf kaltem Wasser, zerfließt in Oel auf warmem, entzündet sich am Flammenfeuer sehr leicht, und verbrennt ohne Rückstand; äußerlich hat er das Ansehen

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

eines Harzes; er läßt sich nur bis auf einen gewissen Grad, nie aber zu Pulver, reiben, weil er zähe ist; auf dem Bruche ist er matt und feinkörnig.

Er kommt selten in großen Stücken vor; die meisten wiegen noch unter 1 Loth; doch hat man auch einige von mehreren Pfunden aufgefischt.

Es scheint, als habe man noch nirgends anderswo, als im Meere grauen Ambra gefunden. Er schwimmt gewöhnlich auf dem Wasser; doch liegt er auch zum Theil auf dem Grunde, und wird, wie der Bernstein, aufgefischt. Am häufigsten findet er sich in Ostindien bei den moluckischen und maldivischen Inseln; auch an den Küsten von Afrika, insonderheit bei der Insel Madagaskar. In Amerika giebt es Ambra an den Küsten von Guiana, Neuspanien u. s. w. Daß man auch an europäischen Küsten einige Stücke aufgefischt hat, wird wenigstens versichert. Nicht selten hat man kränkliche Kaschelotte gefangen, in deren Eingeweide grauer Ambra lag.

Außer dem aschgrauen findet man hie und da, insbesondere bei den nikobarischen Inseln, auch eine schwarze und rahmgelbe Abart. Sonst hat man noch eine gefleckte Sorte.

Kaum scheint es noch ein Produkt zu geben, bei dessen Hervorbringung die Natur verborgener zu Werke ginge, als beim Ambra. Seit Jahrhunderten kennt und schätzt man ihn, und schon die Alten riethen mancherlei über den Ursprung desselben. In den neuern und neuesten Zeiten hat seine Untersuchung die berühmtesten Naturforscher beschäftigt; man hat ihn chemisch zerlegt, an Ort und Stelle, wo er gefunden wird, Nachforschungen angestellt, und doch noch immer nicht seinen wahren Ursprung enthüllt.

Macquer sagt, die meisten Chemisten rechnen den Ambra zu den Erdharzen, weil er bei der Untersuchung alle Eigenschaften dieser Naturprodukte zeigt. Durch chemische Zerlegung scheint man daraus dieselben Bestandtheile erhalten zu haben, die der Bernstein giebt, nämlich Pflegma, eine flüchtige Säure, theils flüssig, theils fest, Oel und ein wenig kohlenartige Materie. Uebrigens gesteht Macquer selbst, daß man keinen wirklich gegrabenen grauen Ambra zu kennen scheine.

Einige Naturforscher halten den Ambra für eine animalische Substanz. Sie stützen ihre Meinung auf den schon angeführten Umstand, daß man Ambra in den Gedärmen kränklicher Kaschelott=

walfische findet. Sie glauben zum Theil, daß er ein Exkrement dieser Thiere wäre, wenn sie Tintenfische gefressen hätten. Es ist aber wahrscheinlicher, daß die Kaschelotte den im Meere schwimmenden Ambra verschlucken; denn auch andere Fische und Vögel verschlingen ihn. Daß dieß gegründet sei, wird daraus wahrscheinlich, weil man zuweilen Muschelschalen, Insekten, Fischgräten, Schnäbel von Vögeln, Steine und dergleichen mit dem Ambra vermischt findet. Dieß alles sind nämlich unverdauete Reste des Fraßes, die sich im Magen des Kaschelotts mit dem durch die innere Wärme erweichten Ambra vereinigten.

Es hat auch nicht an Naturforschern gefehlt, welche den Ambra für ein vegetabilisches harzähnliches Produkt gehalten haben. Rouelle fand auf Guiana einen Baum, der daselbst „Kuma" heißt, und einen milchweißen Saft ausschwitzt, der sich an der Sonne zu einem Harz verdickt, und dann im Wesentlichen dem grauen Ambra gleicht.

Nicht nur des angenehmen Geruches, sondern auch der Seltenheit wegen, ist der Ambran sehr theuer. Er wird durch die Holländer, Engländer und Portugiesen nach Europa gebracht und nach Unzen verhandelt. Sonst galt eine Unze 30 bis 40 Gulden; jetzt ist er aber nicht mehr so theuer, und der beste wird etwa mit 24, der schlechteste mit 12 Gulden bezahlt. Betrügerische Kaufleute verfälschen ihn häufig mit Zibeth, und machen ihn wohl gar aus allerlei Materien künstlich nach. Sachverständige entdecken jedoch den Betrug leicht.

Man braucht den Ambra zum Parfümiren, unter andern auch zu dem feinerer Feuerwerssätze.

5) Schwefelsaures Ammoniak (Ammonium sulphuricum). — Eine in die Klasse der Salze gehörige Substanz, welche hin und wieder schon natürlich gebildet in den Laven und Auswürflingen des Vesuv's und Aetna's, meist mit Salmiak und Eisenoxyd gemengt, vorkommt; besonders aber im Großen behufs zur Darstellung des Salmiaks, durch Neutralisiren der bei der trockenen Destillation thierischer Körper erhaltenen Flüssigkeit mit verdünnter Schwefelsäure, Behandeln mit Kohle, Filtriren- und Krystallisirenlassen dargestellt wird. Dieselbe erscheint im unreinen Zustande farblos, bildet wasserhelle, gerade, rhombische Säulen, schmeckt scharf, salzigbitter, ist in 2 Theilen kaltem und 1 Theil kochendem Wasser auflöslich, in Alkohol dagegen unlöslich, läßt sich,

ohne den mindesten Rückstand zu hinterlassen, verflüchtigen und bleibt sie längere Zeit der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so giebt sie einen Theil Ammonium ab und wird in saures schwefelsaures Ammoniak verwandelt.

Man bedient sich des schwefelsauren Ammoniaks, um Papier oder Pappe zu Hülsen unverbrennlich zu machen, muß es jedoch dazu, nach der von Chertier gegebenen Anweisung, erst, zu besserer Erfüllung dieses Zweckes, folgendermaßen vorbereiten. Man zerstößt vom besten Töpferthon, d. h. solchen, der durchgehends gleichartig, ohne Sandbeimischung ist und sich geschmeidig anfühlt, zu einem ungreifbaren Pulver: je feiner, desto besser. Dann löst man schwefelsaures Ammoniak in möglichst wenig Wasser auf, gießt von dieser Auflösung allmälig zu dem Thonpulver, unter stetem Umrühren, damit sich keine Klümpchen biden, und zwar so lange, bis ein dünner Brei entsteht. Hiermit wird nun das unverbrennlich zu machende Papier, auf einem Tische ausgebreitet, mit einem dicken Pinsel auf einer Seite und, nach dem Trocknen, auf der andern Seite bestrichen.

Um unverbrennliche Pappe zu machen, setzt man zu recht dickem Tischlerleim ein gleiches Quantum des vorgedachten Breies und erhält die Mischung in einem Marienbade warm. Wäre die Mischung zu dick, so verdünnt man sie durch Hinzugießen von der Ammoniakauflösung, und bestreicht nun mit ihr das wie vorhin zubereitete Papier, nachdem es gehörig getrocknet ist. Aus solchem Papier oder Pappe gefertigte Hülsen können mehrere Male gebraucht werden.

6) Anime (Gummi animae). — Ein aus weißgelblichen, reinen, rundlichen, mit feinem Mehle bestreuten, im Bruche glänzenden, trocknen, doch fettartig anzufühlenden, leicht zerbrechlichen, auf Kohlen angenehm riechenden, ganz verbrennlichen, fast geschmacklosen, in Weingeist leicht, in fetten und ätherischen Oelen langsamer, in Wasser nicht auflöslichen Stücken bestehendes Harz, welches von dem in Süd-Amerika wachsenden Animebaume (**Hymenaea Courbaril, L.**) durch in dessen Rinde gemachte Einschnitte, aus denen es freiwillig ausfließt, gewonnen wird.

Man gebraucht es zu den Kunst- und Lustfeuern, weil es nicht nur, in Folge seiner öligen Substanz, im Vereine mit andern

brennbaren Körpern ein sehr brünstiges Feuer verursacht, sondern auch einen angenehmen Geruch verbreitet.

7) Antimon. — Siehe d. Art. „Spießglas."

8) Bärlappsamen (Blitzpulver, Hexenmehl, Semen Lycopodii). — Der Samenstaub des gemeinen Bärlapp's (Lycopodium clavatum), eines kryptogamischen, in Deutschland und andern europäischen Ländern auf sandigem, trocknem Boden, in dichten, moosigten Wäldern, zwischen Steinen und dergleichen in Menge vorkommenden Gewächses, stellt sich als ein sehr feines, fettig anzufühlendes, geruch- und geschmackloses, leicht bewegbares, blaßgelbes Pulver dar, welches, wenn es mit einer Flamme in Berührung gebracht wird, mit Lebhaftigkeit verbrennt, weshalb man es auch häufig zu den Kunst- und Lustfeuern anwendet; mit Wasser aber sich nur äußerst schwer vermischen läßt, daher man aus einem mit Wasser gefüllten Glase, in welches oben, auf eine Quantität Bärlappsamen gestreut ist, ein Stück Geld oder sonst etwas aufnehmen kann, ohne sich die Finger zu benetzen.

9) Chlorinsaurer Baryt (Baryta chlorica). — Ein sehr seltenes und darum ziemlich theures, für die Pyrotechnik aber sehr wichtiges Salz, welches in Prismen krystallisirt, luftbeständig ist, und sich nicht in Alkohol auflöst. Man stellt es folgendermaßen dar: chlorinsaures Kali wird in der Wärme aufgelöst und durch Kieselflußsäure niedergeschlagen, dann erhitzt man die Mischung, wodurch das Kali mit der Kieselflußsäure eine gallertartige Masse bildet, während die Chlorinsäure und eine kleine Quantität Flußsäure aufgelöst bleiben Die Flüssigkeit wird filtrirt und mit kohlensaurem Baryt gesättigt; dann abermals sublimirt, um das Fluorin-Barytium abzuschneiden, und veaporirt. Es löst sich in 4 Theilen kaltem und in weniger heißem Wasser auf; mit concentrirten Säuren behandelt giebt es oft einen blitzähnlichen Schein; besteht aus 1 Atom Baryt und 2 Atomen Chlorinsäure, oder aus 50,4 Baryt und 49,6 Chlorinsäure.

Der chlorinsaure Baryt liefert im völlig reinen Zustande, zu Kunst- und Lustfeuern gebraucht, das schönste Smaragdgrün, was sich denken läßt; in nicht ganz reinem aber nur ein gelbliches Grün, und es würde auch gefährlich sein, davon aufzubewahren, wenn mit Schwefel oder sonst brennbarer Substanz vermischt, weil er sich aus-

ohne Berührung mit dem Feuer plötztich entzünden könnte. Das hauptsächlichste Kennzeichen seiner Güte giebt die Schwere und Härte seiner Krystalle, während ein zu starker Chlorgeruch, als eine Andeutung beginnender Fäulniß, für das Gegentheil spricht.

Um denselben zu reinigen, läßt man ihn in einer porzellanenen Schale in möglichst wenigem destillirten Wasser über schwachem Feuer schmelzen, und die Auflösung abrauchen, bis sich auf ihrer Oberfläche ein Häutchen bildet; man nimmt dann die Schale vom Feuer und läßt die Lösung erkalten und krystallisiren; das nicht krystallisirte Wasser wird in ein anderes Gefäß ab- und dagegen den Krystallen etwas kaltes (aber immer nur destillirtes) Wasser zugegossen, das man übrigens nur so kurze Zeit darüber läßt, als nöthig, um die Krystalle zu waschen und das noch übrige Krystallisationswasser abzuscheiden; das Wasch- und Krystallisationswasser, zusammengegossen, läßt man späterhin, zur Abscheidung etwa noch darin enthaltener Krystalle, verdampfen. Gewöhnlich muß dieses Reinigungsverfahren zwei oder drei Mal wiederholt werden.

Ist man dieses Salz nicht sofort benöthigt und hat es damit einige Tage Zeit, so kann man es sich noch zuverlässiger von guter Qualität verschaffen, wenn man, nachdem sich, wie oben, das Häutchen gebildet hat, noch zwei Mal so viel destillirtes Wasser, als schon in der Schale enthalten ist, zugießt und nun langsam krystallisiren läßt; so vergehen zwar oft vierzehn Tage, bevor man eine gewisse Quantität Krystalle gewinnt, aber die auf dem Boden der Schale befindlichen sind von außerordentlicher Härte. Nach Hinwegnehmung der ersten Krystalle verdichtet sich die Auflösung, indem das Wasser an der Luft verdunstet, wieder zu neuen Krystallen, die ebenso hart, wie die ersten, auch gleich gut, aber minder zahlreich sind. Man gelangt so mehrere Male zu demselben Resultate, bis endlich, da die Auflösung überaus koncentrirt geworden, das darin enthaltene Salz sich zu einer Art Schnee bildet, der kein chlorinsaurer Baryt mehr und ohne Anwendung ist.

10) Salpetersaurer Baryt (Baryta nitrica). — Ein von Scheele (im Jahre 1775) entdecktes Salz, welches in farblosen luftbeständigen Oktaedern und Tetraetern krystallisirt, von scharfem bittern Geschmack, und ohne Krystallisationswasser ist, sich in 15 Theilen kaltem, leicht in heißem Wasser auflöst, durch die

Glühhitze zersetzt wird, wobei sich Sauerstoff- und Stickstoffoxydulgas entwickelt und die Platintiegel angegriffen werden.

Man bereitet den salpetersauren Baryt durch Glühen eines Gemenges von Kohle und natürlichem schwefelsauren Baryt, wobei man Schwefelbarytium erhält, daß man in 10 Theilen Wasser auflöst, Salpetersäure in Ueberschuß zusetzt, die Flüssigkeit abdampft, durch Barytwasser das wenige Eisen, das sie enthält, niederschlägt und filtrirt. Er besteht aus 1 Atom Baryt und 2 Atomen Salpetersäure, oder aus 58,56 Baryt und 41,44 Salpetersäure.

Man gebraucht den salpetersauren Baryt in der Pyrotechnik vornehmlich zur Erzeugung eines grünen Lichts, selten ist er aber hierzu chemisch rein genug, vielmehr gewöhnlich mit Kochsalzen, auch wohl mit salzsaurem Baryt verunreinigt. Man erkennt eine solche Verunreinigung am einfachsten daran, wenn sich ein ins Licht gehaltener Krystall des salpetersauren Baryt am Rande der Flamme, statt grün, gelb färbt. Von Kalksalzen reinigt man den salpetersauren Baryt, indem man ihn fein stößt und mit Weingeist von wenigstens 80 Procent übergießt, so einige Tage in mäßiger Temperatur digeriren läßt, dann filtrirt und das auf dem Filter zurückbleibende Salz auf einem Ofen wieder trocknet. Dieß wird, wenn nöthig, wiederholt, und zwar so oft, als noch irgend Kalksalze abzuscheiden sind. — Die Verunreinigung des salpetersauren Baryts mit salpetersaurem Baryt ist, wenn nur unbedeutend, eben nicht von Belang; ist sie aber beträchtlich, so würde die Reinigung zu umständlich und zu kostspielig sein.

11) Baumöl. — Siehe d. Art. „Olivenöl."

12) Baumwolle. — Wollen- oder seidenähnliche Fasern der Fruchtkapseln der in Ost- und Westindien wachsenden Baumwollenstaude (**Gossypium**), welche, nachdem sie zu feinen, gleichen Fäden gesponnen, theils zu Geweben, theils zu Dochten, Stoppinen, Feuerwerksfackeln u. s. w. benutzt werden.

13) Bein (Knochen, Os). — Die härtesten und festesten Theile des thierischen Körpers, deren Hauptbestandtheile Leim (Knorpel), kohlensaurer Kalk, phosphorsaurer Magnesia, Natron und Chlornatrium sind.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

In der Feuerwerkerei gebraucht man das Bein vornehmlich zur Erzeugung einer himmelblauen Flamme. Für diesen Behuf muß es aber vorher gut entfettet, gehörig getrocknet und kleingeraspelt worden sein.

14) Benzoë (Asa dulcis). — Ein trocknes, hartes, zwischen den Händen leicht zerbröckelndes Harz, welches von dem auf Java, Sumatra und in Siam wild wachsenden Benzoëbaume (**Storax benzoin, L.**) stammt, eine bräunlichrothe, ins Grünliche fallende Farbe hat, und inwendig mit hellern und dunklern Flekken, wie durchwebt, erscheint. Die beste Sorte ist durchscheinend, und hat weißliche Flecken; die Stücke davon sehen aus wie zerbrochene Mandeln und heißen daher auch Mandel-Benzoë. Eine geringere Sorte ist weniger durchsichtig, unrein und schwärzlich. Der Geruch dieser Substanz ist an sich gering; reibt man sie aber, oder zündet man sie an, so wird er sehr durchdringend und balsamisch. Der Geschmack ist süßlich balsamisch, gewürzhaft und angenehm. Der Weingeist löset sie völlig auf zu einer gelbröthlichen Essenz von schärflichem, gelind balsamischem Geschmacke, welche hinzugegossenes Wasser milchfarbig trübt, und so daß bekannte (vornehmlich zur Vertilgung der Sommersprossen und Leberflecken dienende) Schönheitswasser, die Benzoë- oder Jungfernmilch (**Lac virginum**) giebt. Weder destillirte noch ausgepreßte Oele lösen die Benzoë auf. Ihr hauptsächlichster Gebrauch ist der zum Parfümiren, unter Andern auch zu dem feinerer Feuerwerkssätze.

15) Bergkrystall (Silex quarzum crystallus). — Krystalle sind durchsichtige Kiesel von verschiedener Art. Eigentlich haben diese Steine gar keine Farbe, sondern sind hell und durchsichtig wie reines Quellwasser; doch giebt es einige, die nicht nur trübe und milchfarbig, sondern sogar grau, gelblich, violett u. s. w. aussehen, je nachdem ihnen metallische oder andere mineralische Stoffe beigemischt sind. Die farbenlosen und völlig durchsichtigen sind es eigentlich, welche Bergkrystalle genannt werden.

Die Figur der Theile bei den Krystallen überhaupt, und also auch beim Bergkrystall, ist durchaus bestimmt oder, wie man es nennt, krystallisirt. Der Bergkrystall hat mehrentheils die Form einer sechsseitigen Säule von gleichem Durchmesser, der ganzen Länge nach. Oben endigt sich diese Säule in eine sechsseitige py-

ramidenförmige Spitze. Es giebt aber auch andere Formen. Mit der einen Seite sind die Krystallsäulen zum Theil in Mutterquarz angewachsen; zum Theil aber auch in großen Klumpen aufeinander gehäuft. Stücke dieser Art werden Krystalldrusen genannt. Man trifft deren, zumal in der Schweiz und auf Madagaskar, von mehreren Centnern an. Oft findet man einzelne nicht festgewachsene, sondern lose Bergkrystallen, die dann rein auskrystallisirt, d. i. mit pyramidenförmigen sechsseitigen Endspitzen auf beiden Seiten versehen sind.

Die Größe der einzelnen Krystalle ist sehr verschieden. Einige gleichen nur einer kleinen feinen Nadel.

Man glaubt, daß diese Krystalle, so wie der mit ihnen so nahe verwandte Quarz, auf dem nassen Wege entstanden, d. i. aus einem flüssigen Zustande in den festen übergegangen sind. Mehrere Umstände bestätigen dieß. So findet man z. B. nicht selten fremdartige Mineralien und andere Körper in den Säulen eingeschlossen; ja, man hat sogar noch weiche Krystalle, die einer durchsichtigen Gallerte nicht unähnlich waren, in den Klüften der Berge entdeckt. Wie sie sich aber nach und nach erzeugen, ist nicht zu bestimmen. Die Alten meinten, daß sie aus geschmolzenem Schneewasser entständen, und ungefähr auf die Art, wie das Eis, gebildet würden, daher legten sie auch dem Gestein den Namen „κρυσαλλος" bei, welches Eis bedeutet.

In Sachsen, Böhmen, in der Schweiz, in Ungarn, Tyrol und andern Gebirgsgegenden ist der Krystall eine gemeine Steinart. Er liegt ebenso, wie die Quarze, besonders häufig in Ganggebirgen. In Flötzen erscheint er selten. In den Gruben bekleidet er die Wände, und je kälter die Gruben sind, desto schöner bilden sich die Krystalle. Man gewinnt sie beiläufig in den Bergwerken und Steinbrüchen, bauet aber auch hie und da blos auf Krystallklüfte, wie z. B. in Schlesien.

Heut zu Tage schätzt man dieses Gestein weit weniger als im Alterthum, wo man die vortrefflichen Glasflüsse noch nicht zu machen wußte. Jetzt gilt das Pfund des reinsten Krystalls in der Schweiz nur einige Gulden.

Schmelzen kann man den Krystall auch im stärksten Feuer nicht; wirft man ihn aber glühend in kaltes Wasser, so zerberstet er.

Die gefärbten Krystalle haben, außer der Farbe, mit den ungefärbten Alles gemein.

In der Feuerwerkerei gebraucht man die Krystalle zum Funkenfeuer. Für diesen Behuf müssen sie aber vorher zerstoßen und durch ein feines Sieb geschlagen worden sein.

16) Bergöl (Erdöl, Steinöl, Bitumen petroleum). — Eine Gattung Erdharz von sehr mannichfaltiger Beschaffenheit. Gemeiniglich ist seine Farbe braunroth oder schwarzbraun; es giebt aber auch eine weiße, wasserhelle, ingleichen eine gelbe Sorte. Das meiste Bergöl quillt aus weißen, schwarzen und gelben Thonschichten, besonders in der Gegend von Derbent, Schamachin und Baku in Medien und Persien. — In Lothringen, im Modenesischen und auf der Insel Sumatra quillt ebenfalls einiges aus der Erde. Unter allen tropfbaren Flüssigkeiten ist das weiße Bergöl das leichteste. Sein Geruch ist durchdringend, angenehm gewürzhaft, und ähnelt dem vom rektificirten Bernsteinöle. Es ist in ätherischen Oelen und im Vitriolæther, nicht aber in fetten Oelen oder im Weingeiste auflösbar, wenn man nicht Harz zusetzt. Schon in einiger Entfernung an Flammenfeuer gehalten, entzündet es sich vermittelst seines Dunstkreises, und brennt mit starkem Rauche in einer bläulichen Flamme. Es ist ausnehmend dünn, und verfliegt bald. Wenn man weißes gewöhnliches Papier damit tränkt, so sieht man es in kurzer Zeit verschwinden, ohne eine Spur von Flecken zurückzulassen. An der freien Luft verdickt es sich, und nimmt eine bräunliche Farbe und einen widrigen Geruch an. Destillirt man es mit Wasser, so geht es unverändert über.

Das braunrothe oder schwärzlichbraune Bergöl ist weit häufiger. Es wird in mehreren Gegenden Deutschlands, in der Schweiz, in Italien, Frankreich und anderwärts gefunden. Nur durch seine Farbe, durch den unangenehmen Geruch und durch die beträchtliche Dicke, nicht aber im Wesentlichen, weicht es von dem feinen weißen Bergöl ab. Es quillt nicht blos aus Erdschichten, sondern auch aus Steinritzen hervor, und zwar öfter an solchen Stellen, wo man keine Spur von Steinkohlen erblickt, die doch sonst die Mutter des Bergöls zu sein pflegen. Eine solche Bergölquelle riecht man schon 4 — 500 Schritte in der Entfernung.

Aus dem feinen weißen Bergöl entsteht an der freien Luft das gemeine, und dieses wird nach und nach desto schwerer, zäher und

stinkender, je länger es der Luft ausgesetzt ist, so daß es sich endlich in Bergtheer verwandelt.

Das feine weiße Bergöl wird zu medicinischen Zwecken, das gemeine hingegen zur Anfeuchtung verschiedener Feuerwerksätze angewendet.

17) Bernstein (Agtstein, Succinum). — Ein verändertes Baumharz aus einer frühern Periode. Es wird nach Stürmen auf der Ostsee an den südlichen Küsten derselben, vorzüglich in Ostpreußen, ausgeworfen, oder mit Netzen gefischt. Es kommt nicht blos gelb, sondern auch durch fast alle Farbenabstufungen bis ins Farblose und Röthlichbraune vor (was aber schwarzer Bernstein hieß, scheint blos Gagat gewesen zu sein), schließt häufig Insekten oder andere Körper ein, ist spröde, zerreiblich, auf dem Bruche mehr oder weniger glänzend, durchscheinend oder durchsichtig, oft stellenweise gleichsam wie mit Erde überzogen, an und für sich geruch- oder geschmacklos, entwickelt aber, auf glühende Kohlen gestreut, einen nicht unangenehmen, balsamischharzigen Geruch, hat ein specifisches Gewicht von 1,07, wird durch Reiben negativ elektrisch und ist in Wasser, Weingeist, ätherischen und fetten Oelen fast unauflöslich.

Mit dem Kopal hat der Bernstein große Aehnlichkeit und unterscheidet sich von demselben dadurch, daß er spröder ist, während des Brennens Funken sprüht und die dabei herabfallenden Tropfen wieder in die Höhe hüpfen. Dahingegen brennt der Kopal mit heller Flamme und ohne Geräusch und die herabfallenden Tropfen bleiben ruhig liegen und besitzen eine breite Fläche. Namentlich soll der Bernsteingrus bisweilen mit Kolophonium verfälscht vorkommen; durch Aufstreuen auf glühende Kohlen wird der Geruch durch den eigenthümlichen Harzgeruch bald entdeckt.

Die größern Stücke des Bernsteins benutzt man zur Verfertigung von Cigarrenspitzen, Schmucksachen u. s. w., die kleinern zu Firniß, zu Räucherwerk und zum Parfümiren der Feuerwerkssätze.

18) Bernsteinbisam (Moschus succini). — Ein durch vorsichtiges Vermischen von 1 Theil Bernsteinöl (s. d. Art.) mit 4 Theilen Salpetersäure bereitetes, nach Bisam riechendes, an der Luft erhärtendes Harz. Man bedient sich desselben zu verschiedenen Kunst- und Lustfeuern.

19) Bernsteinkolophonium (Colophonium succini). — Der bei der Bereitung des Bernsteinöls (d. dies. Art.) sich ergebende Rückstand. Man mischt denselben, im zerstoßenen Zustande, den Feuerwerkssätzen bei.

20) Bernsteinöl (Oleum succini). — Ein durch Destillation des Bernsteins gewonnenes, braunes, dickflüssiges und durchsichtiges Oel, welches einen durchdringenden Geruch und aromatischen Geschmack hat, und durch die Rektifikation farblos oder schwach gelblich wird. Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei sehr vortheilhaft zur Anfeuchtung der Namensfeuersätze.

21) Bimsstein (Pumex). — Ein (nach Blumenbach) zu dem Kieselgeschlechte gehörender Stein. Er besitzt meistens einen seidenhaften Glanz und eine weißlichgraue Farbe; dabei ist er wie ein Schwamm durchlöchert, krummfaserig von Gefüge, spröde, so leicht, daß er auf dem Wasser schwimmt und oft so wenig fest, daß man ihn zwischen den Fingern zerreiben kann. Im Feuer zerschmilzt er, und wird endlich, wenn die Hitze stark genug ist und anhält, wirklich verglast. In dieser Gestalt giebt er Funken am Stahl.

Die meisten Mineralogen halten den Bimsstein für ein vulkanisches Produkt. Man findet ihn auch immer in der Nähe von ausgebrannten oder noch brennenden Vulkanen und an den Seeküsten und Flüssen vulkanischer Gegenden. Bisweilen wird er staubartig unter vulkanischen Aschen angetroffen. Da sein Gewebe dem des Asbests in mancher Hinsicht so sehr ähnelt, so glauben Manche, daß er ursprünglich ein Asbest sei. Andere dagegen halten ihn für Granit oder für eine Thonart. Er ist aber aus mehreren Stein- und Erdarten zusammengesetzt, denn er enthält größtentheils Kieselerde, einige Theile Talkerde und etwas Kalk.

Der hauptsächlichste Gebrauch des Bimssteins findet bei Tischlern, Drechslern, Pergamentmachern, Lederarbeitern und mehreren andern Professionisten statt, die sich seiner als Schleif-, Glätt- und Polirmittel bedienen.

In der Feuerwerkerei gebraucht man den Bimsstein zum Funkenfeuer. Für diesen Behuf muß er aber vorher zerstoßen und durch ein feines Sieb geschlagen worden sein.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

22) Bindfaden. — Eine aus Flachs, Hanf oder Werg gesponnene, mehr oder weniger dünne Schnur von verschiedener Länge und Farbe, die aus zwei oder mehrfach zusammengedrehten Fäden besteht, von dem Seilerhandwerke verfertigt und in mancherlei Sorten unterschieden wird. Guter Bindfaden muß wohl trocken, weiß, gehörig gesponnen, haltbar und innerhalb der Knäuel so schön und egal, als auswendig sein.

Kaufleute, Apotheker, Künstler und Handwerker bedienen sich desselben häufig zu verschiedenen Zwecken. Der Kunst- und Lustfeuerwerker gebraucht ihn vornehmlich zu den Bünden bei den Hülsen der größern Gattung.

23) Bittererde. — Siehe d. Art. „Talkerde."

24) Bleiglätte (Silberglätte, Lithargyrum). — Ein halbgeschmolzenes Bleioxyd, das als Nebenprodukt beim Abtreiben des Silbers oder direkt durch Oxydation des Bleies gewonnen wird. Die beste Bleiglätte ist die englische; sie ist röthlich und mit vielen glänzenden Punkten übersäet. Die Glätte vom Harz und Freiberg ist gelb.

Man bedient sich der Bleiglätte, aber nur grobkörniger, besonders zu den, Pastilien genannten, Feuerrädchen, um sie funkensprühend zu machen. Sie vertritt zu letzterem Behufe vortheilhaft den Goldsand, indem sie sich leichter entzündet, und die dadurch erzeugten Funken auch mehr Glanz von sich geben.

25) Essigsaures Bleioxyd (Bleizucker, Plumbum oxydatum aceticum). — Ein eigenthümlich süß und zusammenziehend schmeckendes, giftig wirkendes Bleisalz, welches in weißen durchsichtigen Säulen, Nadeln oder Tafeln krystallisirt, schwachsauer reagirt und in Wasser leicht löslich ist. Dasselbe wird im Großen entweder durch Auflösen des metallischen Bleies, unter Zutritt der Luft in Essig, oder meistens durch Auflösen der Bleiglätte in Essig, Filtriren und Krystallisiren bereitet. Dieser rohe Bleizucker wird dann wiederholt in verdünnter Essigsäure gelöst, filtrirt und zur Krystallisation befördert.

Das essigsaure Bleioxyd findet in der Medicin, in Künsten und Gewerben vielfache Anwendung. In der Feuerwerkerei bedient man sich desselben vornehmlich zur Luntenbeize.

26) Kohlensaures Bleioxyd (Bleiweiß, Plumbum oxydatum carbonicum, Cerussa alba).—

Ein weißes, bröckliches, in Wasser unauflösliches, sich durch Glühen zersetzendes Pulver, welches durch die Verkalkung des metallischen Bleies unter Umständen, die die Verbindung des entstehenden Oxyds mit Kohlensäure vermitteln, erzeugt wird. Man gebraucht dasselbe in der Feuerwerkerei zur Luntenbeize.

27) Salpetersaures Bleioxyd (Plumbum oxydatum nitricum). — Ein weißes, undurchsichtiges Bleisalz, welches süß und zusammenziehend schmeckt, sich in 8 Theilen Wasser auflöst, in Oktoedern und Tetraedern ohne Krystallisationswasser krystallisirt, durch Auflösung von Bleiglätte in verdünnter Salpetersäure erhalten wird, und aus 1 Atom Bleioxyd und 2 Atomen Salpetersäure oder aus 67,3 Bleioxyd und 32,7 Salpetersäure besteht.

Man bedient sich desselben in der Kunst- und Lustfeuerwerkerei ebenfalls zur Luntenbeize. Auch versichert Chertier, daß man es mit Vortheil zu mehreren chlorsauren Sätzen anwenden könne, indem es ein etwas bläuliches Weiß hervorbringe.

28) Rother Bolus (Bolus rubra). — Eine feine Thonerde, welche sich weich und fettig anfühlt, an der Zunge stark anklebt, etwas glänzend, aber undurchsichtig ist, abfärbt, einen muscheligen, matten Bruch und eine gelb-, rost- oder bluttrothe Farbe hat, je nachdem die mancherlei Grade der Eisenoxydation dabei eingewirkt haben.

Man gebraucht denselben zum Anstreichen verschiedener Gegenstände.

29) Borax (boraxsaures Natron, Subboracicum, Borax). — Eine mineralische Substanz, welche alle Eigenschaften eines Mittelsatzes hat, bitterlich laugenhaft schmeckt, sich im Wasser auflöst, und beinahe wie Alaun in Krystallen anschießt. Im Feuer geräth der Borax Anfangs in Fluß, kalcinirt sich aber hernach, und schwillt bei mäßiger Hitze noch mehr auf, als der Alaun, wird locker und um $\frac{4}{10}$ leichter. Im Schmelzfeuer zerfließt er bald, und wird zu einem salzigten Gase, das an der Luft ein mehlartiges Ansehn bekommt, und nach und nach zerfällt. Dieses Boraxglas enthält völlig die Bestandtheile des Borax selbst, zergeht im Wasser, und schießt nach dem Abrauchen in wahre Boraxkrystallen an. Diese bilden sechsseitige Säulen, wovon zwei

breiter als die übrigen sind, mit dreiseitigen pyramidalischen Endspitzen; bisweilen sieht man auch doppelte sechsseitige Pyramiden und andere Gestalten.

Der Borax selbst verändert sich an der Luft nur wenig, und blos insofern, daß seine Oberfläche unscheinbar wird. Seine Bestandtheile sind eine eigenthümliche Saure, welche von ihm den Namen Boraxsäure (s. dies. Art.) führt, und sich durch mineralische, so wie überhaupt durch alle Säuren, auf nassem Wege abscheiden läßt. Man kann sie in trockner Gestalt darstellen, worin sie glänzende, weiße, weich anzufühlende Schuppen oder Flocken bildet, die unter dem Namen Sedativsalz bekannt sind.

Man kannte den Borax längst als ein Handelsprodukt, welches gereinigt ehemals über Venedig, jetzt über Holland, aus Ostindien erhalten wurde; man wußte aber nicht, ob er ein Produkt der Natur oder der Kunst wäre. Wahrscheinlich war der Handelsgeist die Ursache, daß man nichts von dem Ursprunge des Borax erfuhr. Jetzt weiß man, daß er ein Naturprodukt ist, und in Holland aus dem Tinkal geschieden wird.

Der Tinkal oder rohe Borax, der auch Borech, Pounxa und von den Tibetanern Sawaga genannt wird, ist verschiedener Art. Eine Sorte, die aus Persien kommt, besteht in grünlichen, fettig anzufühlenden Stücken, oder in undurchsichtigen, grünlichgelben Krystallen, in sechsseitigen zusammengedrückten Prismen mit irregulären Endspitzen. Sie sind mit allerlei fremden, fettigen und schleimigten Theilen vermengt. Eine andere Sorte, die aus China gebracht wird, bildet weiße oder weißgraue Klumpen, die mit einem weißen, erdigen Staube vermengt sind. Nicht alle Sorten des Tinkals sind gleich reichhaltig an reinem Borax. In Hindostan und Japan, desgleichen in Tibet, in der Tartarei, auf Ceylon, in Peru und in Oberitalien wird gleichfalls Tinkal gefunden. Er soll sich theils in mergelartigen Erden, woraus man ihn durch Auslaugen mit Wasser erhält, theils in See'n aufgelöst finden.

Die Anstalten, in welchen durch Reinigung des Tinkals der käufliche Borax gewonnen wird, heißen Boraxraffinerien. Dergleichen befinden sich in Venedig, Paris, Amsterdam, Kopenhagen und mehreren andern Handelsstädten.

Nach Robiquet geschieht die Reinigung des Tinkals am besten auf folgende Art: Der Tinkal wird in einem hölzernen Gefäße

ganz mit Wasser übergossen; nach einer zwölfstündigen Maceration setzt man $\frac{1}{100}$ gelöschten Kalk hinzu und läßt die Flüssigkeit bis zum andern Tage stehen, rührt sie aber von Zeit zu Zeit um. Es setzt sich die fettige Substanz mit dem Kalk als Seife nieder, das Salz wird mittels eines weiten Siebes getrennt, in $2\frac{1}{2}$ seines Gewichts heißem Wasser aufgelöst und auf 50 Theile Borax 1 Theil salzsaurer Kalk zugesetzt. Die filtrirte und bis auf 20° Baumé koncentrirte Flüssigkeit wird nachgehends in kleinere Kegel gegossen, weil diese Form der Kristallisation am günstigsten ist. Um schöne Krystalle zu erhalten, darf die Flüssigkeit nur langsam erkalten. Der Verlust beträgt nach dieser Methode nur 10 Proc.

In Frankreich bereitet man viel Borax direkt aus der im Toskanischen vorkommenden Boraxsäure, die man mit basisch-kohlensaurem Natron erhitzt und dann die Auflösung wie oben koncentrirt. Dieser künstlich bereitete Borax wird aber nicht so gesucht, wie der natürliche.

Die Krystalle des käuflichen Borax sind nicht regelmäßig; doch gemeiniglich groß und durchsichtig. Man braucht diese Substanz häufig in Glasfabriken und als Schmelzmittel beim Schmelzen und Löthen der Metalle, auch zu verschiedenen chemischen Arbeiten. Mit gebranntem Borax werden die hessischen Schmelztiegel überstrichen, deren Oberflächen davon so glatt oder glasigt wird, daß man die darin geschmolzenen Materien rein ausgießen kann. Zu ähnlichem Behufe kann man sich desselben beim Porzellan, Steingut ꝛc. bedienen. Mit Säuren und Weingeist versetzt, giebt er zu Feuerwerken die grüne Farbe. Auch zu medicinischen Zwecken bedient man sich seiner. Mit einem Worte, sein Gebrauch ist sehr mannichfaltig.

30) Boraxsäure (Sedativsäure, Acidum boracicum). — Ein weiches, sanft anzufühlendes, aus weißen, glänzenden Schuppen bestehendes Salz von schwachem, kaum merklich sauerem, bitterlichem Geschmack. Die Entdeckung desselben eignet man dem Chemiker Homberg zu, der es erhielt, als er im Jahre 1702 ein Gemisch von gebranntem Vitriol, Borax und Wasser im Sandbade sublimirte. Man findet es rein in der Natur in dem Wasser mehrerer See'n im Toskanischen, aber nur in geringer Quantität. In Verbindung mit dem Mineralkali, d. i. als Borax wird es in mehrern See'n in Tibet und Ostindien, und mit Kalkerde und Magnesia vereinigt im lünneburger Boracit angetroffen. In den

Apotheken zieht man es aus dem Borax, indem man 8 Unzen desselben in 18 Unzen siedenden Wassers auflöst, und so lange starke Vitriolsäure zutröpfelt, bis die Mischung einen säuerlichen Geschmack hat, wozu etwa 4 Unzen dieser Säure erforderlich sind. Man rührt sodann die ganze Mischung wohl um, und stellt sie in einem gläsernen Geschirr an einem kalten Orte hin. Hier schießen nun die oben erwähnten weißen, glänzenden, schuppigten Krystalle an, und man kann sie nach einigen Tagen mittels eines Filtrirpapiers absondern. Nach der Absonderung reinigt man sie mit etwas kaltem destillirten Wasser, dampft die Lauge ab, läßt das noch übrige Salz anschießen, und reinigt beide Anschüsse vollends durch nochmaliges Waschen und Krystallisiren.

Die Boraxsäure wird ebenso, wie der Borax selbst, auf mannichfaltige Art benutzt. In der Feuerwerkerei bedient man sich derselben vornehmlich zur Erzeugung einer grünen Flamme, und löst sie für den Behuf in Alkohol auf.

31) Boraxweinstein. — Siehe d. Art. „weinsteinsaures Kali."

32) Branntwein. — Ein entzündlich spirituöses, aus Wasser und Weingeist zusammengesetztes und durch die Destillation entstandenes, allgemein bekanntes Getränk, wovon es viele Arten giebt. Guter Branntwein muß völlig klar und rein sein, weder sauer, scharf und ölig schmecken, noch unangenehm riechen, die gehörige Stärke besitzen, durch Schütteln viele kleine Perlen auf seiner Oberfläche erzeugen, angezündet kein widerlich schmeckendes Wasser zurücklassen; auch müssen ausgepreßte Oele in ihm zu Boden sinken. Die Reinheit des Branntweins läßt sich aus dem Geruche und Geschmacke erkennen. Um seine riechbaren Theile wahrzunehmen, gießt man etwas von dem zu prüfenden Branntwein in die linke, flache Hand und reibt solche mit der rechten so lange, bis alles Geistige entwichen ist, da donn aus dem Geruche des Rückstandes sehr bald wahrgenommen werden kann, ob der Branntwein viele oder wenige fuselige Theile enthält. Auf eine andere Art läßt sich der Gehalt an Fusel bestimmen, wenn etwas Branntwein in eine porzellanene Schale gegossen, angezündet und abgebrannt wird, da dann das rückständige Phlegma zu erkennen giebt, ob der Branntwein viel oder wenig von stinkenden Theilen eingemengt

enthält. Ueber den Geschmack kann man am besten ein Urtheil fällen, wenn man einige Tropfen Branntwein auf die Zunge nimmt, dieselben bei geschlossenem Munde langsam verdunsten läßt und nun beobachtet, ob ein oder kein übler Nachgeschmack zurückbleibt. Was die erforderliche Stärke anbelangt, so wird solche am besten, sichersten und geschwindesten durch den sogenannten Alkoholometer erkannt, denn alle andern Methoden, namentlich die Perlprobe, die Feuerprobe, die Oelprobe u. a. m., sind sehr trüglich. Unter Alkoholometer, Aräometer oder Spiritusmesser wird ein vom verstorbenen Bergassessor **Dr.** Richter erfundenes, mit einer Scala versehenes, Instrument verstanden, welches beim Eintauchen in Branntwein den wahren Gehalt des darin enthaltenen Alkohols oder Weingeistes nach Graden, Theilen oder Procenten genau angiebt. Richter wählte die Verhältnisse des Alkohols gegen die Wässerigkeit nach dem Gewichte und setzte die Temperatur zu 14 Grad nach Reaumur, gleich 64 Grad nach Fahrenheit, fest, daher jeder einzelne Grad seiner in 100 Grade eingetheilten Scale ein Procent Alkohol, dem Gewichte nach, andeutet. Da jedoch der Branntwein und Weingeist selten nach dem Gewichte, sondern fast immer nach dem Maße oder Volume gekauft und verkauft wird, so hat der Professor Tralles eine neue Scale für den Alkoholometer bestimmt, welche die Procente des Alkohols nicht nach dem Gewichte, sondern nach dem Maße oder Volum angiebt, und setzt dabei die Temperatur auf $12\frac{4}{5}$ Grad nach Reaumur oder 60 Grad nach Fahrenheit zur Norm fest, und dieser Tralles'sche Alkoholometer hat im Preußischen, sowie auch in mehreren andern Staaten gesetzliche Anwendung gefunden. Meistens konstruirt man jetzt Alkoholometer mit beiden Scalen und fügt auch noch ein Thermometer bei, wodurch jedes Mal der Grad der Wärme oder die Temperatur des zu prüfenden Branntweines oder Weingeistes angezeigt wird, weil sein dadurch zu bestimmender Gehalt an Alkohol mit seiner jedesmaligen Temperatur in einem genauen Zusammenhange steht. Um den zu prüfenden Branntwein oder Weingeist aufzunehmen und das Alkoholometer in selbigem einzusenken, bedient man sich eines gläsernen hohlen Cylinders, der um die Hälfte länger und wenigstens zwei Mal so weit, als der Durchmesser des Alkoholometers sein muß, damit dieser in der Flüssigkeit frei schweben und von den Seitenwänden des angefüllten

Glases nicht angezogen werden könne. Die Stärke eines trinkbaren Branntweins ist zu 30 — 40 Procent nach dem Richter'schen, oder 45 — 51 Procent nach dem Tralles'schen Alkoholometer an wahrem Alkohol anzunehmen; schwächere Waare ist nicht überall gut verkäuflich, hält sich auch nicht so gut. Da sich nun durch den Alkoholometer die wahre Stärke eines Branntweins so leicht bestimmen läßt, so kann dadurch auch die gemeinste Art der Verfälschung mit Wasser, um die Quantität zu vermehren, sogleich in Erfahrung gebracht und jede künstliche Verstärkung mit allerlei scharfen und beißenden Sachen, z. B., Scheidewasser, Schwefelsäure, Bertram, Ingwer, weißem Pfeffer und dergleichen entdeckt werden, und nur die Färbung mit gebranntem Zucker, Safran, Gelbholzextrakt und dergleichen, um einem jungen Branntweine das Ansehen eines alten, abgelagerten zu geben, bleibt dem Geschmacke des Kenners vorbehalten. Junger Branntwein aus Getreide, oder Kartoffeln, oder Rübenarten gewonnen, hat immer einen mehr oder weniger fuseligen und unangenehmen Geschmack und Geruch, der sich erst durch das Lagern allmälig verliert. Will man ihn schnell davon befreien, so wendet man reine gepulverte Holzkohle, vorzüglich aus Lindenholz, an, welche in einem hohen Grade das Vermögen besitzt, dem Branntwein seinen unangenehmen Geruch und fuseligen Geschmack zu entziehen. Man setzt nämlich auf jedes Quart Branntwein 4 bis 6 Loth Kohlenpulver zu, rollet das damit fast gefüllte Faß während 24 Stunden acht bis zwölf Mal herum und läßt dann den ruhig gewordenen Branntwein durch ein Stück Flanell laufen. Noch vollkommener wird der Zweck erreicht, wenn außer der Kohle dem Branntweine auch für jedes Quart ½ Loth Vitriolöl zugesetzt wird, welches die reinigende Wirkung der Kohle in hohem Grade begünstigt. Wird die Kohle nach gemachtem Gebrauche in bedeckten Töpfen ausgeglüht, so kann man sie wieder in Anwendung bringen.

Man gebraucht den Branntwein in der Feuerwerkerei, in Ermangelung des Weingeistes, zur Anfeuchtung der Sätze.

33) Braunstein. — Siehe d. Art. „Mangan".

34) Bucheckeröl (Oleum Fagi). — Das aus den Samenkernern der Rothbuche (**Fagus sylvatica**) gewonnene, gelbliche, geruchlose, angenehm schmeckende Oel. Man bedient

sich desselben in der Feuerwerkerei, in Ermangelung des Terpentin- oder Baumöls, zur Anfeuchtung verschiedener Sätze.

35) Calomel (Chlorinqueckſilber, Hydrargyrum chloratum, Calomel mitigatus). — Eine weiße, geſchmack- und geruchloſe, flüchtige Subſtanz, welche in glänzenden vierſeitigen Prismen, in koncentriſch faſerigen Stücken kryſtalliſirt, die, zerrieben, ein weißgelbliches Pulver geben, das an der Luft gelb und endlich ſchwarz wird, im Dunkeln gerieben, phosphoreſcirt.

Um das Calomel darzuſtellen, reibt man 1 Theil ätzenden Sublimat mit etwas Weingeiſt angefeuchtet mit 1 Theil Queckſilber ſehr gut zuſammen, ſublimirt die Maſſe bei nach und nach verſtärktem Feuer, und wäſcht ſie nachgehends mit kochendem Waſſer aus, um ſie von dem ätzenden Sublimat zu reinigen.

Man wendet das Calomel häufig, und zwar mit entſchiedenem Nutzen, in der Feuerwerkerei an, muß es aber für dieſen Behuf, weil es ſonſt ſchwer brennt, in paſſenden Verhältniſſen mit chlorſaurem Kali und Schwefel miſchen. Das Calomel ſelbſt giebt übrigens nur ein vages ſchmutzigweißes, etwas bläuliches Licht mit vielem Rauche, hat aber eine faſt wunderbare Wirkung, wenn man es mit färbenden Subſtanzen verbindet. In den Sätzen iſt ſein Einfluß faſt negativ. Es mäßigt ihre Verbrennung, ſo daß die Flamme ihre anfängliche dunklere Färbung längere Zeit behält. Es hat außerdem noch andere Eigenſchaften, die ſich ſchwer erklären laſſen; ſo, z. B., ertheilt es einem ponceaurothen Satz eine faſt amaranthene Purpurfarbe. Manche Sätze mit grünlichem Lichte geben durch Zumiſchung von Calomel ein ſchönes Blau. Die grünen Lichter haben ohne dieſe Subſtanz nur eine grünliche, faſt weiße Färbung. Auch in den violetten Flammen zeigt es ſich von bewundernswerther Wirkung; Schade nur, daß ſein hoher Preis Viele abhält, davon Gebrauch zu machen.

36) Mineraliſches Chamäleon. — Siehe den Artikel „manganſaures Kali".

37) Chlorinkalcium (Chlorkalcium, Calcium chloratum). — Ein bitteres, zerfließliches, weißes, ſchmelzbares, durchſcheinendes Salz, welches im Dunkeln leuchtet, wenn es vorher an der Sonne ſtand, mit Waſſer in ſechsſeitigen Prismen kryſtalliſirt, ſich im Seewaſſer und in einigen Quellen findet, ſich

sehr leicht in Wasser auflöst und durch direkte Verbindung oder durch Glühen des wasserhaltenden Chlorinkalciums erhalten wird. Man gebraucht dasselbe in der Feuerwerkerei zur Erzeugung rosenrother Flammen.

38) Cölestin. — Siehe d. Art. „schwefelsaurer Strontian".

39) Dextrin. — Siehe d. Art. „Stärkemehl".

40) Eisendraht. — Ein aus Eisen gezogener Faden von mehr oder weniger Stärke, welcher entweder in besondern Drahtfabriken auf großen Ziehwerken (Drahtmühlen), die vom Wasser getrieben werden, oder auch in den Werkstätten der Drahtzieher, auf Handziehwerken mittels der Drahteisen oder Zieheisen gemacht wird, welche Werkzeuge von stahlähnlicher Masse sind, trichterförmig gebohrte Löcher haben, deren eins immer kleiner, als das andere ist, und wodurch die runden Eisenstäbe mit großer Anstrengung so lange gezogen werden, bis sie die gehörige Feinheit und Stärke bekommen haben. Guter Eisendraht muß die guten Eigenschaften des Metalles, worauf er fabricirt worden ist, an sich tragen, nicht spröde, sondern zähe sein, sich, vorher ausgeglüht, nicht leicht brechen lassen, keine schieferigen, unganzen Stellen haben, im Ziehen nicht verbrannt sein, und gehärtet eine gleichförmige Elasticität besitzen.

Man bedient sich des Eisendrahts in der Feuerwerkerei, um die Hülsen (besonders die der größern Art) an die Hölzer zu befestigen, sowie zu mancherlei andern Zwecken.

41) Eisenfeilspäne. — Besonders solche, von kalt gefeiltem Eisen, wie sie bei jedem Schlosser zu bekommen sind, dienen in der Feuerwerkerei zum Funken- und Brillantfeuer. Für den Behuf müssen sie aber durchaus neu gearbeitet sein, und die Sätze müssen auch bald nach ihrer Verfertigung verbraucht werden, weil bei deren langer Aufbewahrung die Feilspäne vom Oxyd angegriffen, und dadurch wirkungslos werden. Um übrigens zwei Sorten, feine und grobe Feilspäne, zu erhalten, läßt man sie durch zweierlei Siebe gehen.

42) Elfenbein (Ebur). — Die Masse von den zwei großen vorstehenden Zähnen des (in Asien und Afrika lebenden) Elephanten. Man gebraucht dieselbe hin und wieder noch in der Feuerwerkerei, um eine schöne weiße Flamme zu erzeugen, für

welchen Behuf man sie in fein geraspeltem Zustande in Anwendung bringt.

43) Fenchelöl (Oleum foeniculi). — Das von den Samen des Fenchels (**Anethum foeniculum**) gewonnene, blaßgelbe, süßlich schmeckende, in der Kälte fest werdende Oel. Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei sehr vortheilhaft zur Anfeuchtung der Namenbändersätze.

44) Frauencis (Marienglas, Selenit, Lapis specularis, glacies Mariae). — Der durchsichtigste, blätterigste Gypsspath, nach Buchholz 33,9 Kalk, 43,9 Schwefelsäure, 21,0 Wasser haltend, von 2,3 spec. Gewichte, meist weiß, doch auch zuweilen röthlichgrau, gelb und schwärzlich; läßt sich in zarte Blätter spalten, zerschneiden oder reißen, die wie Glas aussehen und allenfalls statt der Glasscheiben angewendet werden können; verliert im Feuer seine Durchsichtigkeit und fließt bei anhaltendem Feuer zu einer milchfarbenen, sehr festen und halbdurchsichtigen Masse.

Man bedient sich des in Blätter gespaltenen Frauencises zuweilen bei Illuminationen zur Vorstellung eines Namens, einer Figur oder dergl.

45) Glas (Vitrum). — Ein durch Schmelzung entstandener, glänzender, spröder, auf dem Bruche schneidender, idiolektrischer, mehr oder weniger durchsichtiger Körper, welcher der Einwirkung der Luft, des Wassers, der Säuren und, wenn er gut ist, überhaupt fast allen Auflösungsmitteln widersteht, sich aber durch einen hinlänglichen Grad von Hitze wieder zum Flusse bringen läßt. In Rücksicht seines Ursprunges ist das Glas entweder natürlich, d. h. vulkanisch, oder künstlich; seiner Mischung nach entweder zusammengesetzt oder einfach. Die einfachen Gläser sind ihrer Natur nach entweder salzig, wie das Boraxglas, oder metallisch, wie das Glas aus dem Spießglanze. Die zusammengesetzten bestehen theils aus bloßen erdigen Materien von verschiedener Art, oder aus salzigen und erdigen Stoffen, theils auch aus metallischen Kalken, die in verschiedenen Verhältnissen mit salzigen oder erdigen Substanzen zugleich versetzt sind. Nach Verschiedenheit der Mischungen ist das Glas in Rücksicht der Schmelzbarkeit, Durchsichtigkeit und Auflösbarkeit verschieden. Man theilt die Gläser in Hinsicht ihrer Durchsichtigkeit in vollkommene und unvollkommene. Erstere

sind beim völligen Mangel aller Farben, oder auch bei dem Besitze irgend einer Farbe ganz durchsichtig; letztere dagegen entweder nur einigermaßen, oder auch gar nicht. Die vollkommenen entstehen durch eine völlige Auflösung und Schmelzung der Theile, die zu der Komposition des Glases genommen werden; die unvollkommenen hingegen durch die Einmischung und Darzwischenkunft solcher Theile, welche entweder, wie beim Email und einigen Arten von Porzellan geschieht, wegen des zu geringen Grades der Hitze, der angewendet wurde, oder wegen ihrer strengflüssigen Eigenschaften nicht völlig aufgelöst, und daher nicht innig genug mit der ganzen Masse vermischt werden konnten. Die erdigen Gläser sind die schwerflüssigsten; die salzigen dagegen sind sogar im Wasser, und verschiedene metallische in Säuren, auflöslich. Das gemeine Glas, welches aus Kiessand und Holzasche bereitet wird, läßt sich in der Flußspathsäure auflösen.

Der vornehmste Stoff zu dem gemeinen Glase — denn von diesem soll hier vorzüglich die Rede sein — ist die Kieselerde, welche daher auch glasartige Erde genannt wird, und welche die Natur selbst in der Gestalt des Bergkrystalls als das vollkommenste Glas darstellt. Wäre diese Erde nicht so strengflüssig, so könnte man aus ihr ohne allen Zusatz schon Glas erhalten; allein um sie leichtflüssiger zu machen und ihre Schmelzbarkeit zu befördern, setzt man Salze hinzu, und zwar besonders Laugensalze. Was man außerdem noch hinzuthut, dient zur Erleichterung der Arbeit und zur Verbesserung des Glases. Von der Reinheit der Kieselerde und der Güte und gehörigen Mischung der übrigen Theile, welche die Komposition zum Glase ausmachen, hängen die mehr oder minder guten Eigenschaften desselben ab. Es giebt vornehmlich zwei Arten des gemeinen Glases, wovon die eine eine grüne, die andere eine weiße Farbe hat. Letzteres ist das bessere.

Der Gebrauch des Glases ist sehr mannichfaltig. In der Feuerwerkerei bedient man sich desselben zum Funkenfeuer. Für diesen Behuf muß es aber vorher klein gestoßen und durch ein feines Sieb geschlagen worden sein.

46) Grünspan. — Siehe den Art. „essigsaures Kupfer."

47) Guajakharz (Resina Guajaci nativa). — Das von dem auf Jamaika, St. Domingo und den meisten west-

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

indischen Inseln heimischen Guajakbaume (**Guajacum officinale, L.**) stammende, und aus diesem entweder von selbst oder durch die in dessen Rinde gemachten Einschnitte herausfließende Harz, welches in großen, harten, unförmlichen, leicht zerbrechlichen oder zerreiblichen Stücken zu uns kommt, die, durch Einwirkung der Luft, außen dunkelbraungrünlich, auch wohl braun und röthlich sind, und woran bisweilen noch Rindenstückchen kleben; innen, auf dem unebenen glänzenden Bruche ist es mehr bräunlichgrün und in dünnen Scheiben spröde und durchscheinend, wird aber beim Kauen zähe. Es besitzt einen anfangs süßlichen, hinterdrein bitterlichen, im Schlunde kratzenden, scharfen Geschmack, schmilzt bei mäßiger Hitze und entwickelt dabei einen die Lungen stark reizenden Rauch, aber eigenthümlichen, unangenehmen Geruch, und das davon bereitete Pulver hat eine grünweißliche Farbe.

Es ist leichter in Alkohol als in Aether, in ätherischen und fetten Oelen aber nicht löslich; wird von Aetzkalilösung mit rothbrauner Farbe aufgelöst. In siedendem Terpentinöle löst es sich auf, scheidet sich aber beim Erkalten vollständig wieder aus. Dadurch sowohl, als auch durch den Pechgeruch, wenn es auf glühende Kohlen gestreut wird, und durch eine dunklere Farbe unterscheidet es sich wesentlich vom Kolophonium, mit dem es bisweilen verfälscht wird.

Man gebraucht das Guajakharz hin und wieder noch zu den Kunst- und Lustfeuern, weil es wegen seiner öligen Substanz im Vereine mit andern brennbaren Körpern ein sehr brünstiges Feuer verursacht.

48) Arabisches Gummi (Gummi arabicum). — Ein farbloses oder gelbröthliches, mehr oder weniger durchscheinendes, geruch- und geschmackloses, glänzendes und sprödes Harz, welches von dem in Arabien, Aegypten und Senegambien heimischen Mimosenbaume oder Strauche (**Mimosa vera**) stammt, aus dessen Rinde es, gleich unserm Kirschgummi, fließt. Es giebt mit 6 bis 8 Theilen Wassers eine ziemlich klare, schlüpferige und und fadenziehende Lösung, deren man sich in der Feuerwerkerei als Bindemittel bedient.

49) Gummilack (Gummi laccae). — Eine Verbindung von Harz mit Wachs und Farbestoff, fließt aus dem indi-

schen Feigenbaume (**Ficus indica**), dem heiligen Feigenbaume (**Ficus religiosa**) und dem Lackkroton (**Croton lacciferus**) nach dem Stiche eines Insektes, der Gummilack-Schildlaus (**Coccus lacca**); scheint zur Beschützung der Eier und zur Nahrung der Made zu dienen. Man sammelt das die Zweige inkrustirende Gummilack ein und nennt es Stocklack (**Lacca in baculis**); es ist dunkelroth-braun. Wird es durch Kochen mit einer schwachen alkalischen Flüssigkeit eines Theils seines Farbestoffs beraubt, so heißt es Körnerlack (**Lacca in granis**), und wird es durch Schmelzen gereinigt und in Tafeln gegossen, so nennt man es Schell- oder Tafellack (**Lacca in tabulis**). Das Gummilack letzterer Art ist gelbbräunlich, gelbröthlich, braun oder dunkelbraun, durchscheinend, glänzend, hart, von muscheligem Bruch, schmilzt vollständig und löst sich in 6 Theilen Alkohol oder Weingeist in der Digestionswärme auf.

Nach Chertier ist das Gummilack, resp. das Schell- oder Tafellack, das beste Zerlegungsmittel für Feuerwerkssätze. Man wendet es im Zustande eines sehr einen Pulvers an.

50) Gyps (Calcaria sulphurica). — Ein in Deutschland und andern Ländern Europas häufig zu Tage gefördertes Mineral, welches zu den schwefelsauren Kalken gerechnet wird, grauweißlich oder weißlichgelb aussieht, aus Schuppen von verschiedener Gestalt und Größe besteht, oder dicht und splitterig im Bruche ist. Vor seinem Gebrauche wird es gewöhnlich in einem Ziegelofen gebrannt; dadurch wird es in seiner Grundmischung nicht verändert, sondern nur ein Krystallisationswasser verflüchtigt und erhält in Folge dessen die Eigenschaft, daß es gepülvert, und mit Wasser angerührt, schnell erhärtet, weil das letztere wieder in Eis oder Krystallform übergeht; wird es aber zu lange gebrannt, so besitzt es diese Eigenschaft nicht und heißt deshalb todtgebrannter Gyps, weil dann wahrscheinlich eine Zersetzung seiner Bestandtheile stattgefunden hat.

Man bedient sich des Gypses in der Feuerwerkerei zur Erzeugung rosenfarbiger Flammen. Nur schon gebrauchter Gyps, z. B. Trümmerstücke von Büsten, kann hier dienen.

51) Hanföl (Oleum cannabis). — Das aus dem Samen des Hanfes (**Cannabis sativa**) gewonnene fette Oel, welches, in frischem Zustande, grünlichgelb ist, mit der Zeit gelber

wird, einen milden Geschmack, aber unangenehmen Geruch hat, sich in 30 Theilen kaltem und gleichen Theilen heißem Alkohol auflöst. Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei, in Ermangelung des Terpentin- oder Baumöls, zur Anfeuchtung verschiedener Sätze.

52) Gemeines Harz (Fichtenharz, Resina communis, Resina pini). — Ein Produkt mehrerer Pinusarten, aus welchen es mit ätherischem Oel in Verbindung als Terpentin ausfließt. Es ist gelblich, an einzelnen Stellen weiß, durchscheinend, im trocknen Zustande sehr brüchig, schmeckt bitter und schmilzt leicht. Man gebraucht es zu den Kunst- und Lustfeuern, weil es wegen seiner öligen Substanz im Vereine mit andern brennbaren Körpern ein sehr brünstiges Feuer verursacht.

53) Honigstein (Bitumen mellilithicum). — Eine Gattung von Erdharzen, deren Farbe meistentheils ins Honiggelbe fällt. Er scheint durch, hat einen glasartigen Glanz, ist dabei spröde, auf dem Bruche muschelig, und wird immer in Krystallen von doppelt vierseitigen Pyramiden gefunden. Nach Klaproth besteht der Honigstein aus einer eigenthümlichen Säure und aus Alaunerde. Neuere chemische Zerlegungen haben dargethan, daß dieses Fossil, welches im bituminösen Holze und dergleichen Holzerde, unter andern im Mannsfeldischen, gefunden wird, mit Beiseitesetzung seiner äußern Kennzeichen, zunächst an den Diament grenzt.

Man gebraucht den Honigstein in der Feuerwerkerei ebenso, wie den weiter oben beschriebenen Bernstein.

54) Arsenikfaures Kali (Kalium arsenicicum). — Ein aus 26,16 Kali, 63,87 Arsenikfäure und 9,97 Wasser bestehendes, in vierseitigen Säulen krystallisirendes, sich leicht in Wasser auflösendes und in der Hitze schmelzendes Salz, welches nur zur Bereitung des weiter unten beschrieben werdenden arsenikfauren Kupfers in Gebrauch ist. Man erhält es auf direktem Wege oder durch Verpuffen gleicher Theile arseniger Säure und Salpeter; der Rückstand wird in Wasser aufgelöst und verdunstet.

55) Chlorinfaures Kali (Chlorfaures Kali, Kalium chloricum). — Ein luftbeständiges, von Berthollet im Jahre 1786 entdecktes Salz, welches einen unangenehmen, herben, kühlenden Geschmack hat, in geschobenen vier- und sechsseitigen Tafeln und Säulen, in regelmäßigen Rhomben krystallisirt, in 16 Theilen kaltem, in $2\frac{1}{2}$ Theilen heißem Wasser, aber schwer in Alkohol auflöslich ist, in mäßiger Hitze schmilzt, in der Rothglüh-

hitze das reinste Sauerstoffgas entbindet, in einem Mörser gestoßen, Funken sprüht, und mit brennbaren Körpern zusammengerieben oder erhitzt, mit heftigem Knalle und mit Lichtentwickelung verpufft. Man erhält dasselbe, wenn man Chloringas (Chlorgas) im Ueberschuß durch eine Kaliauflösung streichen läßt, wo es sich in faseriger Gestalt auf dem Boden des Gefäßes absetzt.

Das chlorinsaure (chlorsaure) Kali dient in der Pyrotechnik mit zur Darstellung der schönsten rothen und blauen Lichter, muß aber zu diesem Behufe von guter Beschaffenheit und möglichst rein sein. Ist es feucht, oder riecht es nach Chlor, so gehen ihm jene Bedingungen ab, und man muß ihm dann, um es zu reinigen, in einer porzellanenen Schale so viel Wasser zugießen, daß es darin zergehen kann, worauf man es über einem gelinden Feuer so lange maceriren läßt, bis sich auf der Auflösung ein Häutchen zeigt. Vom Feuer genommen, bilden sich nun ziemlich schnell Krystalle. Nachdem man den Inhalt der Schale einige Stunden hat stehen und erkalten lassen, gießt man das Krystallisationswasser in ein anderes Gefäß ab, gießt auf die Krystalle etwas kaltes Wasser, das man aber nur einen Augenblick, damit die Krystalle nicht zerfließen, darauf läßt, um sie zu waschen und das noch übrige Krystallisationswasser zu entfernen. Wasch- und Krystallisationswasser stellt man dann zurück, um später durch Verdunsten die noch darin enthaltenen Krystalle auszuziehen; das in der Schale befindliche krystallisirte Salz dagegen läßt man zwischen zwei Bogen dünnen Papiers in einer Trocknenstube oder an der Luft trocknen; nöthigenfalls muß die ganze Operation nochmals wiederholt werden.

Bei seiner Anwendung mit anderen Substanzen muß übrigens das nur als ganz feines Pulver gebrauchte chlorsaure Kali, seiner leichten Entzündlichkeit wegen, stets für sich allein in einem Mörser gestoßen werden.

56) Mangansaures Kali (mineralisches Chamäleon, Kalium submanganicum, Chamaeleon minerale). — Eine dunkel-schwarzgrüne, bröckliche, von Scheele beim Kalciniren des Salpeters mit Mangan-Ueberoxyd entdeckte Masse. Er bemerkte, daß die wässerige Auflösung des Produkts erst grün war, dann veilchenblau wurde, dann roth und endlich ungefärbt; dabei setzte sich Manganoxyd in braunrothen Flocken ab. Die grüne Auflösung wird durch die Säuren rosen-

roth, die rothe durch die Alkalien grün gefärbt. Man erhält dieß Chamäleon durch Kalcination von 1 Theil Mangan-Ueberoxyd und 2 Theilen Pottasche (oder 3 Theilen Salpeter); nimmt man mehr Mangan, so wird die Auflösung sogleich roth oder purpurfarbig; das letzte Präparat krystallisirt in schwärzlich-purpurfarbigen Nadeln von süßlichem Geschmack, die luftbeständig sind und die färbende Eigenschaft im höchsten Grade besitzen. Salpetersäure löst sie auf; mit Schwefel, Phosphor, Arsenik erhitzt, entzünden sie sich.

Man wendet das mangansaure Kali zu den Illuminationswässern an, indem ein wenig Pulver davon reines Brunnenwasser erst dunkelgrün, dann violett, endlich roth färbt; in destillirtem Wasser aber bringt dieses Pulver erst eine grüne, dann eine blaue Farbe zum Vorschein.

57) Salpetersaures Kali (Salpeter, Kali nitricum). — Ein weißes Salz von scharfem, bitterm, kühlendem Geschmack, welches kein Krystallisationswasser enthält und nur bei sehr feuchter Luft Feuchtigkeit anzieht, sich in 7 Theilen eiskaltem, oder in $\frac{1}{4}$ seines Gewichts heißen Wassers auflöst, und in unordentlich krystallisirten Massen erscheint, die aufgelöst in unregelmäßig-sechsseitigen Säulen mit 6 Flächen zugespitzt, auch blos zugeschärft, krystallisiren. Es wittert aus Kalk- und Sandsteinen, Kreide und Kalktuff, in Höhlen und auf der Oberfläche der Erde in Aegypten, Indien, dem südlichen Europa und in Amerika, besonders wo animalische Stoffe verwesen, aus. In den Grotten zu Pulo di Malfetta im (frühern) Königreiche Neapel und in den Höhlen auf Ceylon, welche Feldspath und kohlensauren Kalk enthalten, wittert alle 5 — 6 Wochen, anstatt des abgekratzten, viel Salpeter aus den Wänden oder erzeugt sich an feuchten Wänden als ein feiner Beschlag; man nennt denselben Kehrsalpeter oder **Sal petrae.** Außer im Mineralreiche, findet man den Salpeter auch im Pflanzenreiche, aber nur in geringer Menge. Große Massen Salpeter werden aus Ostindien und vorzüglich aus Ceylon nach England gebracht und daselst gereinigt.

Allein der von der Natur erzeugte deckt nicht den gesteigerten Bedarf, und es wird deshalb sehr viel Salpeter in den sogenannten Salpeterplantagen erzeugt. Man versteht darunter die aus stickstoffhaltigen, in Fäulniß übergegangenen Substanzen, Mauerschutt, Asche, Schlamm, Gassenkehrigt ꝛc., welche Kali, Kalk, Mergel und Bittererde enthalten, bestehenden, auf festem und thonigem Boden

und entfernt von Wasser, locker aufgeführten und durch eine Bedachung gegen Regen geschützten, wallartigen Wände. Um dieselben locker zu erhalten, verwebt man salpeterhaltige Pflanzen, wie Bilsenkraut, Schierling, Borretsch, Schellkraut und Nesseln damit und begießt sie öfters mit Wasser, Urin oder Jauche. Diese Wände werden entweder von Zeit zu Zeit umgearbeitet, um auch das Innere derselben mit der Luft in Berührung zu bringen, oder man verarbeitet nur die obern Schichten derselben auf Salpeter. Zum Begießen der Salpeterwände benutzt man nicht selten die nach der Krystallisation des Salpeters zurückbleibende Mutterlauge, allein das ist sehr fehlerhaft, weil darin nur fremde Salze enthalten sind.

Nach 2 bis 2½ Jahren sind die Plantagen reif. Die Wände werden mit gesiebter Holzasche gemengt, in Aeschern ausgelaugt, während dessen die erzeugten salpetersauren Salze, durch das in der Asche enthaltene, kohlensaure Kali und zum Theil auch schwefelsaure Kali, in salpetersaures Kali umgewandelt, die abfließende, zum Theil durch Extraktivstoff bräunlich gefärbte Lauge in großen Kesseln bis zum Krystallisationspunkte abgedampft, die sich ausscheidende Kochsalzrinde abgezogen, wobei sich aus der Lösung, während des Erkaltens, der Salpeter in gelblichbraunen Krystallen (roher Salpeter) anschießt. Der rohe Salpeter wird dann entweder gelinde geschmolzen, um die färbenden Theile zu zerstören, und dann erst, oder ohne Weiteres durch zweimaliges Auflösen und Aufkochen, Zusatz von Blut, dessen gerinnender Eiweißstoff die Unreinigkeit absorbirt, Abschäumen und Umkrystallisiren, gereinigt.

In Frankreich stapelt man zu gleichem Zwecke den rohen Salpeter zu pyramidalischen Haufen auf und übergießt diese mit der Mutterlauge desselben, weil letztere wohl die noch beigemengten fremden Salze, von dem Salpeter aber fast gar nichts auflöst; dann wird er mit einem Zusatze von Leim geklärt, während des Krystallisirens umgerührt, damit er sich in Körnern ausscheidet, die man einige Mal mit kaltem Wasser abspült. Das Umrühren geschieht deshalb, damit die mit Farbestoff und fremden Salzen geschwängerte Mutterlauge, welche sich in den longitudinalen Zwischenräumen der großen Salpeterkrystalle befindet und das Reinigen erschwert, vollständig beseitigt wird. In Schweden wird der auf gleiche Weise behandelte Salpeter geschmolzen, abgeschäumt und dann zu 20 Pfd. schweren Tafeln ausgegossen. Das Schmelzen des Salpeters muß

aber mit Vorsicht geschehen, damit weder durch einen zu hohen Hitzgrad, noch hineinfallende Kohlen eine theilweise Zersetzung desselben erfolgt und salpeterigsaures Kali erzeugt wird.

Der käufliche Salpeter ist, für technische und insbesondere für pyrotechnische Zwecke, selten rein genug, und um denselben von allen fremdartigen Theilen, namentlich Kochsalz, rein darzustellen, muß er mehrmals gesotten und zum Krystallisiren gebracht werden.

Seine Güte zu prüfen, thut man etwas davon, wohl getrocknet und pulverisirt, auf eine Platte und legt eine glühende Kohle darauf. Giebt er nun eine weiße, etwas rosenrothe Flamme und hinterläßt nach seiner Verbrennung nichts, als einen weißlichen Rückstand, so ist er gut; wirft er aber Blasen, spritzt kleine Theilchen umher und hinterläßt einen grauen, grünen oder gelben Rückstand, so ist es ein Zeichen, daß er noch andere Salze oder erdige Theile enthält und von Neuem gereinigt werden muß.

Der Salpeter ist der wirksamste Bestandtheil des Schießpulvers und auch zur Feuerwerkerei; denn er ist es, welcher durch die plötzlich mit Gewalt sich daraus entbindende Luft die Explosion der Verpuffung desselben verursacht; Schwefel und Kohle, welche man noch hinzufügt, dienen nur dazu, ihn zu entzünden und fortbrennen zu machen.

Um den geläuterten Salpeter, zum Behuf der Schießpulverbereitung und Feuerwerkerei, in das feinste Mehl zu verwandeln und zugleich recht gut zu trocknen, verfährt man folgendermaßen:

Man zerdrückt denselben, thut ihn in einen Kessel über ein glühendes Feuer, wo er sich dann langsam erhitzt und weiß wird; nun gießt man Wasser hinzu und zwar in dem Verhältnisse von einem Glase voll auf 6 bis 8 Pfund Salpeter, verstärkt das Feuer etwas und der Salpeter zerfließt; jetzt fängt man an, ihn umzurühren, bis er kocht; dann vermindert man das Feuer etwas und fährt so lange mit dem Umrühren fort, bis er die größte Trockenheit und die Weiße und Feinheit des Mehles erhalten hat.

Das nun noch etwa auf dem Siebe Zurückbleibende wird nochmals gesotten. Also pulverisirt ist der Salpeter vollig wasserfrei und heißt in der Kunstsprache gebrochener Salpeter.

In den Feuerwerkssätzen giebt der Salpeter eine helle Flamme und vermehrt ihre Kraft, jedoch nur bis zu einem gewissen Grade.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

58) Schwefelsaures Kali (vitriolisirter Weinstein, Kalium sulphuricum, Tartarus vitriolatus). — Ein luft- und feuerbeständiges Salz, welches in weißen, geschobenen vierseitigen Säulen mit vier zugespitzten Flächen krystallisirt, ohne Krystallisationswasser ist, einen scharfen, salzig-bittern Geschmack hat, in der Hitze verknistert sich in 16 Theilen kaltem, in 5 Theilen heißem Wasser auflöst, und aus 1 Atom Kali und 2 Atomen Schwefelsäure, oder aus 54,07 Kali und 45,93 Schwefelsäure besteht. Man gewinnt es direkt durch Verbindung des Kali mit Schwefelsäure, gewöhnlich aber als Nebenprodukt bei der Destillation der Salpetersäure, wo der Rückstand ganz aus sauerem, schwefelsaurem Kali besteht, das man durch Kalk sättigt, dann Wasser zusetzt, filtrirt, abdampft und krystallisirt; ferner bei Abscheidung der kohlensauren Talkerde aus dem Bittersalze durch kohlensaures Kali und bei der Bereitung des Seignettesalzes aus weinsteinsaurem Kali und schwefelsaurem Natron. Um die Auflösung des schwefelsauren Kalis von der des schwefelsauren Natrons zu unterscheiden, koncentrirt man sie und setzt Weinsteinsäure oder Chlorinplatin zu; die Kaliauflösung wird von jener weiß, von diesem gelb niedergeschlagen, die Natronlauge aber gar nicht getrübt.

Man gebraucht das schwefelsaure Kali in der Feuerwerkerei zur Erzeugung blauer Flammen.

59) Weinsteinsaures Kali (Boraxweinstein, Kalium tartaricum). — Ein weißes Pulver von salzigem, bitterlichem Geschmack, welches in vierseitigen, mit zwei Flächen zugespitzten Prismen krystallisirt, an der Luft feucht wird, sich in gleichen Theilen kaltem, in weniger heißem Wasser, aber nur in 240 Theilen heißem Weingeist auflöst, im Feuer schmilzt und sich leicht zersetzt. Um es darzustellen, löst man 1 Theil basisch-kohlensaures Kali in 8 bis 10 Theilen heißem Wasser auf und setzt unter stetem Umrühren so lange Weinsteinrahm zu, bis das Aufbrausen aufhört, dann verdunstet man zur Trockniß, löst den Rückstand in 4 Theilen Wasser, filtrirt die Lauge, klärt sie ab und evaporirt sie langsam, wo sich die Krystalle nach einigen Tagen bilden werden.

Man gebraucht das weinsteinsaure Kali in der Feuerwerkerei zum Farbenfeuer.

60) Kamillenöl (Oleum chamomillae). — Ein ätherisches Oel aus den Blüthen der gemeinen Kamille (Ma-

tricaria chamomilla); ist dunkelblau, dickflüssig, wird bald bräunlich, schmeckt und riecht sehr stark, wird durch Salpetersäure verdickt und riecht dann nach Moschus. Man wendet dasselbe in der Feuerwerkerei zu den Namenbränder sätzen an.

61) Kampher (Camphora). — Eine eigenthümliche vegetabilische Substanz, welche in weißen durchscheinenden Oktaedern krystallisirt, gewöhnlich in halbdurchsichtigen Körnern vorkommt, weich, zähe und von starkem Geruche ist, einen erwärmenden, bitterlichen Geschmack hat, nur mit Zusatz von Weingeist gepulvert werden kann, bei 150° zu einem durchsichtigen Oel schmilzt, bei 204° kocht, und ohne Zersetzung sublimirt. An der Luft verändert sie sich nicht, aber sie verflüchtigt sich; sie verbrennt wie die wesentlichen Oele mit starkem schwarzen Dampf, giebt durch trockene Destillation, mehr noch durch Behandlung mit Salpetersäure, Kampfersäure, löst sich in 525 Theilen Wasser auf, das Geruch und Geschmack davon erhält, ferner in Wein-Alkohol, woraus sie das Wasser größtentheils wieder niederschlägt, in Aether, ätherischen und fetten Oelen, in Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Essigsäure. Sie besteht nach Saussure aus 74,38 Kohlenstoff, 10,67 Wasserstoff, 14,61 Sauerstoff und 0,34 Stickstoff (den letztern haben andere Chemiker nicht gefunden), nach Göbel aus 0,7467 Kohlenstoff, 0,1124 Wasserstoff und 0,1409 Stickstoff. Man gewinnt sie aus den Wurzeln, dem Holz und den Blättern des in Japan, China und Ostindien heimischen Kampherbaumes (**Laurus camphora**), die man in eisernen Töpfen mit Wasser kocht, die Oeffnung wird mit einem voll Reisstroh gestopften Helm bedeckt, in welche sich der Kampher als graulich-weißes Sublimat ansetzt. In Europa reinigt man denselben mit $\frac{1}{60}$ Kalk oder Kreide in eisernen Kolben mit Helmen. Proust hat in den ätherischen Oelen mehrerer Labiaten (Pflanzen mit Lippenblumen), z. B. im Lavendel-, Salbei-, Rosmarin-, Thymian-, Majoran-, Pfeffermünzöl ꝛc. eine krystallinische Substanz gefunden, die er für identisch mit dem Kampher hält.

Der Gebrauch des Kamphers ist sehr mannichfaltig. In der Feuerwerkerei angewandt und zu dem Ende mit Pulver, oder mit Salpeter und Kohlen vermischt, mäßigt er die Heftigkeit der Feuer, und bewirkt, daß dieselben mit einem gleichförmigen, hellen und schönen Strahle länger brennen. Da er ziemlich hoch im Preise

steht, so muß natürlich sehr haushälterisch mit ihm umgegangen werden. Um ihn klar zu reiben, muß man ihn in sehr kleine Stücke zerschlagen und mit Schwefel vermischen; und um ihn auf seine Echtheit zu probiren, legt man ein Stückchen davon auf eine warme Semmel, wo er, wenn er gut sein soll, gleich darauf zerfließen muß.

Statt des echten Kamphers wendet man zu den Kunst- und Lustfeuern hin und wieder auch einen künstlichen an, welchen man, wie folgt, bereitet: 1 Theil trocknen Kochsalzes wird mit ½ Theil koncentrirter Schwefelsäure gemengt, destillirt, und das sich bildende salzsaure Gas in eben so viel Terpentinöl geleitet. Das Gas wird vom Oel eingesaugt, die Mischung wird braun, und nach 24 Stunden gerinnt sie zu einer krystallinischen Masse, aus der nach dem Auspressen eine weiße krystallinische Substanz zurückbleibt, die dem Kampher sehr ähnlich, aber nur etwas schwächer ist, und noch terpentinartig riecht. Von 1 Pfund Terpentinöl erhält man 15 Loth künstlichen Kampher.

62) Kartoffelmehl (Dextrin). — Das aus Kartoffeln abgeschiedene und gewonnene Satzmehl, welches eine sehr weiße Farbe besitzt, und im trocknen Zustande ein feines, lockeres, glänzendes, körniges, geschmack- und geruchloses, luftbeständiges Pulver darstellt. Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei zur Zerlegung einiger Sätze.

63) Kienruß. — Eine bekannte trockene, lockere, schwärzliche, mit brenzlichem Oele und etwas Ammoniak geschwängerte Substanz, welche beim Verbrennen der Harztheile von den harzreichen Hölzern aus dem davon aufsteigenden und sich verdickenden Rauche gebildet und in einem langen, schiefliegenden Schornsteine, der sich in eine aus Bretern erbaute Kammer endigt, aufgefangen und gesammelt wird. Man gebraucht dieselbe in der Feuerwerkerei zu gleichen Zwecken, wie die weiter unten angeführte Kohle.

Da sich der Kienruß in dem lockern Zustande, in welchem er gewöhnlich verkauft wird, sich sehr schwer mit andern Stoffen mengt, er vielmehr in Folge seiner Leichtigkeit immer obenauf schwimmend bleibt, so muß man ihn, vor der Mengung mit andern Stoffen, verdichten. Man nimmt zu dem Ende eine beliebige Menge Kienruß, schüttet denselben auf einen Bogen Papier, bricht

diesen briefförmig zusammen und drückt mit der Hand oder mit einem Schlägel einige Male darauf, bis sich das Volum desselben nicht mehr ändert: so verdichtet läßt sich der Kienruß dann mit andern Stoffen leicht mengen.

64) Kitt (Feuerwerkskitt, Lutum). — Eine aus fein gepulvertem, reinem Thon und Eiweiß dargestellte, oder auch aus 1 Theile Buchenholzasche, 1 Theile feinen Eisenfeilspänen, 2 Theilen Ziegelmehl und 1 Theile fein gestoßenem Glase bestehende, durch Kochen in Leimwasser bereitete teigartige Masse, deren man sich in der Feuerwerkerei zur Verwahrung der verschiedenen Zusammenfügungen bedient, damit das Feuer nicht durch dieselben dringen und andere brennbare Stücke vor der Zeit anzünden könne.

65) Kleister. — Eine auf nachbeschriebene Weise bereitete, klebrige, dickflüssige Masse, deren man sich in der Feuerwerkerei dazu bedient, um die Sätze in den Hülsen einzuschließen, ihre Theile zusammen zu verbinden, und zu anderem ähnlichen Gebrauch.

Man läßt 1 Loth Tischlerleim in $\frac{1}{4}$ Quart Wasser über einem gelinden Feuer zergehen, weicht während des Kochens $\frac{1}{4}$ Pfund Stärke in $\frac{1}{4}$ Quart kaltes Wasser, gießt die Auflösung unter beständigem Umrühren in das Leimwasser und läßt diesen dünnen Brei nochmals aufkochen. Dieser Kleister verdirbt nicht so leicht, wenn man dem Leimwasser etwa $\frac{1}{2}$ Quentchen gebrannten Alaun beimischt.

66) Salpetersaures Kobaltoxyd (Cobaltum oxydatum nitricum). — Ein in karmoisinrothen Prismen krystallisirendes, an der Luft langsam zerfließendes, sich in Wasser sehr leicht auflösendes Salz, welches durch Trocknen blau, dann wieder roth wird, aus 40,9 Kobaltoxyd und 59,1 Salpetersäure besteht, und dessen man sich in der Feuerwerkerei zur verschiedenen Farbenfeuern bedient.

67) Salzsaures Kobaltoxyd (Cobaltum oxydatum muriaticum). — Ein aus 57,8 Kobaltoxyd und 42,2 Salzsäure bestehendes, in rubinrothen Krystallen schwer krystallisirendes, schnell zerfließendes, leicht auflösliches Salz von zusammenziehendem Geschmack. Man gebraucht dasselbe in der Feuerwerkerei zur Erzeugung gewisser farbiger Flammen.

68) Schwefelsaures Kobaltoxyd (Cobaltum oxydatum sulphuricum). — Ein durch Auflösung des Ko-

baltoxydes in Schwefelsäure erhaltenes, aus 48,34 Kobaltoxyd und 51,66 Schwefelsäure bestehendes, in karmoisinrothen rhomboidalen Prismen krystallisirendes, luftbeständiges, in Wasser sich leicht auflösendes und stechend bitter schmeckendes Salz, dessen man sich in der Feuerwerkerei zu verschiedenen Farbenfeuern bedient.

69) Kohle (Carbo).— Der feste Rückstand einer in verschlossenen Gefäßen verbrannten, vegetabilischen Substanz; gewöhnlich schwarz, klingend, spröde, porös, sehr leicht, geschmack- und geruchlos, behält oft die Gestalt des Körpers, von dem sie genommen wurde. Sie verändert sich durch das Alter gar nicht, leitet die Elektricität, nicht aber die Wärme, und wird bei Ausschließung von Luft und Feuchtigkeit durch die größte Hitze nicht angegriffen.

Die Kohle findet ihre vornehmste Anwendung bei der Bereitung des Schießpulvers; für diesen Behuf muß sie aber von leichtem, nicht harzigem Holze sein, wie z. B. von Weide, Haselstaude, Linde, Kreuzdorn oder Faulbaum, Erle und anderen weichen Hölzern. Die Kohlen von Hanfstängeln oder von dem gut ausgetrockneten Mark des Hollunderholzes sind dazu ganz vorzüglich gut.

Zur Feuerwerkerei wendet Webský meistens nur die gewöhnliche, aus Fichten-, Tannen- und Kiefernholz gebrannte Meilerkohle an, und zwar mit dem besten Erfolge. Kohlen aus harten Hölzern, außer für ganz besondere Fälle, verschmäht er. Bevor er sich übrigens der Meilerkohlen für den fraglichen Zweck bedient, glüht er sie erst nochmals aus.

Als Bestandtheil des Pulvers dient sie vorzüglich zur schnellen und vollständigen Zersetzung des Salpeters; mischt man sie den Feuerwerkssätzen bei, so werden diese fauler (d. h.: sie brennen langsamer), erzeugen aber eine schöne goldgelbe Farbe.

Zum Gebrauche in der Feuerwerkerei ist es gut, zweierlei Sorten davon zu haben; die Kohlen von leichtem Holze dienen dann zu den Feuern, welche nicht von Dauer sein sollen, wie die romanischen Kerzen und die darin befindlichen Sterne, in welchen die Kohle ihre Wirkung vor anderen Zuthaten nicht zeigen darf. Hingegen zu Sonnen, Schwärmern, Wasserfällen, Raketen u. s. w., welche einen Lichtschweif hinterlassen sollen, muß man harte Kohlen anwenden. Eichen- und Buchenholz liefert die hierzu taugliche Kohle.

Man pflegt die Kohle gleich, oder doch bald nach ihrer Erzeugung, zu den Kunst- und Lustfeuern zu verwenden; denn die Er-

fahrung hat gelehrt, daß, je länger die Kohlen liegen, sie desto mehr von ihrer Güte verlieren.

Zum Gebrauche zermalmt man die Kohlen in einem ledernen Beutel, indem man mit einem Schlägel darauf klopft. Dann läßt man sie durch ein Haarsieb gehen, um solchen feinen Staub davon zu erhalten, den wir feine Kohle nennen werden; das Uebrige rollt man durch ein etwas weiteres Sieb, um grobe Kohlen zu erhalten. Je nachdem die Kunst- und Lustfeuer verschieden ausfallen sollen, wird die eine oder die andere Art von diesen Kohlen angewendet.

Gute Kohlen müssen sich weich anfühlen lassen und noch das Gewebe der Holzfasern zeigen, jedoch keine nur halb durchgebrannten Stellen enthalten. Nach dem Zerreiben dürfen sie nicht glänzen, beim Anbrennen müssen sie das Feuer leicht aufnehmen und ruhig, ohne Flamme, fortglimmen.

10) Kolophonium (Colophonium). — Ein festes, mehr oder weniger durchscheinendes Harz von verschiedener Farbe. Man unterscheidet bei ihm zwei Sorten, nämlich: dunkles oder rothes Kolophonium, und gelbes Kolophonium oder Geigenharz.

Das dunkle oder rothe Kolophonium ist der Rückstand von der Destillation des Terpentins unter dem Zutritt der Luft. Es sieht röthlich- oder schwärzlichbraun aus, ist wenigstens an den Kanten durchscheinend, flachmuschelig, glatt und läßt sich zerbrechen.

Das gelbe Kolophonium oder Geigenharz ist das Residuum der Terpentindestillation mit Wasser; es wird langsam geschmolzen und in runde Papierrollen gegossen. Es sieht bernstein-, pomeranzen- oder bräunlichgelb aus, ist ziemlich hart, spröde, schwachdurchscheinend, glasglänzend und großmuschelig, ohne merklichen Geschmack und ohne Terpertingeruch.

Der Gebrauch des Kolophoniums ist mannichfaltig. Für viele Kunst- und Lustfeuer ist es fast unentbehrlich; denn wegen seiner Entzündbarkeit brennt es sehr leicht und lebhaft, unterhält das Feuer, hängt sich wegen seiner Fettigkeit an die Körper, die man anzünden will, vermischt sie mit Substanzen, die ein heftiges Feuer geben, dämpft sie, und mäßigt ihre Wirkung, so daß sie auf eine regelmäßige Weise brennen.

11) Kreide (Creta). — Eine weiße Erde, ins Gelbliche und Graue schimmernd. Man unterscheidet sie in schwere

und in leichte. Erstere wird auch natürliche, letztere künstliche oder gegossene genannt, da sie künstlich aus einer Mischung von gelöschtem Kalk, weißer Thonerde und Gyps bereitet wird.

Die natürliche Kreide bildet in mehreren Gegenden Hügel und Berge, die sich, z. B. in großen Strecken längs der Meeresküste der Niederungen des europäischen Festlandes an der Nord- und Ostsee oder in der Nähe derselben fortsetzen, so auf Rügen, an den Küsten von Jütland, Seeland, in England, besonders in Yorkshire, Wiltshire, Sussex, in Frankreich, in der Champagne.

Die beste Kreide in Deutschland ist die sogenannte Cölnische; sie wird eigentlich bei Aachen gebrochen.

Einige Feuerwerker wenden die Kreide als Surrogat des salpetersauren Strontians an. Diesem zwar hinsichtlich des dadurch zu erhaltenden Rothes bei Weitem nachstehend, hat sie dagegen vor ihm den Vorzug, daß sie luftbeständig ist.

72) Feilspäne von Kupfer. — Werden in der Feuerwerkerei zur Erzeugung grünlicher Funken in Anwendung gebracht.

73) Arsenikfaures Kupfer (Cuprum arsenicicum). — Ein grünblaues, geruch- und geschmackloses, in Wasser unauflösliches, in Mineralsäuren auflösliches Pulver, welches in der Feuerwerkerei ein ziemlich schönes Blau erzeugt, aber selten von guter Qualität zu haben ist, weshalb man wohlthut, es sich, wie folgt, selbst zu bereiten.

Man läßt in einer porzellanenen Schale oder einem glasirten Topfe von Steingut über gelindem Feuer und in möglichst wenig (und zwar, wie überhaupt zu allen chemischen Operationen, destillirtem) Wasser schwefelsaures Kupfer (s. d. Art.) schmelzen; desgleichen auch in eben derselben Weise die gleiche Quantität arsenikfaures Kali (s. d. Art.); man gießt dann die letztere Auflösung langsam zu der des schwefelsauren Kupfers, wobei man mit einem Spatel so lange umrührt, bis kein Aufwallen mehr stattfindet. Sind die beiden Auflösungen sehr koncentrirt, so ist der Niederschlag gallertartig und sieht fast wie kalter Stärkekleister aus; zuweilen hat er aber auch das Ansehen dicken Kothes. Nachdem man den Niederschlag von seiner Flüssigkeit befreit hat, wäscht man ihm mit vielem Wasser wenigstens zwei oder drei Mal; um ihn von dem noch darin enthaltenen arsenikfauren Kali völlig zu reinigen,

läßt man ihn dann durch ein leinenes oder papiernes Filter abtropfen und darauf in einer Trocknenstube oder, bei günstigem Wetter, an der Sonne trocknen. Arsenikſaures Natron (ſ. d. A.) thut hier übrigens nicht die guten Dienſte, wie das arſenikſaure Kali.

74) Chlorinſaures Kupfer (Cuprum oxidatum chloricum). — Ein bläulich-grünes, ſchwierig kryſtalliſirendes, die blauen Pflanzenfarben röthendes, mit grüner Farbe verbrennendes Salz, deſſen großer Zerfließlichkeit man, für die Zwecke der Feuerwerkerei, durch Zugießen von flüſſigem Ammoniak abhilft, worauf es dann ein ſehr ſchönes Blau hervorbringt. Es wird ſo ein Doppelſalz erzeugt und dieſes daher eigentlicher chlorſaures Ammoniak-Kupfer genannt.

Statt des ſehr theuer zu ſtehen kommenden vorerwähnten Doppelſalzes kann man ſich auch des in ſeiner Bereitung ebenſo einfachen, als wohlfeilen chlorſauren Kali-Kupfers bedienen, obgleich das dadurch erzielte Blau etwas weniger ſchön iſt. Man bereitet es, indem man in einer porzellanenen Schale ſalzſaures Kali in wenig Waſſer ſchmelzen läßt, dann ein der Kalimenge gleiches Quantum ſchwefelſaures Kupfer hinzuthut und letzteres in der erſtern Auflöſung zergehen läßt; geſchieht ſolches nicht vollſtändig, ſo ſetzt man noch etwas Waſſer zu. Man läßt die Miſchung nun ſieden, bis ſie ſich zur Syrupdicke verdunſtet hat, worauf ſie vom Feuer genommen und getrocknet wird. Damit ſich das ſalzſaure Kali nicht entzünde, muß man übrigens die Schale dann und wann vom Feuer nehmen.

Man kann auch, nachdem man die Schale vom Feuer genommen, flüſſiges Ammoniak zu gießen, und zwar ſoviel, daß die beim Beginne des Zugießens ſehr dick gewordene Miſchung ſich dadurch verflüſſigt und eine ſehr ſchöne blaue Färbung annimmt. Man läßt es dann an der Luft oder in der Sonne, ja nicht über dem Feuer trocknen, weil in letzterem Falle das Ammoniak ſich zerſetzen und das chlorinſaure Kali eine ſchwärzlich-braune Farbe annehmen würde.

75) Eſſigſaures Kupfer (Grünſpan, Cuprum oxidatum aceticum). — Ein im Handel in grünlich-blauen Stücken vorkommendes, hartes, oft mit Weinkernen verun-

reinigtes Salz, welches in hellblauen, spießigen, seidenglänzenden Krystallen krystallisirt, und fabrikmäßig im südlichen Frankreich, Deutschland und England gewonnen wird. Man schichtet nämlich Weintrester mit Kupferplatten und läßt sie 4 — 6 Wochen liegen.

Man bedient sich des essigsauren Kupfers in der Feuerwerkerei zur Erzeugung des Blaufeuers. Damit er beim Pulverisiren nicht stäube und für die Gesundheit nachtheilig werde, thut man wohl, wenn man ihn mit einigen Tropfen Weingeist anfeuchtet.

76) Kohlensaures Kupfer (Cuprum oxydatum subcarbonicum). — Findet sich in der Natur als Kupferlasur, krystallisirt in geschobenen vier- und achtseitigen Säulen von lasurblauer Farbe, auch derb; wird künstlich als blaues Pulver erhalten, und besteht aus 69,08 Kupferoxyd, 25,46 Kohlensäure und 5,46 Wasser.

Man wendet dasselbe in der Feuerwerkerei zur Erzeugung blauer Flammen an.

Um sich dasselbe mit Zuverlässigkeit gut zu verschaffen, thut man wohl, es sich selbst zu bereiten, was übrigens, nach Chertier, sehr leicht geschieht, und zwar auf folgende Weise: In einer Schale von glasirtem Steingute oder von Porzellan läßt man schwefelsaures Kupfer (s. d. A.) in möglichst wenigem Wasser über gelindem Feuer schmelzen; desgleichen in einem anderen Gefäße mindestens drei Mal so viel Perlasche, von deren guter Qualität man sich aber vorher vollkommen überzeugt haben muß. Man gießt diese Pottaschenlösung langsam zu der des schwefelsauren Kupfers, wobei man mit einem Spatel oder einem Holzstäbchen so lange umrührt, als sich noch Aufbrausen bemerklich macht. Die beiden Auflösungen müssen übrigens sehr koncentrirt sein. Man läßt dann die Mischung einen Augenblick ruhig stehen, worauf das erste Wasser behutsam abgegossen wird. Den Niederschlag wäscht man nun mit reichlichem Wasser wenigstens drei bis vier Mal, und es ist diese Operation nicht eher als beendigt anzusehen, als bis das Wasser sich durchaus gar nicht weiter färbt. Der Niederschlag wird dann auf Filter geschüttet und, wenn völlig abgetropft, in einer Trockenstube oder, bei schönem Wetter, im Freien getrocknet.

Wenn man statt Pottasche, kohlensaures Natron nimmt, erhält man zwar eine größere Menge kohlensaures Kupfer, doch giebt dieß dann eine blaßblauere Flamme. Uebrigens wird auch selbst das

beste kohlensaure Kupfer kein sehr intensives Blau erzeugen; indeß kann es, in Ermangelung anderer Kupfersalze, deren Stelle vertreten.

77) Phosphorsaures Kupfer (Cuprum oxidatum phosphoricum). — Ein blaulich-grünes, luftbeständiges, unauflösliches Pulver, welches durchs Erhitzen dunkel gefärbt wird und aus 52,63 Kupferoxyd und 47,37 Phosphorsäure besteht.

Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei zur Erzeugung des Blaufeuers.

78) Salpetersaures Kupfer (Cuprum oxidatum nitricum). — Ein in blauen nadelförmigen Prismen, Parallelepipeden krystallisirendes, sich in Wasser sehr leicht auflösendes, auf Kohlen verpuffendes Salz, dessen großer Zerfließlichkeit man, für die Zwecke der Feuerwerkerei, durch Beimischung von flüssigem Ammoniak abhilft; indem sich nämlich 1 Theil der flüssigen Mischung verdickt, nimmt der andere eine schöne dunkelblaue Färbung an. Diesen letztern flüssig gebliebenen Theil läßt man dann, abgeschieden, langsam in der Luft verdunsten, wodurch sich Krystalle von einem unvergleichlich schönen Blau bilden, die jedoch, wenn man sie der Luft ausgesetzt läßt, zuletzt wieder etwas feucht werden. Die verdickte Portion erhält sich getrocknet, bei Weitem länger gut. Uebrigens ist dieses Salz sehr entzündlich.

79) Schwefelsaures Kupfer (Kupfervitriol, blauer Vitriol, Cuprum oxidatum sulphuricum). — Ein Salz von herbem, saurem, zusammenziehendem Geschmack, welches sich nicht in Alkohol, aber in 4 Theilen kaltem und 2 Theilen kochendem Wasser auflöst, beim Erkalten in lasurblauen geschobenen vierseitigen Tafeln, die viel Krystallisationswasser enthalten, krystallisirt, an der Luft langsam verwittert, mit einem weißen Pulver beschlägt, bei gelinder Wärme im Krystallisationswasser schmilzt, durch völliges Austrocknen ganz weiß und, mit Kohle in einem Schmelztiegel erhitzt, zersetzt wird.

Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei zum Farbenfeuer.

80) Kühhaare, werden in der Feuerwerkerei zur Ausfüllung der auf den Raketen angebrachten spitzigen Hüte verwendet.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

81) Kümmelöl (Oleum carvi). — Das aus dem Samen den gemeinen Kümmels (Carum carvi), durch wässerige Destillation erhaltene, ätherische, gelbe, mit der Zeit ins Bräunliche übergehende Oel.

Man gebraucht dasselbe in der Feuerwerkerei zu den Namenbrändersätzen.

82) Leim (Gelatina). — Eine aus verschiedenen thierischen Substanzen durch Kochen mit Wasser ausgezogene und bis zur Trockene eingedichtete Gallerte, welche in kaltem Wasser erweicht, sich in heißem vollkommen auflöst und von dem Feuerwerker zur Bereitung des Kleisters verwendet wird.

Alle animalischen Substanzen, in denen die thierische Gallerte einen vorzüglichen Bestandtheil ausmacht, als: Abfälle von frischen Thierhäuten, Füße, Kopf, Ohren, Schwanzstücke, auch Pergamentschnitzel, Knorpel, Sehnen, Klauen, Horn, Knochen, Gräten, Blasen u. s. w., können zu Leim benutzt werden. Nach den dazu verwendeten Substanzen erhält der Leim seinen Namen. Man unterscheidet ihn nach seiner Güte in hellen, oder feinen, mittelfeinen, mittlern und ordinären. Der beste ist rein, bräunlichhellgelb, durchscheinend, vollkommen hart, sehr spröde und ohne unangenehmem Geruch; der geringere, mehr oder weniger dunkelbraun und selbst schwärzlichbraun, wenig durchscheinend, oder fast ganz undurchsichtig, Wasser anziehend, und daher stets feucht und von unangenehmem Geruch.

Leimfabriken findet man überall, wo Gerberei betrieben wird.

Im Handel erhält man den Leim in stärkern oder schwächern, 10 — 12 Zoll langen und 4 — 5 Zoll breiten, Tafeln und nur der englische Leim, den man in pfundschweren Stücken erhält (vorzüglich in Hamburg) macht hiervon eine Ausnahme.

Neuerer Zeit sind Versuche gemacht worden, um den Werth des trocknen Leimes mittels der Wassermenge, welche er in der Kälte einsaugt (d. h. in kaltem Wasser), und der Veränderungen, welche er durch das Umschmelzen oder ein vollständigeres Austrocknen erleidet, zu bestimmen. Das Resultat dieser Versuche ist sehr wichtig; denn es ist Thatsache, daß trockener Leim von gleichem Aussehen in der Güte beträchtlich differiren kann, und dann muß man nothwendig die Prüfung des Leimes durch Austrocknen aufgeben und dafür die Gallertprobe einführen; zu diesem Behufe legt

man trocknen Leim 24 Stunden lang in kaltes Wasser von + 12° R.; die erhaltene Gallert repräsentirt den wirklichen Leimstoffgehalt und zeigt durch ihre mehr oder weniger feste Konsistenz die Güte des Leimes an.

Der Kölner Leim, welcher aus Fellen wilder Thiere bereitet wird, verschluckt beim Einweichen in kaltem Wasser in 24 Stunden sein $3\frac{1}{2}$faches Gewicht Wasser, nach 6 Mal 24 Stunden aber hat ein Gewichtstheil desselben bei einer festen und guten Gallerte $7\frac{1}{4}$ Gewichtstheile Wasser aufgenommen. Der weiße Knochenleim aus der Fabrik zu Buxwiller in Elsaß verschluckt bei derselben Behandlung während 24 Stunden durchschnittlich sein 12faches Gewicht Wasser, der dortige hochgelbe Knochenleim, auf dieselbe Art behandelt, sein 9faches Gewicht Wasser und liefert eine weniger feste Gallerte, als der weiße Knochenleim.

Der gut ausgetrocknete Leim, und besonders solcher, welcher umgeschmolzen wurde, ist weniger hygrometrisch, als schlecht fabricirter, oder aus schlechten Materialien gesottener Leim, denn das chemisch gebundene Wasser schadet der Güte des Leims und schwächt seine Bindekraft, daher er in demselben Verhältnisse stärker wird, als man ihn austrocknet.

Es ist demnach aus dem Gesagten zu schließen: daß das sicherste und zweckmäßigste Verfahren, die Stärke und Güte des Leims zu beurtheilen und zu ermitteln, darin besteht, ihn 24 Stunden lang in kaltem Wasser einzuweichen, um ihn in Gallerte zu verwandeln, daß man seine Güte nach der Konsistenz und Festigkeit dieser Gallerte beurtheilen, seinen Gehalt an Leimstoff aber durch die Menge Wasser, welche er verschluckt, bestimmen muß

Ferner geht aus Obigem hervor, daß die geringen und wohlfeilen Sorten, weit entfernt eine Ersparniß zu gewähren, große Unkosten bei ihrer Anwendung veranlassen können, da namentlich diese Leimsorten leichter als die bessern in Fäulniß übergehen und dadurch unbrauchbar werden.

83) Leinöl (Oleum lini). — Ein fettes, trocknendes Oel, welches aus dem Samen des gemeinen Leins (**Linum usitatissimum**) durch das Auspressen gewonnen wird, eine gelbbräunliche Farbe, einen unangenehmen, schleimig-öligen Geschmack und Geruch hat, auch in sehr starker Kälte nicht gerinnt, aber leicht ranzig wird und in der Feuerwerkerei, in Ermangelung

des Terpentin- oder Baumöls, zur Anfeuchtung der Sätze Anwendung findet.

Gutes Leinöl muß ganz rein, hell, von gelblicher Farbe, ohne brandigen Geschmack und völlig abgelagert sein; denn je älter es wird, um so mehr wird es von seinen schleimigen Theilen und seinem unangenehmen Geruche und Geschmacke befreit. Wie lange es aber in ungestörter Ruhe bleiben muß, um zur gehörigen Klarheit zu gelangen, hängt von der Beschaffenheit des Oels, von der Temperatur und übrigen Behandlungsweise ab. Das beste Mittel, Leinöl gut zu erhalten, und nach und nach zu verbessern, besteht darin, daß man es in kühlen Kellern aufbewahrt, gegen Luft und Sonne schützt und öfters von seinem Bodensatze auf frische, reine Gefäße zieht.

84) Leinwand. — Ein bekanntes aus Leinengarn gewebtes Zeug, dessen Fäden sich beim Weben rechtwinkelig durchkreuzen. Der Feuerwerker bedient sich desselben zu verschiedenen Arbeiten.

85) Lunte. — Eine mehrere Ellen lange von gutem reinen Hanf in der Dicke eines kleinen Fingers vom Seiler gemachte Schnur, welche, nachdem sie auf besondere Art gebeizt, zur Anzündung der verschiedenen Kunst- und Lustfeuer, so wie auch zu denen in der Feuerwerkerei darzustellenden Namen und andern Figuren, gebraucht wird.

86) Mangan (Braunstein, Manganum). — Ein in der Natur sehr verbreitetes Mineral, aus welchem das Braunsteinmetall gewonnen wird, das sich von allen übrigen völlig unterscheidet, stahlgrau aussieht, sehr hart, spröde und strengflüssig ist und im hohen Grade das Vermögen besitzt, den Sauerstoff an sich zu ziehen, weshalb es auch an der freien Luft sehr bald verkalkt und zu einem schwarzen Pulver wird.

Um das Braunsteinmetall zu gewinnen, zerstößt man das Erz zu Pulver, macht aus demselben mit Leinöl einen Kloß, legt diesen in einen mit Kohlenstaub und Thon ausgefütterten hessischen Tiegel, bestreut ihn mit Borax, und bedeckt ihn dann mit Staub von Birkenkohlen. Der Tiegel wird leicht zugedeckt und vor das Gebläse gebracht; worauf man stark, aber nicht lange zubläst.

Sonst enthalten die Braunsteinerze noch viel Phlogiston, welches ihnen nach dem Verhältniß, in welchem es ihnen beigemischt ist, die verschiedenen Farben giebt; denn man hat weiße, rothe,

schwarze, braune, dunkelgraue und andere Braunsteinerze. Auch fremde mineralische Stoffe, z. B. Kiesel-, Kalk-, Schwererde und andere; ingleichen Eisen, Zink, Blei, Kupfer und Kobalt sind in Braunsteinerzen mehr oder weniger enthalten.

In rein metallischem Zustande ist der Braunstein bisher noch nie angetroffen worden, sondern immer oxydirt. Ueber die Zahl der Oxyde herrscht eine Verschiedenheit. Davy nimmt 2 an, John 3, Thenard 4, Berzelius 5; sie werden zur Bereitung des Glases, zur Glasur der schwarzen irdenen Geschirre, zu Emailfarben, von Chemikern zur Bereitung des Sauerstoffgases, in den Bleichereien zur Bereitung der oxydirten Salzsäure und von Feuerwerkern zur Erzeugung verschiedener Farbenfeuer benutzt.

87) Mastix (Mastiche). — Ein Harz, welches von dem Mastixbaume (**Pistacia lentiscus**), einem immer grünen Baume oder Strauche aus dem Geschlechte der Pistacien, der in den Morgenländern, und auch in Griechenland, Italien und dem übrigen südlichen Europa wild wächst, durch Einschnitte erhalten wird, die im August in die Rinde des Stammes gemacht werden. So wie der Mastix zu uns kommt, sind es harte zerreibliche Körner von verschiedener Größe, durchscheinend, gelblich, von schwachem, doch angenehmem Geruch, aber fast ohne allen Geschmack. Auf glühende Kohlen gestreut, geben sie einen lieblichen Duft von sich; sie sind nur im Weingeiste und in ätherischen Oelen auflösbar.

Das meiste von diesem Material, oder vielmehr aller Mastix, den man in Europa verbraucht, kommt von der Insel Scio oder Chios, wo 20 Dorfschaften ihn einsammeln. Diese müssen dem Sultan jährlich eine gewisse bestimmte Quantität desselben als Tribut liefern. Was sie noch außerdem gewinnen, müssen sie einigen Nachrichten zufolge, auch an den Sultan oder dessen Aga für einen bestimmten Preis verkaufen; nach Andern aber ist es ihnen erlaubt, damit zu handeln, wie sie wollen. Man rechnet, daß Chios jährlich an 300,000 Pfd. Mastix liefert. Dieses Produkt ist aber nicht von allen Bäumen gleich gut. Im südlichen Frankreich und in Italien giebt der Baum selten etwas Mastix, obgleich ihm sonst das Klima zuträglich ist. Die Vermehrung geschieht durch Ableger und Steckreiser, und die Kultur kostet wenig Mühe. Gegen die Zeit, wo man die Einschnitte machen will, reinigt man den Boden unter den Bäumen und stampft ihn fest. Drei Tage nach dem Einschneiden rinnt das

flüssige Harz schon heraus. Ein großer Theil fließt auf den Boden hinab und verhärtet; ein Theil aber bleibt am Stamme sitzen; dieß ist der beste Mastix. Die erste Ernte dauert bis gegen Ende des Augusts. Eine zweite fängt im September an und währt bis in den November. Sie liefert viel schlechteres Harz.

Der mehrste und beste Mastix geht nach Konstantinopel ins Harem des Sultans, wo ihn die Weiber kauen, um dadurch ihrem Mund und Odem einen Wohlgeruch zu geben. Nach Europa kommt der übrige Mastix jetzt über Smyrna nach Marseille, Amsterdam, London und andern Plätzen. Außer seiner Anwendung zu den Kunst- und Lustfeuern, die dadurch brünstiger brennen und dabei einen Wohlgeruch verbreiten, wird er bei uns zum Räuchern und als Arzneimittel bei innern Geschwüren, Diarrhöen und dergl. gebraucht. Er stärkt, ohne zu reizen; lockt den Speichel hervor, und lindert deshalb auch Zahnschmerzen.

88) Mennige (Hyperoxydulatum). — Ein gelb-rothes, körniges, geschmack- und geruchloses Pulver, das am Lichte braun wird, sich nicht in Wasser und Säuren auflöst, aus 89,62 Blei und 10,38 Sauerstoff besteht, und ein Produkt der sogenannten Mennigbrennerei ist, wovon die in England und Frankreich befindlichen, und ebenso auch mehrere in Deutschland, wie z. B. die in Rollhofen und Schweinfurt, ein vorzügliches Fabrikat liefern; in letztern werden die 1 — 1½ Centner schweren Bleiblöcke in den sogenannten Massikotöfen, unter beständigem Umrühren mit eisernen Rührhaken, die durch Dampf oder Wasserkraft in Bewegung gesetzt werden, so lange geglüht, bis sie erst in schwarzgraue Bleiasche **Cinis plumbi**, welche theils für ein Suboxyd, theils für ein Gemisch von fein zertheiltem Blei und Bleioxyd gehalten wird) und dann in gelbes Bleioxyd oder Massikot **(Oxydum plumbicum)** verwandelt worden sind. Dasselbe oder anstatt dessen Bleiweiß oder Silberglätte wird, mit etwas Wasser befeuchtet, entweder, wie in England, in eigens dazu erbauten Oefen oder in großen tonnenförmigen Töpfen so lange (48 — 60 Stunden) unter öfterm Umrühren und ungehindertem Zutritt der atmosphärischen Luft in einer Dunkelrothglühhitze erhalten, bis die Farbe des Bleioxyds in ein feuriges Mennigroth umgewandelt worden ist. Wenn dieß erfolgt ist, so werden alle Züge des Ofens geschlossen und das Feuer auf dem Herde gelöscht, damit die Mennige recht langsam erkalte; denn

je langsamer dieß geschieht, um desto mehr wird, durch Einwirkung des Sauerstoffs, die feurigrothe Farbe des Fabrikats erhöht. Das Glühen darf aber auch nicht über den angegebenen Hitzgrad gesteigert werden, weil sonst die Mennige wieder eines Theils ihres Sauerstoffs beraubt wird. Durch eine derartige Desoxydation würde die Mennige an der Schönheit ihrer Farbe verlieren. Nach dem Erkalten des Ofens, was gewöhnlich nach zwei Tagen stattfindet, wird die Mennige in verschlossenen Räumen durch ein Haarsieb getrieben, damit die etwa gleichzeitig entstandene Glätte zurückbleibt.

Die im Handel vorkommende Mennige ist nicht selten mit Ziegelmehl, rothem Bolus, Braunroth und andern rothen Pulvern und auch metallisch verunreinigt. Die erstern Beimischungen entdeckt man schon durch die verminderte feurige rothe Farbe, sicherer aber durch Auflösen in verdünnter, warmer Salpetersäure, wobei dieselben zurückbleiben. Setzt man der abfiltrirten Lösung Schwefelsäure zu, so wird das Blei ausgeschieden und die darüberstehende Flüssigkeit erscheint blau gefärbt, wenn Kupfer darin enthalten ist; die Mennige darf an Aetzammoniakflüssigkeit nichts abtreten und dieselbe nicht blau färben, was ebenfalls Kupfer anzeigen würde. Wird sie mit koncentrirter Schwefelsäure behandelt und das braune, Superoxyd enthaltende Gemisch mit viel Wasser in eine klare Auflösung verwandelt, so darf dieselbe durch Kaliumeisencyanür nicht blau gefärbt werden, weil sie sonst Eisen enthält; vor dem Löthrohre muß die reine Mennige zu einem dunkelgelben Glase schmelzen.

Man macht von der Mennige in Künsten und Gewerben häufig Anwendung; unter andern wendet man sie in der Feuerwerkerei zur Erzeugung weißer Flammen an.

89) Messingfeilspäne, dienen in der Feuerwerkerei zu goldgelbem Feuer.

90) Milchzucker (Saccharum lactis). — Ein geruchloses, weißes, halbdurchsichtiges, hartes Salz von schwachsüßem faden Geschmack, welches in vierseitigen mit 4 Flächen zugespitzten Säulen krystallisirt, durch gelindes Schmelzen sein Krystallisationswasser verliert, auf glühenden Kohlen verknistert, sich aufbläht, mit Zuckergeruch verbrennt und eine Kohle hinterläßt, die kohlensauren, phosphorsauren und schwefelsauren Kalk enthält. Es zieht die Feuchtigkeit aus der Luft nicht an, löst sich in 9 Theilen kaltem,

in 4 Theilen heißem Wasser auf, krystallisirt aber beim Erkalten wieder aus der Auflösung; erhitzt man es stark, so wird es auflöslicher und krystallisirt hernach nicht. In Alkohol und Aether löst es sich nicht auf, wohl aber in Essig; durch Kali und Natron wird seine Auflösung befördert. Der krystallisirte Milchzucker enthält $12\frac{1}{3}$ Procent Krystallisationswasser und besteht nach Gay Lussac und Thenard aus 38,825 Kohlenstoff, 53,834 Sauerstoff und 7,385 Wasserstoff; nach Berzelius aus 45,267 Kohlenstoff, 48.348 Sauerstoff und 6,385 Wasserstoff. Er findet sich blos in der Milch, aus der man den Käsestoff durch Zusatz von wenig Säure abscheidet und die Molken abdampft, wo er sich in ziemlich kompakten Schichten absetzt, die aufgelöst, filtrirt und abgeklärt werden, worauf man die Krystalle anschießen läßt. In der Schweiz gewinnt man ihn im Großen. Man bedient sich seiner in der Feuerwerkerei zum Farbenfeuer.

91) Mohnöl (Oleum papaveris). — Das aus dem Samen des gemeinen Mohns (**Papaver somniferum**) gepreßte, ziemlich dünnflüssige, geruchlose, trocknende Oel, von blaßgelber Farbe, angenehmem, süß-öligem, sehr mildem, mandelartigem Geschmacke. Man wendet dasselbe in der Feuerwerkerei, in Ermangelung des Terpentin- oder Baumöls, zur Anfeuchtung einiger Sätze an.

92) Naphtha (Petroleum, oleum petrae). — Es giebt bekanntlich von dem Bergöle (s. d. Art.) mehrere Arten, die sich unter andern auch durch ihre Farbe und stärkere oder geringere Flüssigkeit unterscheiden. Die Naphtha ist diejenige Art, welche sich vollkommen tropfbar zeigt, und an Feinheit alle andern übertrifft. Sie geht durch die Destillation in Wasser über, entzündet sich ungemein leicht, verdunstet schnell, riecht stark und durchdringend, hat eine gelbliche, wenn sie von der besten Sorte ist, eine weiße Farbe, und ist vollkommen durchsichtig. Man findet diese Naphtha in gebirgigten Gegenden, wo sie, wie anderes Bergöl, aus den Felsenritzen hervorquillt. Im Elsaß und Lothringen, auch in andern Gegenden Frankreichs und in Italien bei Modena, ferner in Südamerika ꝛc. quillt Naphtha; allein die beste ist in Persien zu suchen. Dort wird sie in mehreren Provinzen, jedoch von verschiedener Güte angetroffen. Die feinste schätzt man ausnehmend hoch, und bezahlt sie sehr theuer.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Man bedient sich der Naphtha in der Feuerwerkerei, wie das auch schon im Alterthume der Fall war, zur Anfeuchtung verschiedener Sätze.

93) Arsenikfaures Natron (Natrum arsenicicum). — Ein weißliches, in sechsseitigen Säulen krystallisirendes, sich in Wasser leicht auflösendes, aus 34,16 Natron und 65,84 Arsenikfäure bestehendes Salz, welches man in der Feuerwerkerei zur Erzeugung eines weißgelben Lichtes gebraucht.

94) Chlorinfaures Natron (Natrum chloricum). — Ein weißliches, in Rhomboedern krystallisirendes, an der Luft feucht werdendes, sich in Wasser leicht auflösendes, aus 29,3 Natron und 70,7 Chlorinfäure bestehendes Salz, dessen man sich in der Feuerwerkerei zur Erzeugung eines schönen gelben Lichtes bedient.

95) Klee- oder oxalfaures Natron (Natron oxalicum). — Ein luftbeständiges, sich schwer in kaltem, leichter in heißem Wasser auflösendes, in kleinen, weißen, undurchsichtigen Körnern krystallisirendes, aus 46,4 Natron und 53,6 Klee- oder Oxalfäure bestehendes Salz, welches, in der Feuerwerkerei angewandt, ein sehr intensives Gelb erzeugt, dessen Licht sich weit verbreitet. Mit Schwefel darf man es jedoch nicht in Verbindung bringen, weil es damit Strahlen wirft.

96) Kohlenfaures Natron (Sodafalz, Natron subcarbonicum, Sal sodae). — Ein in Verbindung mit Wasser in Rhombenoktaedern, rhomboidalen Prismen krystallisirendes, scharf, ätzend schmeckendes, sehr alkalisch reagirendes, sich in 2 Theilen kaltem, in 1 Theil heißem Wasser auflösendes, in der Hitze (unter Verlust von 63 Procent Wasser) ohne Zersetzung schmelzendes, an der Luft sehr leicht verwitterndes Salz, welches theils aus Salzpflanzen, die am Meeresufer wachsen, zumal aus dem krautartigen Glasschmalze (**Salicornia herbacea**) und mehrern Gattungen des Salzkrauts (nämlich **Salsola kali, saliva** und **soda**) gewonnen, theils aus Neutralsalzen geschieden wird, wo es z. B. im Koch- und Seesalze mit einer Säure vereinigt vorkommt. Rein ist es in der Natur nicht anzutreffen. Aus den vorhin genannten Salzpflanzen wird es durchs Verbrennen derselben erhalten. In einem

freiern Zustande, obgleich nicht rein, findet es sich als sogenannte natürliche Soda, z. B. an den Natron-See'n in Aegypten, Syrien, Persien und andern heißen Ländern, und es ist wahrscheinlich das Nitrum der Alten. Auch in Ungarn kommt es mit Thon vermengt vor; ingleichen bei uns an feuchten Mauern und Wänden, wo es hie und da, aber fälschlich, Salpeter genannt wird; endlich enthalten einige Mineralwasser dieses kohlensaure Natron. Die Kunst muß es hier aber so, wie aus dem Koch- und Seesalze, erst von seinen fremdartigen Nebensubstanzen befreien, um es ganz rein darzustellen.

Man gebraucht das kohlensaure Natron oder Soda in der Feuerwerkerei zur Erzeugung gelber Flammen.

97) Salpetersaures Natron (Natron nitricum). — Ein weißlich aussehendes, scharf, bitter und kühlend schmeckendes, in Rhomboedern krystallisirendes, kein Krystallisationswasser enthaltendes, an der Luft feucht werdendes, sich in 3 Theilen kaltem und weniger als gleichen Theilen kochendem Wasser auflösendes, am Feuer verpuffendes, aus 36,6 Natron und 63,4 Salpetersäure bestehendes Salz, dessen man sich in der Feuerwerkerei zur Erzeugung pomeranzengelber Flammen bedient.

98) Nickelglas (Niccolum vitrum). — Eine glasähnliche Substanz von hyacinthfarbigem Aussehen, welche erhalten wird, wenn man Nickel (Niccolum) unter Zutritt der Luft einer starken Hitze aussetzt, und das sich auf der Oberfläche des Metalls bildende grüne Pulver mit Borax schmelzen läßt. Man wendet sie in der Feuerwerkerei zum Farbenfeuer an.

99) Grünes Nickelsalz (salpetersaures Nickeloxyd, Niccolum oxydatum nitricum). — Ein an der Luft zerfließendes, sich in 2 Theilen kaltem, auch in Alkohol auflösendes, in smaragdgrünen, 8seitigen Prismen krystallisirendes Salz von erst süßem, dann zusammenziehendem Geschmack, welches erhalten wird, wenn man Nickel (Niccolum) mit Salpetersäure auflöst und der Auflösung etwas Kali zusetzt. Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei zum Farbenfeuer.

100) Nußöl (Oleum nucum juglandium). — Das aus den Kernen des Wallnußbaums (Juglans regia) durch Auspressen gewonnene, fette, gelblich-grüne, geruchlose, eigen-

thümlich mild schmeckende Oel. Man wendet dasselbe in der Feuerwerkerei, in Ermangelung des Terpentin- oder Baumöls, zur Anfeuchtung einiger Sätze an.

101) Olivenöl (Baumöl, Oleum olivarum). — Das aus den Früchten des gemeinen Oel- oder Olivenbaums **(Olea europaea)** durch das Auspressen erhaltene Oel von weißer oder weißlicher, von gelber oder gelblicher, von grünlicher oder grüngelblicher Farbe. Das französische Baumöl wird allgemein für das beste gehalten, vorzüglich dasjenige, welches in der Gegend von Aix aus lauter auserlesenen, abgepflückten, gesunden und eben reifen Oliven mit großer Sorgfalt gewonnen wird; aber auch Grasse, Salon, Salernes, Pelissonne, Grimand, Antibes u. a. m. liefern gutes Baumöl, und man nennt es überhaupt Provenceröl, einmal, weil diese Provinz gute Oliven erzeugt, ein andermal, weil daselbst bei der Bereitung des Baumöls mit Achtsamkeit zu Werke gegangen wird. Dieses dadurch in Ruf gekommene Provenceröl, vorzüglich das von Aix, hält sich vor allen andern viel länger und kann sogar nach Ost- und Westindien verfahren werden. Nach dem französischen Provenceröle wird das florentinische für das beste und vorzüglichste gehalten, wie denn überhaupt die italienischen Baumöle in der wahren Güte den französischen am nächsten stehen. Nach dem florentiner kommen, in der Regel, die genueser Baumöle, und sie haben entweder eine strohgelbe oder weißliche Farbe. Außer den genueser Baumölen verdient das von Benafro, Basto, Gargano, Nizza, Lucca ꝛc. rühmliche Erwähnung. Unter den Oelen Neapels sind vorzüglich das Leccer- und das Pugliefer- oder Galipoliöl zu nennen. Das von Sicilien steht allen diesen genannten Oelen nach, und um so mehr, je grüner seine Farbe erscheint. Das sardinische ist den besten italienischen Sorten gleich. Das spanische und portugiesische Baumöl hat gewöhnlich eine grüne Farbe und kommt weder den französischen noch italienischen Sorten gleich. Das sogenannte levantische Oel, welches auf Morea, den Inseln Candia, Lesbos, Mytilene u. s. w. gewonnen wird, ist schlechter als das apulische und istrische und taugt nicht zur Speise.

Die Güte des Oliven- oder Baumöls besteht in folgenden Kennzeichen: Es darf weder Geruch noch Geschmack haben, nicht

trübe, unrein oder ranzig sein und beim Schütteln keine Blasen geben, in welchem Falle es sicher mit andern Oelen vermischt ist.

Die Farbe und seine Verschiedenheit hängt von der Reife der Oliven und der Behandlung auf Oel ab. Die zwar reifen, aber nicht überreifen Früchte geben ein strohgelbes oder goldgelbes; überreifes ein mehr blasses Oel, das durch das Bleichen an der Sonne in verschlossenen Gläsern immer mehr gelichtet werden kann.

Man bedient sich des Baum- oder Olivenöls in der Feuerwerkerei zum Anfeuchten gewisser Sätze, um entweder deren Heftigkeit zu beschränken, oder ihnen die erforderliche Beständigkeit zu geben, ohne daß sie dadurch etwas von ihrer Kraft verlieren.

102) Operment, siehe d. Art. „Schwefelarsenik".

103) Papps. — Eine klebrige, dickflüssige Masse, welche man in der Feuerwerkerei zur Fertigung feiner Pappe gebraucht, und die man für diesen Behuf, wie folgt, bereitet. Man weicht 2 Loth Tischlerleim in $\frac{1}{3}$ Quart Wasser einige Stunden ein, gießt dann noch 2 Quart Wasser hinzu, mischt 1 Loth gebrannten und gestoßenen Alaun darunter und läßt diese Mischung sieden. Nun schüttet man $\frac{1}{2}$ Metze feines Roggenmehl in ein Gefäß, gießt nach und nach, unter beständigem Umrühren 1 Quart kaltes Wasser darauf, so daß ein Brei entsteht, auf welchen man das siedende Leimwasser gießt; nachdem man diese Masse gut umgerührt hat, wird dieselbe in den Kessel zurückgegossen und noch einige Minuten über gelindes Feuer gestellt.

104) Pech (Pix). — Das auf Pechhütten oder in Pechsiedereien durchs Kochen und Filtriren gereinigte oder geläuterte, aus der Rothfichte, Kiefer und andern Nadelholzbäumen erhaltene Harz, welches auf dem Thüringerwalde, auf dem Harze, auf dem Schwarzwalde, auf dem Fichtelgebirge ꝛc., auch in Schweden, Rußland, Frankreich, Nordamerika u. s. w. in Menge bereitet wird. Die vorzüglichsten im Handel vorkommenden Sorten sind:

a) weißes Pech, ein helles, reines, geschmeidiges Pech, welches, neben der Konsistenz des Wachses, eine helle, lichte Farbe besitzt;

b) hellbraunes Pech, ein aus gutem, reinem Harze, bei einem gleichmäßigen gelinden Feuer bereitetes, etwas sprödes,

glänzendes Pech, das noch flüchtige Oeltheile enthält und den Uebergang zu geringern Sorten macht;

c) dunkelbraunes Pech, ein trockenes, hartes, zerbrechliches, auf dem Bruche glänzendes Pech, dem das flüchtige Oel meistens entzogen ist;

d) schwarzes Pech, eine mehr oder weniger schwarze, kaum etwas durchsichtige, trockene, harte, spröde, von Oeltheilen entblöße, beim Ausschmelzen des Harzes zuletzt erhaltene Substanz;

e) burgundisches Pech, ein fettes, mithin weiches, reines, dichtes, gelbbraunes, entweder durch Terpentin oder Terpentinöl weich gemachtes, oder mit Wasser gekochtes und gereinigtes Pechharz, welches sonst stark in Burgund verfertigt wurde, jetzt auch anderwärts dargestellt wird;

f) Glaspech, eine Sorte sehr reines Pech, welches erhalten wird, wenn man weißes oder hellgelbes Pech mit einem Zusatze von Essig über gelindem Feuer nochmals schmelzt.

Der Gebrauch des Pechs ist sehr mannichfaltig. Für die Feuerwerkerei ist es fast unentbehrlich; denn wegen seiner Entzündlichkeit brennt es sehr leicht und lebhaft, unterhält das Feuer, hängt sich wegen seiner Fettigkeit an die Körper, die man anzünden will, vermischt sie mit Substanzen, die ein heftiges Feuer geben, dämpfet sie, und mäßigt ihre Wirkung, so daß sie auf eine regelmäßige Weise brennen.

105) Porzellan. — Eine künstliche Verbindung der Kieselerde und Alaunerde, in China und Japan früh bekannt, in Deutschland 1706 zuerst von Böttcher verfertigt. Beide Erden werden mit etwas Gyps in dem Porzellanofen gebrannt und mittels Flußspath glasirt. Es ist sehr dicht, dauerhaft, verträgt bedeutenden Temperaturwechsel und muß helldurchscheinend sein, wodurch es sich von Fayence und Steingut unterscheidet.

Man gebraucht das Porzellan, in gröblich zerstoßenem Zustande, in der Feuerwerkerei zum Funkenfeuer.

106) Pulver (Schießpulver, Pulvis tormentalis). — Eine künstliche Verbindung von Salpeter, Schwefel und Kohle, welche von Berthold Schwarz, nach Andern von Roger

Bacon soll erfunden worden sein, wahrscheinlich aber den Chinesen schon früh bekannt war.

Der Salpeter muß von allen zerfließlichen Salzen frei sein, der Schwefel so rein als möglich und die Kohle frisch gebrannt, leicht und trocken, weshalb man leichtes, weiches Holz, gewöhnlich Weide und Faulbaum, anwendet. Der Salpeter und Schwefel wird pulverisirt und dann nebst der Kohle abgewogen; man nimmt:

a) zum Musketen- oder Feuerwerks-Pulver: 75 Theile Salpeter, 12½ Th. Kohle und 12½ Th. Schwefel;
b) zum Jagd- oder Scheiben-Pulver: 78 Theile Salpeter, 12 Th. Kohle und 10 Th. Schwefel;
c) zum Geschütz- oder Stück-Pulver: 75 Theile Salpeter, 13½ Theile Kohle und 11½ Theile Schwefel.

Die abgewogenen Substanzen kommen in hölzerne Mörser oder Tröge, wo sie mit Wasser angefeuchtet und durch langes Stampfen innig vereinigt werden. Nach dem Stampfen wird die Masse getrocknet und als steifer Teig in ein Drahtsieb gebracht und mit einem linsenförmigen Bret bedeckt, das umgedreht wird. Das so zertheilte Pulver erhält in mehreren Sieben die Körnerform, wird getrocknet und das bessere durch Umschütteln in einer cylindrischen Tonne (Fig. 1) geglättet, endlich in Fässer gepackt und in trocknen Magazinen aufbewahrt.

Nach Berthollet besteht das Gas, das durch die Explosion des Schießpulvers erzeugt wird, aus 2 Stickstoffgas und 1 Kohlensäuregas.

Das oben erwähnte Musketen- oder Feuerwerks-Pulver wird allgemein zu den Schlägen und allen Ausladungen der verschiedenen Kunst- und Lustfeuer genommen, auch zu jenen Sätzen, wozu ein gekörntes Pulver angewendet werden muß.

Das Jagd- oder Scheiben-Pulver wird gewöhnlich nur zu kleinen Ladungen und Schlägen gebraucht, wo man bei einer kleinen Quantität einen starken Knall oder sonstigen Effekt hervorbringen will.

Das Geschütz- oder Stück-Pulver endlich wird am leichtesten und gefahrlosesten auf einer glatten, harten hölzernen Tafel, und zwar nur in kleinen Quantitäten, mittels eines hölzernen Klötzchens zu dem sogenannten Mehlpulver gerieben, als solches auf verschiedene Art zu den Sätzen gebraucht, und da, wo große Ausla-

dungen der Kunst- und Lustfeuer stattfinden und vorzüglich beim Werfen der Leucht- und Lustkugeln aus den Böllern als Kornpulver verwendet.

Die Güte des Pulvers läßt sich aus folgenden Merkmalen erkennen:

1) Wenn das Pulver dem Ansehen nach fein, gleichförmig, glänzend, rein, und von einer Schieferfarbe ist, so ist es gut. Eine dunklere oder ganz schwarze Farbe desselben zeigt entweder zu viele Kohle, oder eine zu große Menge Feuchtigkeit an: Eigenschaften, die das Pulver schlechter machen. Um zu sehen, ob es zu viele Kohle enthält, darf man es nur auf ein weißes Papier schütten, auf welchem es in diesem Falle eine Schwärze zurücklassen wird.
2) Wenn man einige Körner Pulver zwischen den Fingern oder gegen ein glattes Bret drückt. Lassen sie sich sehr leicht zerreiben, so enthalten sie zu viel Kohle; finden sich zugleich harte Theilchen darunter, die den Fingern widerstehen, und sie stechen, so ist dieß ein Beweis, daß der Salpeter und Schwefel nicht genug gereinigt sind.
3) Wenn man ein wenig Pulver in den Mund nimmt, solches auf der Zunge zergehen läßt, und hierauf einen kühlen bitterlichen Geschmack empfindet, so ist dieß ein gutes Zeichen.
4) Wenn man ein kleines Häufchen Pulver auf ein reines Bret oder ein weißes Papier schüttet, solches mit ein wenig Wasser zerknirscht, und dabei einerlei Farbe siehet, so wird das Pulver auch für gut angesehen.
5) Wenn man ein Häufchen Pulver auf ein weißes Papier oder ein glattes nicht harziges Bret schüttet, und solches mit einer glühenden Kohle anzündet. Gehet nun das Pulver mit einer hellen und schnellen Flamme auf; steigt der Rauch gerade und schnell in die Höhe, und läßt es nichts Unreinliches hinter sich liegen, so ist es gut. Wenn aber ein weißer Schaum zurückbleibt, und der Rauch sehr langsam und dick aufsteigt; wenn die Farbe prasselt oder eine bläuliche Farbe hat; und wenn um den Ort, wo es angewendet worden ist, gelbe Theilchen oder ölichte Flecke zurückbleiben, so ist es augenscheinlich, daß der Schwefel und Salpeter nicht rein genug sind, und das Pulver feucht, verdorben, oder schlecht gemacht sei. Wenn an

dem nämlichen Orte ein schwarzer Rückstand bleibt, so sind zu viele Kohlen in der Mischung.

6) Wenn man einige Häufchen Pulver auf eine reine und ebene Tafel oder einen Bogen weißes Papier, eine Hand breit von einander, aufschüttet, und eins davon mit einer glühenden Kohle anzündet. Gehet nun dieses allein im Feuer auf, ohne einen Rückstand zu lassen und das Bret oder Papier zu versengen, worauf es lag, so wird das Pulver gut sein; zündet es aber die andern Häufchen mit an, so ist viel gemeines Salz unter dem Salpeter, oder die Kohlen sind nicht gut gestoßen, oder das Pulver ist auf der Mühle nicht ordentlich bearbeitet worden.

7) Wenn man eine Pistole oder eine Flinte mit einem gewöhnlichen Schusse Pulver ladet, und nach dem Abfeuern derselben die Mündung röthlich gefärbt erscheint, so ist dieß für ein Zeichen der Güte des Pulvers anzusehen.

Kennzeichen eines verdorbenen Pulvers hingegen sind folgende:

1) Wenn der größte Theil des Pulvers in Staub verwandelt ist, und die übrigen Körner schwarz und modrig sind, so zeugt dieß davon, daß der Salpeter größtentheils verflogen ist.

2) Sind zwar die Körner ganz, aber auf ihrer Oberfläche weißlicht und glänzend, so ist dieß ein Zeichen, daß der Salpeter durch die Feuchtigkeit aufgelöst, und auf der Oberfläche der Körner angeschossen und im Begriff ist, sich abzusondern.

3) Wenn die Körner im Gegentheil ganz und trocken sind, aber, vorzüglich gegen die Mitte der Fässer, klumpenweise zusammenkleben, so ist der Schwefel eines Theils durch die große Hitze geschmolzen, und hat bei seinem Erkalten diese Vereinigung der Körner verursacht.

4) Wenn ein Pulver anfängt, durch die Feuchtigkeit Klumpen zu machen, mit Beibehaltung seiner eigenthümlichen Schieferfarbe, so darf ein solches Pulver zu seiner Herstellung nur an der Sonne getrocknet werden.

Wird ein Feuerwerkssatz mit Kornpulver vermischt, so wird er dadurch kräftiger.

Ein Zusatz von Mehlpulver vrrmehrt ebenfalls die Kraft eines Feuerwerkssatzes.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Ueberhaupt wird ein solcher Satz kräftiger, je mehr sich das Verhältniß seiner Bestandtheile dem des Pulvers nähert, und um so langsamer (fauler), je mehr er sich von ihm entfernt.

107) Quarz (Silex quarzum). — Eine Gattung des Kieselgeschlechts und eine sehr gemeine, überall verbreitete Steinart. Es giebt davon eine Menge Abarten, die zum Theil eigenthümliche Namen führen. Im Ganzen ist der Quarz farbenlos oder weißlich; mehrere Spielarten machen jedoch hiervon eine Ausnahme. In Hinsicht des Glanzes und der Durchsichtigkeit finden bei diesem Mineral viele Abstufungen statt; denn es giebt wasserhellen Quarz, der wie das reinste Glas glänzt; aber auch matten, der nur wenig durchscheint. Auf dem Bruche ist der Quarz mehrentheils muschelig, sonst auch öfters splitterig. Sehr häufig findet er sich krystallisirt und zwar als sechsseitige Säule, deren Flächen nicht selten fein in die Quere gestreift sind, und die sich in eine gleichfalls sechsseitige Endspitze verläuft. Aller Quarz ist hart, und der meiste giebt im Finstern an einander gerieben, ein phosphorisches Licht von sich. Man findet ihn gemeiniglich in Ganggebirgen, wo er auch meistens Erze und Metalle enthält. In Flötzgebirgen kommt er nur selten und zwar als Geschiebe vor. Es giebt zwei Hauptarten dieser Steingattung, nämlich den gemeinen Quarz und den Bergkrystall. Vom letztern handelt ein eigener Artikel.

Der gemeine Quarz, welcher wiederum viele Spielarten unter sich hat, ist eines der uranfänglichen und gemeinsten Fossile, und hat mehrentheils eine milchweiße, aber auch graue, gelbliche, schwärzliche und grünliche Farbe, je nachdem die fremdartigen Theile sind, die sich in seiner Mischung befinden. Durchsichtig ist kein gemeiner Quarz, wohl aber mehr oder weniger durchscheinend. Es giebt zwar krystallisirten; doch der mehrste ist unkrystallisirt. Dem äußern Ansehen nach gleicht der gemeine Quarz einer dichten, glasartigen Schlacke von muscheligem, splitterigem oder auch etwas körnigem Bruche. Bisweilen ist seine Oberfläche rauh, bisweilen glatt. Er ist es, der sich in so großer Menge in den Klüften und Schluchten der Gebirge findet, und in welchem so häufig Metalle und Erze enthalen sind, daß man ihn mit Recht eine Lagerstätte derselben nennen könnte. In gebirgigen Ländern trifft man auch große Stücke dieses Gesteins auf den Feldern an. Diese sind durch die Gewalt des Wassers bei irgend einer großen Revolution der

Erde aus den Gebirgen losgerissen und mit fortgeführt worden. Oft halten dergleichen Stücke mehrere Centner.

Die sogenannten Quarzdrusen sind ungefähr eben das, was die Krystalldrusen sind, nämlich zusammengehäufte Stücke von Quarz mit verschiedenen Ecken und Buckeln. Was übrigens die Entstehung des Quarzes betrifft, so gilt davon eben das, was wir beim Artikel Bergkrystall hierüber angeführt haben. Es scheint nämlich außer Zweifel zu sein, daß er aus einem nassen und weichen Zustande in den harten überging; wie er aber eigentlich entstanden sein mag, läßt sich nicht bestimmen. Der hauptsächlichste Verbrauch des Quarzes findet auf den Glashütten und in den Porzellanfabriken statt. In der Feuerwerkerei wird er ebenfalls angewendet, und zwar zum Funkenfeuer. Für diesen Behuf muß man ihn aber zuvor zerstoßen und durch ein feines Sieb schlagen.

104) Queckſilber (Hydrargyrum, Argentum vivum, Mercurius vivus). — Ein schon im hohen Alterthum bekanntes, in der Temperatur unseres Klimas beständig flüssiges, sehr glänzendes, ziemlich weißes, geschmack- und geruchloses Metall, welches bei — 40° (nach neuern Erfahrungen erst bei 60°) gefriert, dann in Oktaedern krystallisirt, sich hämmern und strecken läßt, auf der Haut heftige brennende Schmerzen erregt und die berührte Stelle weiß macht. Um das Queckſilber zum Erstarren zu bringen, vermischt man 2 Theile Chlorinkalk (Chlorkalk) und 1 Theil Schnee und bringt das Queckſilber ($\frac{1}{2}$ Unze) in einem kleinen Gefäß hinein. Das spec. Gewicht des flüssigen ist 13,568, des festen 14,4. In einer Thon- oder Eisenretorte kocht es bei 356° C., verdunstet aber nach Faraday schon bei + 21°. Bringt man ein Goldblättchen über Queckſilber, so verliert das Gold nach einiger Zeit seine gelbe Farbe und wird weiß. Bei gewöhnlicher Temperatur ist es ohne Wirkung auf das Sauerstoffgas und auf die atmosphärsche Luft, fast bis zum Kochen erhitzt, verwandelt es sich in Oxyd, was die Alten **Praecipitatum per se** nannten. Es verbindet sich nicht mit Wasserstoff, Stickstoff und Boron, wahrscheinlich aber mit Phosphor und leicht mit Chlorin, Jodin, Selen, Schwefel, Blaustoff und mit vielen Metallen. Die Verbindungen mit Metallen nennt man Amalgame. Das schon dem Aristoteles, Plinius u. s. w. bekannte Queckſilber wurde in dem alchemistischen

Zeitalter, wo man es für die Basis des Steins der Weisen hielt, Versuchen aller Art unterworfen, besonders glaubte man es durch anhaltendes Erhitzen wenigstens in reines Silber verwandeln zu können. Um die Richtigkeit dieser Vermuthung zu beweisen, digerirte Boerhaave eine Quantität Queckſilber während 15 ganzer Jahre, ohne daß die geringste Veränderung ſtattfand. Es wurden indeſſen doch durch die Alchemiſten viele Queckſilberpräparate entdeckt, die noch jetzt in den Künſten wie in der Medicin verwendet werden. Es findet ſich in der Natur theils gediegen, theils vererzt. Das gediegene wird Jungfern-Queckſilber genannt. Es kommt in mehreren Queckſilbergruben in Europa, zumal in Deutſchland bei Idria und im Zweibrückſchen, in kugelförmigen Tropfen in den Klüften und Zwiſchenräumen der Queckſilbererze vor. Daſelbſt läuft es in ziemlicher Menge in den Gruben auf Klumpen zuſammen, und man kann in manchen Tagen wohl 100 Pfund ſammeln. Die Tropfen haben mehrentheils ihren metalliſchen Glanz, oft ſind ſie aber beſtäubt und verunreinigt. Das Queckſilber findet ſich auch in einem natürlichen Amalgame, d. i. gediegenes Queckſilber iſt mit gediegenem Silber und zwar mehrentheils nur als Ueberzug verbunden; doch trifft man es in dieſem Zuſtande auch derb und theils in Tropfen, theils in Streifen an. So zumal im Zweibrückiſchen. Viel Queckſilber wird aus dem natürlichen oder Bergzinnober erhalten. Dieß iſt ein heller- oder dunkler ſcharlachrothes, theils undurchſichtiges, theils mehr oder weniger durchſcheinendes, bald erdiges, bald derbes Queckſilbererz, in welchem dieſes Metall mit Schwefel verlarvt gefunden wird. Zum Theil iſt es kryſtalliſirt, und zwar mehrentheils in vierſeitigen Pyramiden, ſonſt aber gewöhnlich faſerig. Sein Gehalt iſt ſehr verſchieden; manches enthält 80 Theile Queckſilber und 20 Theile Schwefel. Außer bei Idria und im Zweibrückiſchen giebt es dergleichen Bergzinnober in China, Japan, Mexiko, Peru und in Spanien bei Almaden und Guadalkanal. In den Erzen liegt das Queckſilber zum Theil gleich gediegen. In dieſem Falle fließt es von ſelbſt in Tropfen aus den Erzen, wenn man ſie zerſchlägt. Die übrigen Erze, in welchen ſich dieſes Metall mit Schwefel verlarvt als Zinnober oder ſonſt in Verbindung mit fremden Subſtanzen befindet, werden gepocht, gewaſchen und in den Ofen gebracht. Hier giebt man ihnen einen Zuſatz, der den Schwefel abſcheidet, und vermiſcht

sie daher mit Kalk, Eisenfeilspänen, oder mit einem Laugensalz und nach Beschaffenheit der Umstände auch wohl mit Thon. Die Art der Gewinnung ist eine wahre Destillation. Der Ofen hat nämlich einige Röhren, welche nach einem daneben befindlichen Behältnisse, die Rauchkammer genannt, gehen. Der Ofen selbst vertritt die Stelle einer Retorte. In demselben wird das Queckſilber aus den Erzen mittels der Hitze in Dämpfen nach den Röhren getrieben, woselbst es sich mit dem Ruß vermengt zum Theil anlegt, mehrentheils aber nach der Rauchkammer geht, und sich in den darin befindlichen, mit Wasser gefüllten Kapellen verdickt und abkühlt. Man sammelt es hier aus den Röhren, reinigt es von Ruß, bindet es zu 100 Pfunden in lederne Beutel, und packt diese in Fäßchen zum Verkaufe ein.

Der Verbrauch des Queckſilbers ist sehr beträchtlich. Es wird zur Bereitung des künstlichen Zinnobers, zur Scheidung des Goldes und Silbers, zum Vergolden und Versilbern im Feuer, zur Unterlage der Spiegel, zu Thermometern, Barometern, zur Arznei, in der Feuerwerkerei zu Farbenfeuern, und sonst noch zu mancherlei Behufe angewendet.

109) Weißer Queckſilber-Niederschlag (weißes Präcipitat, Mercurius praecipitatus albus). — Ein weißes, lockeres, geruchloses Pulver von metalischem Geschmack, welches sich in Wasser sehr wenig, in Alkohol gar nicht, aber in den stärkern Mineralsäuren und Aetzammoniakflüssigkeit auflöst, und von den fixen Alkalien in seine Bestandtheile zersetzt wird. Um es darzustellen, löst man Alembrothsalz in 12 Theilen heißem destillirten Wasser auf und setzt so lange eine Auflösung von kohlensaurem Natron zu, als ein schön weißer Niederschlag erfolgt, der sorgfältig ausgewaschen und an einem schattigen Ort getrocknet wird.

Man bedient sich dieses weißen Präcipitats in der Feuerwerkerei, um dunkelrosafarbene oder hellkarminrothe Flammen zu erzeugen.

110) Rauschgelb. — Siehe d. Art. „Schwefelarsenik".

111) Sägespäne. — Und zwar solche, die von Tannen- oder anderem leichten Holze sind, werden in der Feuerwerkerei zum Funkenfeuer gebraucht. Für diesen Behuf müssen sie aber zuvor in

Wasser, worin Salpeter aufgelöst wurde, gekocht und wieder getrocknet worden sein.

112) Salmiak (salzsaures Ammonium, Ammonium muriaticum, Sal ammoniacum). — Ein aus Urin und andern ammoniakhaltigen Stoffen bereitetes, weißes, luftbeständiges Salz, das einen scharfen, stechenden, urinartigen Geschmack hat, sich in fast 3 Theilen kaltem und gleichen Theilen kochendem Wasser, aber wenig in Alkohol auflöst, und, wenn die Auflösung allmälig verdampft wird, in biegsamen federartigen Krystallen und langen vierseitigen Pyramiden krystallisirt; auch bei mäßiger Hitze in Rhomboidalkrystallen, bei stärkerer aber zu einer kompakten Masse sublimirt.

Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei, in Ermangelung des (effektvolleren) Calomels, zur Erzeugung verschiedener farbiger Flammen.

113) Salpeter. — Siehe d. Art. „salpetersaures Kali".

114) Salpetersäure (Salpetergeist, Scheidewasser, Acidum nitricum). — Eine farblose Flüssigkeit, welche einen eigenthümlichen schwachen Geruch und sehr sauren Geschmack hat, sehr ätzend ist, das Lackmuspapier stark röthet, thierische Stoffe zerstört und sie gelb färbt, in feuchter Luft weiße Dämpfe ausstößt, bei — 50° gefriert, aber nie ganz fest, nur butterartig wird, bei 86° ins Kochen geräth, sich im Sonnenlichte, und ebenso auch in der Rothglühhitze, in salpetrige Säure und Sauerstoffgas zersetzt u. s. w.

Die Salpetersäure kommt in der Natur nie frei vor, sondern immer an Basen gebunden; sie entsteht überall, wo thierische, Stickstoff enthaltende, Substanzen in Berührung mit salzfähigen Grundlagen an der Luft zersetzt werden, verbindet sich aber alle Mal mit einem dieser Stoffe, vorzüglich mit Kalk, Magnesia oder Kali zu einem salpetersauren Salz. Sie wird erzeugt durch Elektrisiren eines Gemenges von Stickstoff- und Sauerstoffgas über einer Kalilösung, oder wenn man ein Gemenge von Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoffgas erhitzt. Zum technischen Gebrauch gewinnt man die wässerige Salpetersäure durch Destillation des Salpeters mit Schwefelsäure aus eisernen, inwendig mit einer starken Kruste von Eisenoxyd überzogenen, Retorten, an welche irdene Vorlagen befestigt

werden. Die Hitze wird so lange erhöht, als etwas übergeht. Man erhält auf diese Art eine mehr oder weniger gelb gefärbte, mit salpetriger Säure, Schwefelsäure und Chloringas verunreinigte Salpetersäure, das Scheidewasser (**Aqua fortis**). Rein erhält man die Säure, wenn man das zuerst übergehende Destillat, das blos durch salpetrige Säure und Chloringas verunreinigt ist, besonders auffängt. Um sie von der Schwefelsäure zu reinigen, destillirt man sie über etwas Salpeter und durch Erhitzen an der freien Luft entfernt man dann das Chloringas und die salpetrige Säure. Will man die Salpetersäure als Reagens oder zu einem andern chemischen Zweck gebrauchen, so tropft man so lange salpetersauren Baryt hinein, als sich ein Niederschlag bildet, wodurch die Schwefelsäure ausgeschieden wird, dann verfährt man ebenso mit salpetersaurem Silberoxyd, um das Chloringas zu entfernen und um ganz sicher zu gehen, destillirt man sie noch ein Mal.

Sie wird in der Chemie sehr häufig als Reagens, in der Pharmacie zur Bereitung mehrerer Arzneimittel, in der Feuerwerkerei, Färberei und vielen andern Gewerben, als Auflösungsmittel ꝛc. gebraucht.

115) Salzäther (Aether muriaticus). — Eine farblose, durchsichtige Flüssigkeit, welche einen besondern, höchst durchdringenden Geruch hat, ungemein flüchtig und entzündbar ist, beim Verbrennen mit grüner Flamme brennt, beim Verdünsten eine große Kälte hervorbringt, durch die Destillation des rektificirten Weingeistes mit dem Salzgeist bereitet wird, und nach Thenard aus 36,61 Kohlenstoff, 10,64 Wasserstoff, 23,30 Sauerstoff und 29,45 Salzsäure, nach Andern aus gleichen Raumtheilen salzsaurem und Kohlenwasserstoffgas besteht.

Man wendet ihn in der Feuerwerkerei mit Nutzen zur Anfeuchtung derjenigen Sätze an, welche zu grünem Namenfeuer bestimmt sind.

116) Sand. — Und zwar solcher, der aus kleinen gleichgroßen Körnchen besteht und, zwar zur Erfüllung dieser Bedingung, durch ein feines Sieb geschlagen wurde, wird bei den chinesischen und andern Feuerwerkssätzen zum Funkenfeuer gebraucht.

117) Sandarach (Sandarak, Gummi sandaracum). — Ein blaßgelbes, glasähnliches Harz, welches ziemlich

durchscheinend und dem Mastix ähnlich ist. Es kommt in gelblichen, spröden Körnern zu uns, schmilzt leicht, schmeckt unmerklich, riecht aber desto stärker nach Mastix. Seine harzige Natur beweiset es dadurch, daß es gepülvert nicht im Wasser, wohl aber im Weingeist auflöslich ist.

Der beste Sandarach soll aus Arabien und Afrika durch den levantischen Handel nach Europa kommen und dort theurer sein, als der Mastix. In Europa ist er viel wohlfeiler, als letzterer; daher zu vermuthen steht, daß es mehrerlei Arten von Sandarach geben müsse. Bisher hat man immer geglaubt, daß dieses Produkt das Harz des lycischen Wacholderbaumes (**Juniperus lycia**) sei, und daß eine geringere Sorte, wenigstens in Schweden, von dem gemeinen Wacholderbaum (**Juniperus communis**) gewonnen werde; allein Desfontaines in seiner **Flora Atlantica** behauptet, daß der in Maracco wachsende gegliederte Lebensbaum (**Thuja articulata**) jenes Harz liefere.

Man gebraucht es in der Feuerwerkerei, im Vereine mit Mastix, Anime und andern Harzen, zum Parfümiren feiner Sätze.

118) Schwefel (Sulphur). — Ein Mineral, welches ein eigenes Geschlecht der Erdharze ausmacht, schon in den ältesten Zeiten bekannt war, sich ziemlich häufig in der Natur verbreitet findet, und sich nicht nur als Produkt des Mineralreichs zeigt, sondern auch einen besondern Bestandtheil der Pflanzen und Thiere ausmacht. Bis jetzt hat noch Niemand den Schwefel zerlegen können; daher rechnet man ihn zu den unzerlegten Stoffen oder sogenannten Elementen. Das Mineralreich liefert uns den Schwefel theils gediegen, d. h. ganz rein und unvermischt; theils in Erzen oder mit mancherlei andern Fossilien vermengt und vermischt. Der Schwefel des Mineralreichs wird natürlicher genannt. Reiner Schwefel ist ein fester Körper von blaßgelber, zuweilen grünlicher oder röthlicher Farbe, fettglänzend, ohne Geschmack und nur dann von merklichem, nicht eben angenehmem Geruch, wenn er gerieben wird. Bei gelinder Wärme, z. B. in einer Hand, zerspringt er mit Knistern in Stücken; bei einer Wärme von 170° F. verflüchtigt er sich, und kann dabei in verschlossenen Gefäßen sublimirt werden; bei einer Wärme von 244° schmilzt er, und schießt nach dem Erkalten in Kryallen an. Geschmolzener Schwefel ist zähflüssig; gießt man ihn in diesem Zustande in Wasser, so wird er darin weich

und biegsam, so daß man ihn zu Abdrücken von geschnittenen Steinen, Münzen und andern Sachen brauchen kann. Im Wasser ist der Schwefel unauflösbar; vom Weingeist wird er dagegen aufgelöst; jedoch nur in dem Falle, wenn sich beide in Dampfgestalt begegnen. Reine Laugensalze, einige Erden und Metalle lösen ihn sowohl auf trocknem, als auf nassem Wege auf. Verbindungen des Schwefels mit solchen Körpern werden Schwefellebern genannt, und zwar nach der Verschiedenheit desselben salzige, erdige und metallische. Die fetten und ätherischen Oele gehen mit dem Schwefel ebenfalls Verbindungen ein, wodurch der Schwefelbalsam entsteht. Wenn man den Schwefel bei einem hohen Grade der Wärme in verschlossenen Gefäßen in Gas verwandelt, und dieses Gas sodann einer niedrigen Temperatur aussetzt, so entstehen daraus kleine Schwefelkrystallen, welche bei den ältern Chemikern Schefelblumen genannt werden. In offenen Gefäßen verwandelt sich der Schwefel wegen des Druckes der Atmosphäre nicht in Gas, sondern er brennt bei einer Temperatur von 302° F. mit einer bläulichen Flamme, ohne Rauch, Ruß und sonst einen Rückstand. Hierbei verbindet sich der Schwefel, nachdem er geschmolzen ist, mit Sauerstoffe (säuert sich), und giebt in dieser Verbindung einen erstickenden Dampf von sich. Ohne Sauerstoff brennt der Schwefel niemals; durch seine Verbindung mit demselben entsteht die Schwefelsäure, wobei zu merken ist, daß der in Schwefelsäure verwandelte Schwefel ebenso viel am Gewichte zunimmt, als das Sauerstoffgas, in welchem derselbe gesäuert wird, am Gewichte verliert. Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre verwandelt sich dieses Erdharz gar nicht. Es gehört zu den idioelektrischen Körpern; denn durch das Reiben wird in ihm eine starke ursprüngliche Elektricität erregt.

Der Schwefel, welchen wir durch den Handel erhalten, ist natürlicher oder gediegener. Der ganz reine heißt im Handel und bei den Apothekern Jungfernschwefel. Er wird bei Weitem so häufig nicht gefunden, wie der vermischte. In der Nähe von Vulkanen, z. B. in den Cordilleren, trifft man noch den mehrsten an. Theils bildet er feste Massen, theils ist er krystallisirt, oder liegt in Staubform da. An manchen Orten in der Nähe der Vulkane findet man ganze Lagen gediegenen Schwefels oft 1 Fuß dick nahe an der Oberfläche der Erde. Auch in Deutschland, z. B. im Calenbergi-

schen, giebt es reinen Schwefel. Die Bäder zu Aachen, zu Berka a. d. J. und an mehreren andern Orten sind schwefelhaltig, und dieses Produkt schwimmt öfters 1 Linie dick als Staub auf dem Wasser. In Verbindung mit metallischen Mineralien, die durch ihn vererzt sind, liefern die Kiese eine große Menge dieses Produkts. Man nennt sie daher auch Schwefelkiese. Der Schwefel wird daraus entweder durch eine besonders in dieser Rücksicht angestellte Schmelzung oder Destillation, oder als Nebenprodukt beim Rösten schwefelhaltiger Metallerze gewonnen. Auf die erstere Art erhält man ihn in Menge aus den Eisenkiesen in Schwefelbrennöfen, oder Schwefeltreiböfen, in Sachsen und Böhmen. Der ausgeschmolzene Schwefel fällt aber hiebei noch nicht rein aus, sondern er ist noch mit mehrerem fremden Theilen vermischt, die ihm eine graue Farbe geben. Er heißt in diesem Zustande Rohschwefel, und wird durch ein abermaliges Destilliren oder Sublimiren völlig gereinigt. Während er noch flüssig, aber dennoch schon etwas erkaltet ist, gießt man ihn in hölzerne, walzenförmige, mit Wasser angefeuchtete Formen, und so entsteht der käufliche Stangenschwefel. Auf dem Harze und anderwärts wird der Schwefel bei den gewöhnlichen Arbeiten des Röstens aus den schwefelreichen Silber- und Bleierzen als ein Nebenprodukt gewonnen. Man läßt hiebei die zerstoßenen Erze auf der Röste erst einige Zeit brennen, schöpft sodann den in Löchern sich sammelnden Schwefel aus, gießt ihn in Gefäße mit Wasser, und reinigt ihn dann, wie den Rohschwefel. Die im Wasser zu Grunde sich senkenden Unreinigkeiten heißen Roßschwefel, weil man sie für ein Mittel wider die Räude der Pferde hält. Die ausgebrannten Schwefelkiese oder Erze schüttet man auf einen Haufen, und läßt sie einige Jahre an der freien Luft liegen. Hier ziehen sie so viel Sauerstoff ein, daß man sie hernach auf Vitriol benutzt.

Der Schwefel ist für die jetzigen Bedürfnisse der Menschen von sehr großer Wichtigkeit. Er wird nicht allein in der Medicin, Chemie und Metallurgie, sondern auch in den technischen Künsten, Manufakturen und Gewerben, zur Bereitung des Zinnobers, des Schießpulvers, zur Zusammensetzung von Kunstfeuern u. s. w. gebraucht.

119) Schwefeläther (Aether sulphuricus). — Eine farblose, wasserhelle Flüssigkeit, welche einen starken, angeneh-

men Geruch hat, ungemein flüchtig und entzündbar ist, mit einer weißen, stark rußenden Flamme brennt, beim Verdünsten eine große Kälte hervorbringt, durch die Destillation des rektificirten Weingeists mit der Schwefelsäure bereitet wird, und nach Berzelius aus 65,313 Kohlenstoff, 13,329 Wasserstoff und 21,358 Sauerstoff besteht.

Man bedient sich derselben in der Feuerwerkerei zur Anfeuchtung der weißen Namenfeuersätze, besonders aber zu jenen Leuchtkugelsätzen, die auf eine große Entfernung, gleich der Sonne, eine Erleuchtung hervorbringen sollen, und bei einem Feuerwerk ein vorzügliches Prachtstück abgeben.

120) Schwefelarsenik (Rauschgelb, Operment, Arsenicum sulphuratum). — Eine feste, goldgelbe, halbdurchsichtige, geruch- und geschmacklose, überaus giftige Substanz, welche leichter als Arsenik schmilzt, durch die Schmelzung pommeranzenfarbig wird, sich sublimiren läßt, unauflöslich in Wasser ist, und aus 60,92 Arsenik und 39,08 Schwefel besteht.

Man gebraucht dieselbe in der Feuerwerkerei zu denjenigen Sätzen, die zu Weißfeuer bestimmt sind.

121) Schwefelkupfer (Cuprum sulphuratum). — Eine feste, brüchige, schwarze oder dunkelgraue Substanz, welche viel leichter schmelzbar ist als Kupfer, erhitzt den Sauerstoff aus der Luft an sich zieht, aus 20,27 Schwefel und 79,73 Kupfer besteht, und in der Feuerwerkerei (meist im Vereine mit Calomel oder mit Salmiak) zum Farbenfeuer angewendet wird.

Man bereitet sie sich auf eine sehr wohlfeile und einfache Weise so: Dreh- oder Feilspäne von Rothkupfer werden mit der halben Gewichtsmenge gepülverten Schwefels gemischt, und diese Mischung in einen Tiegel gethan; man drückt sie mit einem Stück Holz zusammen, und nachdem der Tiegel mit seinem Deckel versehen, setzt man ihn, mit viel Kohle umgeben, auf einen Ofen mit lebhaftem Feuer. Der Tiegel muß weißglühend werden und diese Hitze wenigstens eine halbe Stunde andauern. Ist das Feuer sehr lebhaft, so schmilzt der Tiegelinhalt zu einem Klumpen; am öftersten aber verbindet sich das Kupfer mit dem Schwefel ohne Schmelzung und es sieht dann wie Hammerschlag aus; in welchem Zustande das

Schwefelkupfer übrigens eben so gut ist, als in Klumpenform. Man pulverisirt es nun und läßt es durch ein seidenes Sieb gehen.

122) Schwefelqueckfilber (Zinnober, Hydrargyrum sulphuratum). — Eine feurig scharlachroth aussehende, geschmack- und geruchlose, luftbeständige, aus 86 Theilen Queckfilber und 14 Theilen Schwefel bestehende, in Wasser, Weingeist, Aetzkalilauge und den meisten Säuren unauflösliche, bei starker Erhitzung sich entzündende und mit blauer Flamme brennende Substanz, welche hin und wieder in der Natur theils krystallisirt, theils in unregelmäßigen Massen gefunden, am mehrsten aber durch Kunst bereitet wird.

In einem angemessen großen, gußeisernen Schmelzgefäße wird nämlich 1 Theil reiner Schwefel geschmolzen, 6 Theile vorher erwärmtes Queckfilber nach und nach damit vermischt, das Gefäß bedeckt und bis fast zum Rothglühen erhitzt. Es findet dabei eine Entzündung statt, welche aber abgewartet werden muß, weil sie sonst später eintritt und die Gefäße zersprengt. Das dadurch erhaltene, höchste Schwefelqueckfilber wird nach dem Erkalten fein gerieben, noch einige Zeit erhitzt, um den überschüssigen Schwefel zu verflüchtigen, was nöthig ist, weil sonst die Farbe des Zinnobers minder schön ausfällt. Das gepülverte Schwefelqueckfilber wird hierauf in irdenen, gut gebrannten und innerhalb glasirten und beschlagenen, großen Gefäßen in eigens dazu eingerichteten Oefen, bei nach und nach bis zum Rothglühen der Gefäßböden verstärktem Feuer einer Sublimation unterworfen. Je reiner die dazu verwendeten Materialien sind und wenn der Zinnober nach beendigter Sublimation noch eine kurze Zeit erhitzt wird, oder wenn man denselben mit etwas Wasser oder sehr stark verdünnter Salpetersäure benetzt, einige Zeit an einem schattigen Orte sich selbst überläßt, so erhält man in allen diesen Fällen ein ausgezeichnet schönes Fabrikat.

Auf nassem Wege wird, nach Martius, der schönste Zinnober im Großen auf folgende Weise bereitet: Nämlich ein dazu paßliches, starkes Glasgefäß wird mit einem Gemenge aus 1 Theil Schwefel, 7 Th. Queckfilber und 2 — 3 Th. koncentrirter Schwefelleberlösung $\frac{2}{3}$ angefüllt, die Oeffnung sehr fest verschlossen, in Sägespäne verpackt und dann 2 — 3 Tage an den obern Balken der Säge einer Schneidemühle befestigt; durch das heftige Schütteln

der Masse wird sie, ohne große Mühe und Brennmaterial, in Zinnober verwandelt. Er wird mit Wasser ausgewaschen und geschlemmt, um das beigemengte Schwefelkali und metallische Queckſilber hinwegzuschaffen, und getrocknet.

Die vornehmste Anwendung des Schwefelqueckſilbers oder Zinnobers findet in der Malerei und Siegellackbereitung statt. Außerdem wird dasselbe aber auch in der Feuerwerkerei zum Farbenfeuer, sowie zu noch manchem andern Behufe gebraucht.

123) Schwefeltellurium (Tellurium sulphuratum). — Eine feste, bleigraue Substanz, welche ein strahliges, krystallinisches Gefüge hat, durch direkte Verbindung des Schwefels mit dem Tellurium bereitet wird, leichter schmelzbar als das letztere ist, und mit grüner Flamme brennt, weshalb sie auch häufig in der Feuerwerkerei zum Farbenfeuer angewendet wird.

124) Schwefelzinn (Stannum sulphuratum). — Eine Verbindung von Schwefel und Zinn, die aber je nach der Bereitungsart in dem Mengenverhältniß seiner Bestandtheile verschieden zusammengesetzt sein kann. Die für unsern Zweck erforderliche Zusammensetzung wird folgendermaßen dargestellt:

Man nimmt reines englisches Zinn, welches zu Spänen geraspelt und mit einer gleichen Gewichtsmenge gepülvertem Schwefel gemengt wird. Man macht einen Schmelztiegel weißglühend und trägt das Gemenge löffelweise hiinein, und erhält die geschmolzene Masse so lange im Glühen, bis die sich bildenden Schwefeldämpfe aufhören, sich zu entwickeln. Nach dem Erkalten erhält man eine schwarze Masse von deutlich krystallinischem Gefüge und starkem Metallglanze. Das Schwefelzinn ist ziemlich hart und schwer zerreiblich. Bei dieser Bereitungsart bleiben zuweilen noch Theilchen Zinn, unverbunden mit Schwefel, metallisch, welche sich im Mörser nicht pülvern lassen, sondern sich zu Blättchen schlagen. Ist dieß der Fall, so muß das Präparat nochmals mit Zusatz von Schwefel umgeschmolzen werden.

In der Feuerwerkerei gebraucht man es zur Erzeugung von Blau, von Blaugrau u. s. w.

125) Seife. — Dient in mehreren Feuerwerkssätzen als Zerlegungsmittel, und zwar mit ebenso guter Wirkung, wie der

Gummilack und der Zucker. Sie kann in einigen Mischungen auch an die Stelle des Schwefels treten.

126) Soda. — Siehe den Art. „kohlensaures Natron".

127) Sonnenblumenöl (Oleum helianthi). — Das aus dem weißen, angenehm mandelartig schmeckenden Mark des Sonnenblumensamens **(Semen helianthi)** durch Auspressen gewonnene Oel. Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei, in Ermangelung des Terpentin- oder Baumöls, zur Anfeuchtung mehrerer Sätze.

128) Spießglas (Spießglanz, Antimon, Stibium, Antimonium). — Das in weiß-, gelb- oder bleigrauer, in orangen- oder citronengelber, in hell- oder dunkelrother Farbe und mit mehr oder weniger metallischem Glanze vorkommende, theils ungeformte, theils nadelförmige, öfters auch in vier- und sechsseitigen Säulen krystallisirte Erz, woraus der sogenannte Spießglaskönig oder das Antimonmetall gewonnen wird.

Man findet es nur selten gediegen und zwar hin und wieder in Deutschland, z. B. bei Andreasberg, in Frankreich im ehemaligen Dauphiné und in Siebenbürgen; doch enthält es alle Mal etwas Arsenik. Viel häufiger trifft man es mit Schwefel vererzt in Quarzgängen an; bisweilen enthalten die Spießglaserze auch Silber, Blei und Kupfer. Das reine Metall läßt sich aus den Erzen leicht durch bloßes Schmelzen gewinnen. Die Erze werden nämlich in Töpfen mit durchlöchertem Boden geschmolzen, wobei das rohe Spießglas, das noch viel Schwefel bei sich führt, in untergestellte Gefäße abfließt. Aus demselben wird das reine Metall durch Pottasche und Eisen erhalten, die sich ihrer nähern Verwandtschaft wegen mit dem Schwefel verbinden.

Der Spießglaskönig oder das Antimonmetall hat wenig Klang, und seine Härte ist etwas beträchtlicher, als die des Bleies. Der Farbe nach steht es zwischen dem Zinn- oder Silberweiß in der Mitte. Geruch- und Geschmack bemerkt man an ihm nicht. An der Luft verändert es sich wenig; die Säuren lösen es nur unvollkommen auf, und aus der Auflösung in Königswasser wird es durch Laugensalze weiß gefällt. Die Auflösungen in den Säuren sind ebenfalls farbenlos.

BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Man gebraucht das Spießglas in der Medicin, in chemischen Operationen und in vielen Künsten auf mannichfaltige Art. In der Feuerwerkerei angewendet, verursacht es mit andern brennbaren Materialien ein weißes, mit durchdringenden Strahlen verbundenes Feuer.

129) Spiauter. — Siehe d. Art. „Zink."

130) Stahlfeilspäne. — Dienen in der Feuerwerkerei zum Funken- und Brillantfeuer.

131) Stärkemehl (Amylum). — Ein aus Weizen oder Kartoffeln bereitetes, weißes, glänzendes, körniges, fein anzufühlendes, geruch- und geschmackloses, luftbeständiges Pulver, welches unter der Loupe krystallinisch erscheint, sich nicht in kaltem Wasser, aber in heißem zu einem durchsichtigen Schleim auflöst, der beim Erkalten gerinnt, und als Kleister bekannt ist. Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei bei der Verfertigung der Hülsen als Bindemittel.

132) Stearin. — Der feste Bestandtheil der Fette, woraus die gegenwärtig gebräuchlichen Stearinlichte gemacht werden. Wenn es rein ist, muß es vollkommen weiß, halb durchscheinend sein und kein fettiges Anfühlen haben. Um es bei gewissen Feuerwerkssätzen in Anwendung zu bringen, schabt man es mit einem Messer zu dünnen Spänen, welche sich in einer Reibschale leicht pülvern lassen.

133) Steinkohle. — Ein bekanntes schwarzes oder schwärzliches, mehr oder weniger glänzendes Fossil, welches angezündet mit Flamme und mit einem schwarzen Dampfe brennt, und wegen seines unverkennbar holzartigen Gefüges offenbar eigentlich vegetabilischen Ursprungs ist, und von großen Revolutionen herrührt, denen unser Erdball zu verschiedenen Zeiten unterworfen gewesen ist. Die Hauptbestandtheile der Steinkohlen im Allgemeinen sind Erdpech und eisenschüssiger Thon nebst andern mineralischen Stoffen in verschiedenen Verhältnissen. Auf den verschiedenen Mischungen beruht der verschiedene Grad ihrer Entzündlichkeit und der Hitze, die sie geben. Einige fangen sehr schnell, andere schwerer Feuer. Daß den Steinkohlen, besonders manchen Arten, viel Schwefel beigemischt ist, zeigt der starke Schwefeldampf, der beim Verbrennen derselben aufsteigt. Der Geruch ist dem Menschen unangenehm und der Brust beschwerlich, besonders wenn man noch nicht daran gewöhnt ist. Durch

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

die trockene Destillation erhält man aus den Steinkohlen ein Oel, welches dem Theere gleicht, auch an seiner Stelle gebraucht werden kann, und Ammoniak. Bisweilen sind metallische Substanzen, vornehmlich Kupfer und Silber, gewissen Steinkohlenarten beigemengt; nicht selten findet man auch Holzkohlen darunter. Dieser letztere Umstand leitet insonderheit auf den Gedanken, daß die Steinkohlen einst wirkliche Holzkohlen waren, die von Waldungen herrühren, welche bei großen Erdbränden angezündet und von der Tiefe verschlungen wurden. Dieß wird dadurch noch mehr bestätigt, daß man zu Neurode, in der Grafschaft Glaz, eine Lage von versteinertem Holze antrifft, welches schon hin und wieder in Steinkohle übergeht. Die vielen Pflanzenabdrücke, welche man in den über Steinkohlenlagern befindlichen Thonschiefern wahrnimmt, sprechen ebenfalls sehr für den vegetabilischen Ursprung dieses Fossils.

Der Hauptverbrauch der Steinkohlen beruht auf der Anwendung als Brennmaterial, zu welchem Behufe dieses Fossil, was Hitzgrad betrifft, allen andern Feuerungsmitteln weit vorzuziehen ist. Sieben Pfund Steinkohlen hitzen eben so stark und viel, als 12 Pfund des besten Buchenholzes. Freilich sind sie schwerer anzuzünden, indeß glühen sie auch ungleich länger, als Holz, und strömen — sonderbar genug — eine desto heftigere Gluth aus, je mehr sie behutsam mit Wasser bespritzt werden.

Der Eigenthümlichkeit wegen, daß sie im erhitzten Zustande lange glühend bleiben, bedient man sich ihrer häufig zu den Kunst- und Lustfeuern, besonders zu dem rothen Funkenfeuer, und sollen sie sich hierzu stets von sehr schönem Effekt erweisen. Wie sich von selbst versteht, müssen sie aber zu diesem Zweck vorher klar zerstoßen und durch ein feines Sieb geschlagen werden.

134) Steinöl. — Siehe d. Art. „Bergöl".

135) Storax (Styrax, Storax). — Ein wohlriechendes Harz, welches von dem im Orient und südlichen Europa wachsenden ächten Storaxbaume (**Styrax officinalis, *L.***), der in Ansehung des Stammes, dessen Rinde und der Blätter mit dem Quittenbaume viele Aehnlichkeit hat, durch in seine Rinde gemachte Einschnitte gewonnen wird, und gewöhnlich, über Triest und Livorno, durch den Handel in drei Sorten zu uns kommt.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

a) Der weiße oder Körner-Storax erscheint in erbsengroßen glänzenden, zähen, gelbweißlichen oder gelblichbräunlichen, etwas durchscheinenden, in großen Klumpen zusammengebackenen Körnern, läßt sich leicht zwischen den Fingern erweichen, hat einen höchst angenehmen benzoë- und vanilleähnlichen Geruch und balsamischen, etwas scharfen, gewürzhaften Geschmack, kommt aber nicht häufig vor.

b) Der Mandel-Storax besteht aus großen, unförmlichen, trocknen, braunen, etwas glänzenden Stücken, mit vielen gelblichen, den Mandeln ähnlichen Körnern vermengt und gleichsam durch eine klebrige Masse damit verbunden, hat einen angenehmen Geruch und süßlich-balsamischen, gewürzhaften Geschmack. Diese Sorte kommt gewöhnlich in Blasen, Rohr oder Schilf verpackt, aber auch nicht sehr häufig vor.

c) Der gemeine Storax ist die am häufigsten vorkommende Sorte, und ist in der Regel ein, in der Levante oder in Triest, aus Storaxrinde, Sägespänen, wohlriechenden Harzen und flüssigem Storax zusammengeknetetes Kunstprodukt, hat die Form unserer Lohkuchen, eine hellrothbraune Farbe, läßt sich leicht zerbröckeln und besitzt zwar den obigen Storaxgeruch, aber in schwächerem Grade; der beste und vorzüglichere muß zwischen heißen Platten gepreßt ein dem Storax ähnliches Harz von sich geben.

Alle drei Sorten des Storax werden zu feinem Räucherwerk verwendet, und zu dem Ende auch den Feuerwerkssätzen, damit diese beim Abbrennen einen Wohlgeruch von sich geben, beigemischt.

136) Storaxbalsam (Styrax liquida). — Soll nach Einigen durch Auskochen oder Ausschwelen der Aeste des oben erwähnten Storaxbaumes (**Styrax officinalis**), nach Andern durch ein freiwilliges oder durch gemachte Verwundungen bewirktes Ausfließen aus dem morgenländischen oder virginischen Amberbaum (**Liquidamber imberbis, Liquid. styraciflua**) gewonnen werden. Er hat die Konsistenz des dicken Terpentins, eine röthlichgraue Farbe, einen sehr starken, eigenthümlichen, höchst angenehmen, dem Perubalsam ähnlichen Geruch und balsamisch-gewürzhaften, weder scharfen noch unangenehmen Geschmack. Er ist stets mit etwas Wasser vermengt, die Ursache davon aber noch nicht erforscht; bei einem längern Aufbewahren sowohl, als auch mittels Aetzkali scheidet sich Benzoësäure aus.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Er wird eben so wie der feste Storax zur Bereitung mehrerer Parfümerien, unter andern auch zur Parfümirung feiner Feuerwerkssätze verwendet.

137) Salpetersaurer Strontian (Strontiana nitrica). — Ein in keilförmigen Oktaedern krystallisirendes, farbloses, scharf und beißend schmeckendes Salz, welches sich im gleichen Gewicht kaltem, in halb so viel heißem Wasser, nicht aber in Alkohol auflöst, sich wenig an der Luft verändert, durch Erhitzen das Krystallisationswasser und die Säure verliert, verpufft, und aus 48,9 Strontian und 51,1 Salpetersäure besteht.

Es findet dasselbe nur in der Feuerwerkerei, und zwar in sehr großem Maße Anwendung, und dient namentlich zur Erzeugung eines ungemein schönen rothen Lichtes. Selten oder nie liefern es jedoch die chemischen Fabriken ganz rein, und es muß daher vor dem Gebrauche erst gereinigt werden. Dieß geschieht am einfachsten auf folgende Weise: Man läßt den salpetersauren Strontian in einer hinlänglichen Menge Wasser über gelindem Feuer schmelzen und das Wasser so lange verdampfen, bis sich ein leichtes Häutchen darauf bildet. Das so verdichtete Wasser trübt sich, und auf dem Boden der Schüssel setzt sich ein weißer Niederschlag ab. Man gießt fortwährend Wasser zu, bis es völlig klar bleibt, nimmt dann vom Feuer und läßt krystallisiren. Je mehr Wasser, desto besser, denn die Krystalle werden, wenn sie auch langsamer anschießen, so reiner. Die Mutterlauge, woraus sich keine Krystalle mehr bilden, gießt man ab, und trocknet dann das gewonnene Salz, das, wenn es sich als noch nicht hinlänglich gereinigt darstellt, demselben Verfahren nochmals unterworfen wird.

Da dieses Salz leicht Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, so muß es vollkommen getrocknet, d. h. von seinem Krystallisationswasser befreit werden. Zu diesem Behufe setzt man den salpetersauren Strontian in einer glasirten Schale von Steingut auf ein gelindes Feuer, rührt von Zeit zu Zeit mit einem hölzernen Stäbchen um, und es bildet sich das Salz bald zu einem Teige, worauf eine ziemliche Menge klares Wasser schwimmt; man läßt nun, unter fortwährendem Umrühren, verdampfen, bis nur eine Art sehr trocknes Mehl zurückbleibt. Dieß wird gepulvert und schnell gesiebt, damit es keine Feuchtigkeit anziehe; das auf dem Siebe Zurückgebliebene wird gestoßen und von Neuem gesiebt. Ehe man nun das Salz in

wohlverstöpfelte Glasflaschen füllt, thut man wohl, das Ganze erst noch einen Augenblick aufs Feuer zu bringen, damit alle etwa während des Siebens angezogene Feuchtigkeit entfernt werde.

138) Salzsaurer Strontian (Strontiana muriatica). — Ein in 6seitigen Prismen krystallisirendes, stechend und kühlend schmeckendes, sich in $\frac{2}{3}$ kaltem, in noch weniger heißem Wasser, und in 6 Theilen Weingeist auflösendes, an der Luft zerfließendes, in der Hitze zu einem Email schmelzendes, durchs Glühen das Krystallisationswasser verlierendes, aus 38,90 Strontian, 20,58 Salzsäure und 40,52 Wasser bestehendes Salz, dessen man sich in der Pyrotechnik nur mit Weingeist in Pfannen, worin ein dicker baumwollener Docht, zu rothen Flammen bedient; das Roth derselben ist ziemlich schön, obgleich nur matt; auch wechseln selbige im Farbentone, bald zu Purpurroth, bald zu Auroragelb. Man wendet diese Flammen übrigens fast nur bei Leichenfeierlichkeiten an, und in Begleitung von grünen Flammen, ebenfalls durch Weingeist vermittelt, gewähren sie einen ziemlich angenehmen Effekt.

139) Schwefelsaurer Strontian (Strontiana sulphurica). — Ein feines, weißes, geschmack- und geruchloses Pulver, welches sich in 3840 Theilen kochenden Wassers auflöst, in starker Hitze zu einer glasartigen Masse schmilzt, und aus 56,36 Strontian und 43,64 Schwefelsäure besteht. Um es darzustellen, gießt man in die Auflösung eines Strontiansalzes aufgelöstes schwefelsaures Natron.

Man bedient sich des schwefelsauren Strontians in der Feuerwerkerei zu verschiedenen Farbenfeuern.

140) Kohlensaure Strontianerde (Strontiana carbonica). — Eine weiße, derbe, geschmacklose, unschmelzbare, nur in 1563 Theilen kochendem Wasser auflösliche, durch Glühen in Wasserdämpfen einen Theil ihrer Kohlensäure verlierende, aus 77,66 Strontian und 22,34 Kohlensäure bestehende Masse, welche sich sowohl aus salpetersaurem, als auch salzsaurem Strontian herstellen läßt. Man löst nämlich eine beliebige Menge von einem der letztern beiden Salze in so viel kaltem Wasser auf, als zur vollkommenen Auflösung nöthig ist, und verdünnt dann die gesättigte Auflösung mit noch ein Mal so viel Wasser Ganz eben

so verfährt man nun auch mit einer beliebigen Quantität Pottasche. Diese Pottaschenauflösung läßt man, der darin stets enthaltenen unauflöslichen Unreinigkeiten wegen, einige Stunden stehen, bis sie ganz klar geworden ist, und beseitigt dann den unreinen Bodensatz durch Abgießen der klaren Flüssigkeit. Von letzterer gießt man nun allmälig, unter stetem Umrühren, zu der Strontianauflösung, worauf sich darin sofort ein weißes Pulver, d i. die kohlensaure Strontianerde, niederschlägt. Man fährt mit dem Zugießen der Pottaschenauflösung so lange fort, als noch ein Niederschlag erfolgt. Hat sich dieser dann völlig auf dem Boden des Gefäßes zusammengelagert, so gießt man das darüber stehende Wasser ab und reines Wasser wieder zu, rührt um und wartet nun, bis der Bodensatz sich wieder gelagert hat, worauf das Wasser abermals ab- und reines zugegossen wird. Dieses Ab- und Zugießen, oder in der Kunstsprache Aussüßen, wiederholt man vier bis sechs Mal, um die kohlensaure Strontianerde von dem bei dieser Bereitungsart in der Flüssigkeit erzeugten salpetersauren, oder salzsauren Kali oder dem etwaigen Ueberschusse der angewendeten Pottaschenlösung zu scheiden. Hiernach nimmt man endlich die kohlensaure Strontianerde aus dem Gefäße und trocknet sie auf Löschpapier auf einem geheizten Ofen. Das so erhaltene weiße, höchst zarte, luftbeständige Pulver wird zum Gebrauche aufbewahrt. Letzterer aber besteht vornehmlich darin, daß man dasselbe in der Feuerwerkerei gewissen Sätzen, die zu Farbenfeuern bestimmt sind, beimischt.

141) Talkerde (Bittererde, Magnesia, Magnesia). — Eine feine, weiße, lockere, geruch- und geschmacklose, schwach alkalisch reagirende, in Wasser unauflösliche Erde, welche in der Natur nie unvermischt, sondern stets in Verbindung mit andern mineralischen Substanzen, besonders vorherrschend aber in dem Talkstein, dem Speck- und Seifenstein, dem Meerschaum, Serpentin u. a. m. angetroffen wird. Um sie rein zu erhalten, muß sie durch chemische Arbeiten aus solchen Mineralien geschieden werden, in welchen sie enthalten ist. Ein merkwürdiger Umstand ist's, daß die mehresten talkhaltigen Mineralien fettig anzufühlen sind, und daß sich auch bei fast allen die grüne Farbe als Hauptfarbe zeigt.

Man gebraucht die Talkerde in der Feuerwerkerei zu verschiedenen Farbenfeuern.

142) Tellurium (Tellurium). — Ein stark glänzendes, bläulich weißes, sehr sprödes, auf dem Bruche blätteriges, leicht pulverisir- und leicht schmelzbares Metall, welches gewöhnlich aus dem Golderz in Siebenbürgen, in welchem es entdeckt wurde, und das aus 92,55 Tellur, 7,20 Eisen und 0,25 Gold besteht, erhalten wird. Das Erz wird nämlich mittels Salpetersäure aufgelöst, das Eisenoxyd durch Aetzkali niedergeschlagen, durch Salzsäure das Kali neutralisirt, worauf basisches Chlorintellurium niederfällt, das mit verdünntem Alkohol gewaschen, getrocknet, mit Kohle gemengt und in einer Retorte stark erhitzt wird.

Man bedient sich des Telluriums in der Feuerwerkerei zur Erzeugung blauer Flammen.

143) Terpentin (Terebinthina). — Ein Balsam, der aus den verschiedenen Fichten- und Tannenarten nach Einschnitten in die Rinde ausfließt, ist gelblichweiß, durchscheinend, durchsichtig, bald wasserklar, bald trübe, honigdick, klebrig, fadenziehend, wird erwärmt dünnflüssig, riecht mehr oder minder stark nach Terpentinöl, schmeckt aromatisch, scharf, bitter, trocknet an der Luft aus, wobei Harz zurückbleibt, giebt durch Destillation mit Wasser Terpentinöl und Fichtenharz, löst sich leicht in Alkohol, Aether, den ätherischen Oelen, der Schwefelsäure, fällt aber nach einiger Zeit zersetzt nieder. Im Handel unterscheidet man gewöhnlich drei Sorten Terpentin: den österreichischen, französischen und venedischen oder venetianischen Terpentin.

Der österreichische Terpentin (**Terebinthina austriaca**) wird von der gemeinen Kiefer (**Pinus sylvestris**), Weiß- und Rothtanne (**Pinus picea** und **Pinus abies**) gewonnen, ist graugelb, nicht wasserklar, riecht unangenehm und scheidet sich mit der Zeit in einen klaren, durchsichtigen und in einen trüben, schmutzigen Theil.

Der französische oder Straßburger Terpentin (**Terebinthina gallica**) wird von der Strandfichte (**Pinus maritima**) und Weißtanne (**Pinus alba**) im südlichen Frankreich gesammelt und ist blaßgelb, durchsichtig, dünnflüssig, aromatisch.

Der venedische oder venetianische Terpentin (**Terebinthina veneta**) stammt von der Lerchentanne (**Pinus larix**), ist blaßgelb, durchsichtig, klar, riecht angenehm aromatisch, und ist weniger zähe.

Außer diesen Terpentinsorten wird noch aus der Balsamtanne **(Pinus balsamica)** und der Hamblocks- oder Schierlingstanne **(Pinus Canadensis)**, welche in Virginien, Neuengland und Kanada wachsen, so wie von der Terpentinpistacie **(Pistacea terebinthus)**, welche in Italien und den Illyrischen Provinzen heimisch sind, viel feiner Terpentin gewonnen.

Man gebraucht den Terpentin in der Feuerwerkerei, um das Feuer zu verstärken; überhaupt zu allen brünstigen Sätzen.

144) Terpentinöl (Oleum terebinthinae). — Das durch die Destillation der verschiedenen Terpentinarten mit Wasser gewonnene und durch Rektifikation gereinigte Oel, welches wasserhell, farblos, sehr dünnflüssig, von eigenthümlichem, starkem, kampherigem Geruch und Geschmack ist, an der Luft dicker wird, nach und nach 20 Raumtheile Sauerstoff absorbirt, bei — 27° kleine weiße Krystalle giebt, die dem Kampher sehr ähnlich sind, und sich leicht in Alkohol, schwer in Wasser auflösen.

Am reinsten und besten ist dasjenige Terpentinöl, welches man aus den feinen Terpentinsorten, weniger rein, oft etwas gelblich und pechartig riechend, hingegen das, welches man aus dem gemeinen (oder österreichischen) Terpentin darstellt, und das man eben deshalb auch zum Unterschiede von jenem Kienöl zu nennen pflegt.

Man bedient sich des Terpentins in der Feuerwerkerei zum Anfeuchten verschiedener Sätze, um entweder ihre Heftigkeit zu beschränken, oder ihnen die erforderliche Beständigkeit zu geben, ohne daß sie dadurch etwas von ihrer Kraft verlieren.

145) Theer (Pix liquida). — Eine erst dünnflüssige gelbliche, nach und nach dicker und bräunlich werdende, durchdringend nach brenzlichem Oele und Essigsäure riechende, scharf, bitter und unangenehm schmeckende Substanz, welche erhalten wird, wenn Rinde, Wurzeln und Aeste der Kienbäume in dem sogenannten Theerofen der trockenen Destillation unterworfen werden.

Man gebraucht den Theer in Ermangelung oder wegen Ersparung des Pechs zur Tauche der Wasserlustfeuer, wozu aber die getauchten Stücke mit trocknen Tannensägspänen überstreut werden müssen.

146) Thymianöl (Oleum thymi). — Das aus dem blühenden Thymian (Thymus vulgaris), einem im

südlichen Europa wildwachsenden, bei uns aber in Gärten häufig gezogenen Strauche durch Destillation gewonnene ätherische Oel. Es ist anfangs gelblich, wird aber bald röthlichbraun, erhält jedoch durch Rektifikation seine ursprüngliche Farbe wieder, weshalb gelbliches und röthlichbraunes im Handel vorkommt. Es hat einen angenehmen, dem Kraute ähnlichen Geruch und Geschmack und wird zu Parfümerien, unter andern auch zum Parfümiren der Feuerwerkssätze, so wie zu Namenbrändersätzen verwendet.

147) Thon (Töpferthon). — Ein sehr bekanntes und häufig auf dem Erdboden, theils dicht an der Oberfläche, theils unter Sand- und Dammerde-Lagen verbreitetes Fossil. Dasselbe ist von Farbe meist weißgrau, hin und wieder aber auch bläulich, aschfarben, gelblich oder röthlich, und von Ansehen ganz matt, dabei weich, wie fettig anzufühlen, riecht angenehm stark thonig, erweicht leicht im Wasser und bildet mit demselben einen zähen, klebrigen Teig, kommt in sehr verschiedener Feinheit vor, und enthält mehr oder weniger Sand, und zuweilen auch etwas Kalkerde.

Man bedient sich desselben in der Feuerwerkerei zur Schließung der Hülsen, nachdem sie geladen sind, so wie in Verbindung mit schwefelsaurem Ammoniak (s. d. Art.) zur Unverbrennlichmachung der Hülsen.

148) Weihrauch (Olibanum), heißt im Allgemeinen jedes Baumharz, welches angezündet einen lieblichen Geruch ausduftet, und daher zum Räuchern in Zimmern und Kirchen, zum Parfümiren der Feuerwerksätze ꝛc. dient. Durch Zusätze unterscheidet man die verschiedenen Arten von Weihrauch von einander. So heißt z. B. das Fichten- und Tannenharz, welches man hier zu Lande in Gestalt kleiner Körner aus den Ameisenhaufen zu sammeln pflegt, wilder oder Waldweihrauch. Edlere Arten von Weihrauch liefert der Storaxbaum, der Amberbaum u. a. m. Der ächte Weihrauch, der auch arabischer genannt wird, ist höchst wahrscheinlich das Produkt des im südlichen Europa, nördlichen Afrika, in Arabien und andern Theilen des wärmern Asiens wild wachsenden Weihrauch-Wacholders (**Juniperus thurifera**); doch kann es auch sein, daß mehrere Gattungen von Wacholder, unter andern auch der lycische Wacholder (**Juniperus Lycia**) ihn liefern. Er besteht aus rundlichen Körnern

von der Größe einer gemeinen Bohne bis zur Größe einer Wallnuß. Die Farbe ist gelblich, meistens mit einem weißlichen Ueberzug, die Substanz selbst ist halbdurchsichtig, trocken, zerbrechlich, unter den Zähnen zerreiblich, und wird dann zähe, hängt sich an, nimmt eine weiße Farbe an und färbt den Speichel weiß wie Milch. Sein Geschmack ist balsamisch bitterlich, der Geruch ziemlich süß und harzig balsamisch. Die Bestandtheile sind Harz und Gummi, aber das erstere mehr, als das letztere. Beim Anzünden brennt der ächte Weihrauch, ohne sich zu erweichen, mit heller Flamme, und giebt einen starken, angenehm riechenden, bittergewürzhaften und erquickenden Dampf von sich. Mit Wasser gerieben zertheilt er sich zu einer milchigten, balsamisch bittern Masse. Der Weingeist löst über die Hälfte auf, und diese Auflösung ist eine gelbliche balsamisch bittere, lieblich riechende Essenz.

Im Handel unterscheidet man mehrere Sorten, nämlich Thränen- oder Tropfenweihrauch, welches die feinste Sorte; Weihrauch in halben Tropfen, welches eine Mittelsorte ist, und ordinären oder Weihrauch in Sorten, die geringste Art. Die alten Schriftsteller theilten dieses Produkt in männlichen (**Olibanum mas**), worunter sie die runden Körner, und in weiblichen Weihrauch, worunter sie diejenigen größern Körner verstehen, an welche sich kleinere angesetzt haben.

Der Weihrauch schwitzt übrigens aus dem Stamme durch die Rinde, setzt sich da an, verhärtet und wird abgenommen.

149) Weinessig. — Eine bekannte saure, hauptsächlich aus Essigsäure und Wasser bestehende Flüssigkeit, welche durch einen in vollkommen saure Gährung übergegangenen Wein erhalten wird. Die französischen Weinessige, besonders der von Orleans, und der rothe und weiße Burgundereßig, stehen in großem Rufe; aber auch Ungarn, die Rheinlande, die Gegenden an der Mosel, Franken, Schwaben und andere Distrikte in Deutschland liefern vielen und guten Weinessig zum Handel. Gute Weine geben auch guten Weinessig, schlechte, geistarme Weine nur einen schlechten Weinessig; wenn man aber denselben Zucker und etwas gereinigten, in kochendem Wasser gelösten Weinstein, auch während der Gährung etwas starken Branntwein oder Weinessig zusetzt, so kann man auch daraus einen guten, starken Weinessig erhalten.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Man gebraucht den Weineſſig in der Feuerwerkerei, in Ermangelung des Weingeiſtes, zur Anfeuchtung einiger Sätze.

150) Weingeiſt (Spiritus vini), wird im engern Sinne der aus Wein, Weinhefen oder gegohrenen Weintreſtern durch die Deſtillation bereitete Geiſt genannt; im weitern Verſtande begreift man darunter jeden Spiritus, der aus irgend einer in die Weingährung gegangene Subſtanz mittels der Deſtillation gewonnen wird. Er ſtellt eine weiße, waſſerhelle, leichte, flüchtige, angenehm und ſehr feurig ſchmeckende, berauſchend wirkende, brennbare, mit Waſſer in allen Verhältniſſen miſchbare Flüſſigkeit dar, welche in Anſehung der Stärke ſehr verſchieden iſt, je nachdem ſie mehr oder weniger Waſſer enthält. Der ordinaire Weingeiſt enthält in 100 Theilen, dem Gewichte nach, 60, dem Volum nach 74 Procent an Alkohol; der ſogenannte rektificirte Weingeiſt in 100 Th., dem Gewichte nach, 80, dem Volum nach 90 Procent an Alkohol der alkoholiſirte Weingeiſt in 100 Theilen, dem Gewichte nach 90 bis 92, dem Volum nach 96 bis 97 Procent an wahrem Alkohol. Ein ganz reiner Weingeiſt oder abſoluter Alkohol iſt ſehr ſchwer darzuſtellen und kommt im Handel gar nicht vor, ſondern gewöhnlich nur ordinärer Weingeiſt, und dieſer iſt aus dem Grunde üblicher geworden, als derſelbe mit weniger Koſten, wie wäſſeriger Branntwein, verführt, und an Ort und Stelle mit deſtillirtem Waſſer bis zum gehörigen Grade verdünnt werden kann.

Der Weingeiſt dient in der Feuerwerkerei, verſchiedene Sätze anzufeuchten, um ihnen die erforderliche Feſtigkeit zu geben, ohne daß ſie etwas von ihrer Wirkſamkeit verlieren, die vielmehr noch dadurch vermehrt wird.

151) Werg. — Ein bekannter, aus Faſern beſtehender Stoff, welcher beim Reinigen oder Hecheln des Flachſes, Hanfes und dergl erhalten wird. Man bedient ſich deſſelben in der Feuerwerkerei zu verſchiedenen Zwecken.

152) Wißmuthoxyd (Bismuthum oxydatum). — Ein gelbes, luftbeſtändiges Pulver, welches durch Erhitzen vorübergehend pommeranzengelb gefärbt wird, in der Glühhitze zu einem gelblichrothen Glaſe ſchmilzt, ſich ſublimiren läßt, mit Waſſer ein weißes Hydrat, mit den Säuren Salze bildet, die durch Waſſer

meist in saure auflösliche und in basische unauflösliche geschieden werden. Es löst sich wenig in den Alkalien auf und besteht aus 89,87 Wißmuth und 10,13 Sauerstoff.

Das in der Glühhitze zu einem gelblichrothen Glase geschmolzene Wismuthoxyd wird in der Feuerwerkerei zu verschiedenen Farbenfeuern benutzt.

153) Zink (Spiauter, Zincum). — Ein bekanntes, beim Ausschmelzen zinkhaltiger Blei- und Kupfererze als Nebenprodukt gewonnenes Metall, welches weißbläulich, vom blättrigem Gefüge ist, in 4seitigen Prismen krystallisirt, nicht viel Härte besitzt, aber schwer zu feilen ist, sich bei einer Hitze von 100 bis 150° leicht in dünne Platten walzen, auch in Drähte ziehen läßt, glänzender als Blei, ziemlich hämmerbar, aber bei 200° so spröde ist, daß man es pulverisiren kann. Gerieben hat es einen eigenthümlichen Geruch; ohne Luftzutritt der Hitze ausgesetzt, schmilzt es vor der Rothglühhitze und verflüchtigt sich endlich gänzlich; erhitzt man es an der Luft, so absorbirt es das Sauerstoffgas schnell, brennt mit einer schönen weißgrünlichen, sehr glänzenden Flamme und fliegt in weißen Flocken in die Höhe 2c.

Man wendet dieses Metall jetzt in der Feuerwerkerei, da es sich ziemlich schnell oxydirt, so daß die Sätze, wozu es kommt, sich verhärten und nicht mehr brennen, zwar weniger an, als früher, besonders seitdem man durch manche Kupfersalze ein schöneres Blau zu erlangen weiß; indeß bedient man sich desselben, seiner Wohlfeilheit wegen, doch noch häufig. Seine Zersetzung geschieht:

a) nach Websky, durch Amalgamiren mit Quecksilber, indem man nämlich eine Quantität Zink in einem eisernen Löffel schmelzt, und, vom Feuer genommen, ein Zwanzigtheil Queckfilber dazu gießt, worauf man das, noch flüssige, Gemisch mit einem eisernen Stäbchen umrührt und es, nach dem Erkalten, in einem Mörser zu Pulver stößt;
b) durch Körnen, und zwar mittels Schüttelns von geschmolzenem Zink, höchstens 4 Loth auf ein Mal, in einer runden, hohlen Büchse von hartem Holze und von Faustgröße, ganz in der Art, wie der Apotheker sie zur Pillenversilberung gebrauchen; doch muß die Büchse zuvor mit trockener Kreide ausgestrichen werden;
c) durch Feilen, was aber sehr mühsam ist.

Drehspäne von Zink aus Maschinenwerkstätten thun ebenfalls gute Dienste, nachdem man sie in einem eisernen Mörser noch weiter zerkleinert und dann gesiebt hat.

Chertier giebt zur Erlangung sehr fein gepülverten und reinen Zinks folgendes Verfahren an: Man schmelzt in einem eisernen Löffel etwa 1 Pfund Zink, gießt das Geschmolzene in einen großen gußeisernen Mörser, den man vorher erhitzt hat, und rührt es lebhaft mit der Keule um. Sobald nun das Metall sich zu verdicken beginnt, stampft man es schnell, aber mit ganz schwachen Stößen; man erhält so etwa ein Drittheil des Ganzen an sehr feinem Zinkpulver, das man dann erkalten läßt. Das nicht durchs Sieb Gegangene wird wieder in den Löffel gethan und geschmolzen u. s. w. Nachdem der Zink mehrere Schmelzungen ausgehalten, oxydirt er sich, wird erdähnlich und läßt sich so nicht mehr schmelzen; doch kann man ihn wieder metallisch machen, wenn man ihn, mit Seife oder Harz gemischt, in einem bedeckten Tiegel schmelzen läßt.

154) Schwefelsaures Zink (Zinkvitriol, weißer Vitriol, Zincum oxydatum sulphuricum). — Ein in weißen 4- und 6seitigen Säulen mit 4 zugespitzten Endflächen krystallisirendes Salz, welches scharf, zusammenziehend schmeckt, an der Luft verwittert, in der Hitze im Krystallisationswasser schmilzt, durch stärkere Hitze zersetzt wird, und sich in 3 Theilen kaltem, in viel weniger heißem Wasser auflöst. Die Auflösung röthet das Lackmuspapier, wird von den Alkalien niedergeschlagen, aber wieder aufgelöst, wenn man das Alkali im Ueberschuß zusetzt. Dieser Niederschlag ist grünlich-weiß, wenn man gewöhnlichen Zinkvitriol angewendet hat, ganz weiß, wenn er gereinigt worden war. Der reine Zinkvitriol besteht aus 32,1 Zinkoxyd, 32,0 Schwefelsäure und 35,9 Wasser. Am reinsten erhält man den Zinkvitriol durch Behandlung des Zinks mit verdünnter Schwefelsäure; den im Handel vorkommenden gewinnt man durch Rösten der Zinkblende, die Schwefelkupfer, Schwefeleisen und Schwefelblei enthält. Die geröstete Masse wird ausgelaugt und krystallisirt, das Salz geschmolzen und zu Broden oder Zuckerhüten geformt; er ist weißgelblich mit rothbraunen Flecken, weil er Eisen- und Kupfervitriol enthält; will man ihn reinigen, so wird er aufgelöst und mit etwas Zinkoxyd gekocht; nach einiger Zeit filtrirt man die Flüssigkeit ab, verdampft sie und läßt sie krystallisiren.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Der Zinkvitriol wird in der Feuerwerkerei zum Weißfeuer, insbesondere zu Leuchtkugeln verwendet.

155) Zinnober. — Siehe d. Art. „Schwefelqueckfilber".

156) Zucker (Sacharium). — Ein reines, süßes und wesentliches Pflanzensalz, welches sich sowohl im Wasser, als im Weingeist auflöst, keine Spur von hervorstehender Säure zeigt, für sich in ganz reinem Wasser keinee Gährung fähig ist, in der Wärme zergeht, oder in seinem eigenen Krystallisationswasser zerfließt, in starker Hitze aber zu einer braunen, zähen Flüssigkeit schmilzt, die bei verstärktem Feuer einen brenzlicht sauren Dampf ausstößt, sich entzündet, aufbläbet, und endlich mit heller Flamme zu einer schwer einzuäschernden Kohle verbrennt. Die letzten Bestandtheile des Zukkers, in welche man ihn bis jetzt zerlegt hat, sind die Zuckersäure, ein brenzliches Oel, eine wässerige Flüssigkeit und ein kohlenartiger Rückstand. Der Apotheker Boullay in Paris fand auch Phosphor im Zucker.

Da der Zucker, wie bereits erwähnt, sehr verbrennlich ist und mit chlorsaurem Kali gemischt, eine mit Geräusch aufprasselnde, gelbliche Flamme giebt, so wird er öfters in der Feuerwerkerei angewand. Als Zerlegungsmittel in den blauen Sätzen ist er von trefflicher Wirkung. Man wendet vorugsweise weißen Zucker an.

157) Zwirn. — Welcher aus dem gesponnenen Garne des Flachses oder Hanfs erzeugt wird, muß einen reinen, durchaus gleichen Faden haben, und die erforderliche Festigkeit besitzen, wenn er einen guten und starken Bund bei Verfertigung der zur Feuerwerkerei nöthigen, kleinen Hülsengattung abgeben soll.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Zweiter Abschnitt.

Von der Verfertigung, so wie auch von der Ladung der zu den Kunst- und Lustfeuern nöthigen Hülsen.

Einleitendes. — Hülsen nennt man in der Feuerwerkerei den hohlen Cylinder von Pappe, welcher den Satz einschließt, der, angezündet, die Feuerfarbe bildet.

Die zu den Hülsen nöthige Pappe verfertigt man sich aus mehreren Bogen Papier, die auf einander geleimt werden und benennt sie, nach der Anzahl derselben, drei-, vier-, fünffache u. s. w. Am besten wird sie aus Schreibpapier verfertigt; man kann jedoch auch dreifache Hülsenpappe machen und dabei in der Mitte einen Bogen Druckpapier anwenden. Ebenso kann man bei der vier- und fünffachen verfahren, denn der Papps, womit das Papier beim Zusammenkleben getränkt wird, giebt ihm Haltbarkeit.

Das bei der Verfertigung der Hülsenpappe stattfindende Verfahren ist folgendes: Man legt einen Bogen Papier auf den Tisch und überstreicht ihn reichlich mit hinlänglich flüssigem Papps; nach diesem legt man einen

zweiten Bogen darauf, und giebt Acht, daß beim Aneinanderkleben keine hohlen Stellen oder Falten entstehen, was man leicht durch sanftes Streichen mit der flachen Hand oder einem zusammengeballten Tuche bewirken kann. Ebenso verfährt man mit dem dritten und allen folgenden Bogen. Sobald sie geleimt sind, müssen sie unter die Presse kommen. Im Fall man keine Presse hat, kann man sich auch zweier glatt gehobelter Breter bedienen, zwischen welche man die Pappe legt und sie dann mit Gewichten beschwert. Hält man die Pappe für genugsam geebnet und getrocknet, so nimmt man sie aus der Presse und breitet sie auf dem Boden aus, wo man Bindfaden oder Draht über die Ränder derselben spannt, damit sie nicht etwa krumm laufe. Ist sie auf diese Weise völlig trocken geworden, so nimmt man dieselbe ab und bringt sie von Neuem unter die Presse, um sie vollends zuzurichten.

Am gewöhnlichsten bedient man sich der dreifachen Pappe; wo man stärkere brauchen muß, werden wir es anzeigen.

Von den zur Verfertigung und Ladung der Hülsen nöthigen Werkzeugen. — Um die zu den verschiedenen Arten von Kunst- und Lustfeuern nöthigen Hülsen zu verfertigen, und um dieselben zu laden, sind eigentlich eine ziemlich große Anzahl von Werkzeugen erforderlich; indessen werden Diejenigen, welche nur einige leichte Stücke machen wollen, doch leicht Mittel finden, dieselben ohne alles künstliche Werkzeug herzustellen, da viele der schönsten Stücke, wie z. B. die Feuergarben, Sonnen, Wasserfälle, romanischen Kerzen, Feuerlanzen, Kanonenschläge u. s. w. nur einer sehr einfachen Vorrichtung zu ihrer Verfertigung bedürfen. Wer sich aber an Raketen und andere dergleichen Stücke machen will, muß seine Zuflucht zum Drechsler nehmen. Diejenigen, welche selbst drechseln können, werden sich daher leicht aus der Verlegenheit ziehen, und die Anderen können die nöthigen Sachen, nach den, diesem Werkchen beigefügten Figuren, vom Drechsler leicht anfertigen

lassen. Uebrigens wird auch das Erfindungstalent der Liebhaber den Mangel der etwa noch fehlenden Sachen schon zu ersetzen wissen. Es lassen sich sehr schöne Kunst- und Lustfeuer ausführen, ohne dazu die Werkzeuge des Feuerwerkers von Profession zu haben.

1) Der Winder (Fig. 2a und 3a). Er muß von hartem Holze und sehr gerade und gut gedreht sein. Außerdem muß er auch 3—4 Zoll länger sein, als die Hülsen, welche man darüber winden will. Zu den verschiedenen Brändern muß man mehrere Winder von verschiedener Stärke haben.

2) Das Leier- oder Rollirbret, auch die Aufwindebank genannt (Fig. 3b). Es muß ebenfalls von hartem (eichenem, buchenem oder nußbaumenem) Holze und dabei $2\frac{1}{2}$ — 3 Fuß lang, 8 Zoll breit und $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll dick sein. Man läßt einen Handgriff und einen Knopf daran machen. Es wird dazu gebraucht, um die Hülsen recht fest zu winden, wie nachher angegeben werden soll.

3) Das Reibholz (Fig. 4). Es dient dazu, um auf einer Tafel von hartem Holze verschiedene Sachen zu zerreiben, die man nicht im Mörser stoßen kann oder mag, wie z. B. gekörntes Pulver, das man in Mehlpulver verwandeln will. Uebrigens kann man das Pulver auch ebenso schlagen und zerdrücken, wie es (im ersten Abschnitt d. Schr.) bei der Kohle gelehrt worden ist.

4) Die Würg- oder Strangulirmaschine (Fig. 5), zu kleinen Hülsen. Sie ist von Eisen und wird gebraucht, um die kleinern Hülsen, wie zu den Schwärmern und dergl., damit zu würgen. Wohlfeiler kann man sie haben, wenn man sie von Holz und nur die Einschnitte von Eisen machen läßt.

5) Die Ladeschaufel. Diese wird von Blech (im Nothfall von Pappe) verfertigt und mit einem so langen Stiele versehen, daß man damit den Satz ganz zu Boden bringen kann.

6) Die Warze (Fig. 6) ist von Holz, besteht aus einem zapfenförmigen Griffe, an welchen, wie oben, ein

solcher Absatz stößt, auf den eine halbkugelförmige Erhöhung (die eigentliche Warze), deren größter Durchmesser dem Durchmesser des Stieles gleich ist, folgt.

7) Der Raketenstock, dessen Einrichtung aus der Fig. 10 befindlichen Abbildung ersichtlich ist.

Der Dorn kann von der Angel bis zur Spitze von Eisen sein; doch kann man auch nur den eigentlichen Dorn von Eisen, das Uebrige aber von Holz machen lassen. Das Eisen muß zart, nicht brüchig und nicht zu biegsam sein. Die Angel läßt sich bis an den Träger des Dorns in die Unterschale versenken. Alles ist beweglich gemacht, damit man zu jedem Raketenkaliber die Stücke wechseln könne. Man sieht jedoch, daß die Angel, so wie der Träger immer von derselben Größe sein müssen, damit sie alle in dieselbe Unterschale passen.

Die Unterschale ist ein hölzerner Klotz, in welchen man fast seiner ganzen Höhe nach ein viereckiges Loch macht, welches die Angel aufnimmt und auf diese Art dazu dient, beim Schlagen der Raketen dem Ganzen eine senkrechte Richtung zu sichern. Die Angel muß einige Zoll kürzer sein, als die Unterschale hoch ist, das heißt, die Angel darf die Unterschale nicht durchbrechen.

In der Figur sind rechts die Namen der verschiedenen Theile und links die Größen derselben angegeben, nach welchem man sich Werkzeug zu so vielerlei Kaliber Raketen vorrichten kann, als man Lust hat. Sie werden eben so, wie die Brände zu den andern Kunst- und Lustfeuern, nach ihrem innern Durchmesser gemessen und benannt, so daß bei einer Rakete von 6 Linien der innere Durchmesser der Hülse dieses Maß hält.

8) Setzer oder Stempel. Diese müssen, so wie die Winden, von sehr festem Holze sein, um den Schlägen des Schlägels zu widerstehen.

Um eine Rakete schlagen zu können, bedarf man 5 dergleichen; indeß lassen sich die Raketen von 9 Linien und weniger auch nur mit 4 Setzern schlagen, nämlich mit 3 hohlen und 1 massiven. Die Figur 11 wird davon einen deutlichern Begriff geben, als alle

Beschreibungen; die punktirten Linien zeigen die innere Höhlung an, welche den Dorn aufnimmt. Diese Höhlung darf nicht kegelförmig nach der Gestalt des Dorns ausgebohrt sein, sondern cylindrisch, weil außerdem zu befürchten wäre, daß sich etwas von dem Satze darin festsetzte und den Dorn am Einziehen hinderte. Die cylindrische Form der Höhlung hingegen läßt einen leeren Raum, worin sich der etwa hineinkommende Satz bergen kann, den man dann durch das Aneinanderklopfen zweier Setzer von Zeit zu Zeit wieder herausschüttelt.

Die Setzer dürfen nicht ganz so stark sein, als die Winder, über welchen die Hülsen gemacht sind, damit sie beim Schlagen derselben desto leichter aus- und eingehen; denn müßte man hierzu Gewalt brauchen, so wäre dieß theils ermüdend, theils könnte es die Hülse inwendig beschädigen.

9) Schlägel (Taf. I, Fig. 7). Von diesen bedarf man mehrere, von verschiedener Größe und Gewicht, etwa von einem halben Pfunde bis zu 3 und 4 Pfund, um sich ihrer nach Maßgabe der Stärke der Bränder und Raketen, die man machen will, zu bedienen.

10) Siebe. Von diesen muß man wenigstens zwei haben, und das ist sehr wenig, wegen der vielerlei, mehr oder weniger feinen oder gröbern Sätze, die man durchzusieben hat. Uebrigens muß man sie nach jedesmaligem Gebrauche sorgfältig ausbürsten. Sie müssen auch mit einem zum Abnehmen eingerichteten Boden und mit einem Deckel versehen werden, damit man von dem sonst aufsteigenden Staube nicht belästigt werde.

11) Der Mörser. Am besten ist er von gegossenem Eisen; der Stößel muß jedoch von Holz sein, um Funken zu vermeiden.

Vom Zuschneiden und Winden der Hülsen. — Man schneidet die Pappe nach der Höhe zu, die man den Hülsen geben will und giebt ihr eine solche Länge, daß die Hülse durch das Aufwinden der Pappe die nöthige Dicke erhält, welche dem dritten Theile des inneren Durchmessers der Hülse gleich sein muß, d. h.

wenn der Winder und folglich auch die innere Höhlung der Hülse 12 Linien im Durchmesser hat, so muß die Hülse 4 Linien stark sein.

Die Höhe der Hülsen ist willkürlich; gewöhnlich macht man sie 6 bis 8 Durchmesser hoch, so daß eine 1 Zoll starke Hülse 6 oder 8 Zoll Länge erhält.

Hat man die Hülsenpappe auf dem Tische ausgebreitet, so bestreicht man sie mit Kleister, den Theil jedoch ausgenommen, welcher die inwendige Seite der Hülse bilden soll; jetzt legt man den Winder auf den trocknen Rand der Pappe und rollt diese fest und gerade darauf (Fig. 2). Nun ist es Zeit, das Leierbret Fig. 3b zu gebrauchen, um die Hülse darauf hin und her zu rollen und recht fest anzuziehen, damit kein leerer Raum zwischen den Blättern der Pappe bleibe. Sollte die Hülse noch nicht dick genug sein (welches man entweder mit einem Tasterzirkel untersucht, oder indem man sie in den dazu gehörigen Stock paßt), so wird ein zweites Stück Pappe unter das Ende des ersten Stücks gelegt und wie vorhin gekleistert und gerollt. Damit die Endseite des letzten Stücks Pappe sich vollkommen an die Hülse anschließe, macht man an dem untern Theil der Hülse, nach dem Griffe zu, da, wo die Ecke am Ende des letzten Streifens sich befindet, ein Zeichen, rollt den Streifen bis dahin wieder auf und schneidet von diesem Punkte nach dem schräg gegenüberliegenden Ende ein Dreieck ab (die Fahne), legt dieselbe verkehrt wieder unter und rollt sie fest, weil die Hülse sonst nicht einerlei Stärke bekommen würde. Sobald diese halb trocken ist, beschneidet man die Ränder gehörig und würgt die Hülse, wenn es nöthig ist; denn nicht alle Stücke erfordern dieß, worüber jedes Mal das Nöthige an seinem Orte bemerkt werden soll. Den Winder muß man vor dem Gebrauche mit Seife bestreichen, damit er sich nachher, wenn die Hülse gewunden und gerollt ist, leicht herausziehen lasse.

Was insbesondere die Raketenhülse betrifft, so ist dieselbe, das Verhältniß ihrer Länge ausgenommen, ge-

rade wie eine andere Hülse und wird eben so verfertigt. Bei dieser muß man jedoch doppelte Sorgfalt anwenden und sie länger leiern, als jene.

Vom Würgen oder Zureiten der Hülsen. — Um die Hülsen zu würgen, muß man, je nachdem dieselben stark sind, eine mehr oder weniger starke Schnur oder Darmsaite an einen Haken, der in einem Pfeiler wohlbefestigt ist, schlingen und das andere Ende derselben an ein rundes Holz binden, das man zwischen den Schenkeln durchsteckt; man kann auch das andere Ende an dem Haken eines Würgriemens, welchen man umschnallt, befestigen, so daß man die Schnur durch das Gewicht seines Körpers recht straff anziehen kann. Nunmehr bestreicht man die Schnur mit Seife, legt die zu würgende Hülse darauf, schlingt die Schnur ein Mal, und zwar gleichlaufend mit der Windung der Pappe, um die Hülse, zieht den Winder um 1 Kaliber der Hülse zurück, setzt mit der rechten Hand die Warze ein, hält mit der Linken die Hülse und zieht dieselbe, indem man die Hülse umdreht, so lange an, bis die Oeffnung der Hülse ganz verschlossen ist. Die Zureiteschnur muß einen halben Durchmesser weit vom Ende der Hülse um dieselbe gelegt werden. Ist die Hülse zugeritten, so bindet man das zugewürgte Ende mit verhältnißmäßig starkem Bindfaden, den man mehrmals darum windet, schnell und fest zusammen, damit die Pappe ihre erste Gestalt nicht wieder annehme.

Die Feuerwerker haben hierzu einen eignen Knoten, der gemacht wird, indem man 3 Schlingen um den Hals (den zusammengewürgten Theil) der Hülse legt und diese, ohne weiter zu knüpfen, anzieht (Fig. 8). Auf diese Art befestigt man alle Hülse an einem Faden und zieht zuletzt die beiden Enden desselben mit Kraft an, wodurch sich alle Schlingen zu gleicher Zeit festziehen. Nun hängt man sie zum Trocknen an einem Nagel auf und zieht den Bindfaden noch ein Mal recht straff an, ehe man sie wieder abnimmt. Auf diese Art wird fast Alles in der Feuerwerkerei gebunden, was zu binden vorkommt.

Die Hülsen zu den Schlägen und Schwärmern kann man eben so zureiten, nur muß man sich einer weniger starken Schnur bedienen. Indeß ist dieses Verfahren langweilig und verdrießlich, weil die hierzu nöthige dünne Schnur leicht zerreißt; eine Würgmaschine, wie die auf Fig. 5, wovon oben die Rede war, ist daher bei weitem vorzuziehen.

Vom Laden oder Schlagen solcher Hülsen, die nicht zu Raketen dienen sollen. — Die nach der oben angegebenen Weise zugerittene und gebundene Hülse sieht man Fig. 12 vorgestellt. Um den Satz hineinzuschlagen, setzt man sie auf die Unterschale des Raketenstockes (Fig. 9). Der Dorn A ist von Eisen, das Uebrige von Holz. Dieß Instrument läßt sich in die, in der Mitte eines hölzernen Klotzes angebrachte Oeffnung feststecken, wobei der Klotz selbst aber auch recht gerade gestellt werden muß, damit man der Hülse keine falschen Schläge gebe. Der Unterschalen muß man mehrere von verschiedener Größe haben, je nach der Stärke der Bränder. Der Dorn muß $2\frac{1}{2}$ Mal so hoch sein, als der innere Durchmesser der Hülse stark ist; und unten muß er so stark sein, als die Hälfte des innern Durchmessers beträgt, oben aber, wo er abgerundet sein muß, nur den vierten Theil desselben.

Wie man sieht, muß man nun zum Schlagen des Satzes, so weit er um den Dorn herum eingefüllt wird, einen hohlen Setzer haben, für den übrigen Theil aber einen massiven Setzer. Alle beide müssen von hartem Holze sein.

Damit man beim Schlagen den Hals der Hülse nicht auseinander treibe, muß man ihn mit Bindfaden umwickeln, den man nachher wieder wegnimmt.

Hat man die Hülse auf die Unterschale gebracht, so giebt man anfangs mit dem hohlen Setzer einige schwache Stöße, damit sie sich gut aufsetze; dann schüttet man so viel gepulverte, recht trockene Thonerde hinein, so daß dieselbe, wenn sie festgeschlagen ist, den dritten Theil von der Höhe des Dorns einnimmt. Man stößt den Setzer

wieder hinein und schlägt diesen nunmehr mit dem Schlägel so lange, bis der Thon einen festen Körper bildet. Nun fängt man an den Satz *) in kleinen Portionen einzufüllen, den man dann mittels des Setzers und Schlägels recht dicht einschlägt.

Beim Einbringen des Satzes muß man sich der vorhin erwähnten Ladeschaufel mit langem Stiele bedienen und dabei den Raketenstock schief halten, damit der Satz ganz zu Boden gebracht werden könne, weil sonst durch das Hineinschütten die innige Mischung des Satzes gestört wird. Aus demselben Grunde muß auch das Gefäß mit dem Satze stets auf einem Schemel besonders gestellt werden, weil sonst durch die Erschütterung beim Schlagen die schwerern und leichtern Bestandtheile sich absondern, welches auf das richtige Brennen der Röhre einen wichtigen Einfluß hat.

Jede Portion Satz muß bei allen Kalibern unter 9 Linien ungefähr 20 Schläge erhalten und bei stärkern Kalibern noch mehr, so daß die Stärke des Schlägels mit der Stärke der Hülse im Verhältniß bleibt.

Wenn man nur einen Schlägel, z. B. ein Pfund schwer, hätte, so muß die Anzahl der Schläge in folgendem Verhältnisse stehen:

Hülsen von	6	Linien	innerm	Durchmesser,	40	Schläge,
"	" 9	"	"	"	45	"
"	" 12	"	"	"	60	"
"	" 15	"	"	"	65	"
"	" 18	"	"	"	70	"

Wenn die Portion, welche man jedes Mal hineinthut, geschlagen ist, so muß ihre Höhe dem innern Durchmesser der Hülse gleich sein. Von dem Satze zum ch i=

*) Bei jedem Kunstfeuer soll der Satz, dessen man sich dazu bedienen muß, angegeben werden. Uebrigens ist noch zu bemerken, daß die erste Ladung (die einen Durchmesser hoch sein muß) immer von gemeinem Feuer, wozu der Satz im Folgenden angegeben wird, gemacht werden muß.

nesischen Feuer nimmt man aber eine doppelte Portion, weil er weniger dicht geschlagen werden darf.

Der auf diese Art in die Hülse geschlagene Satz muß beinahe die Festigkeit haben, wie hart getrockneter Thon.

Damit beim starken Niederschlagen des Setzers aller Gefahr, daß der Satz sich dabei durch den Druck der Luft entzünde, vorgebeugt werde, hat Chertier an dem Setzer 1 Zoll ab von oben 1 bis 2 Linien von unten ein schräg laufendes Loch gebohrt, so daß die komprimirte Luft dadurch zu entweichen im Stande ist. Um sich nun zu vergewissern, daß Letzteres geschehen ist, überzeugt man sich, vor jedesmaligem Herausziehen des Stößers aus der Hülse, mittels Hineinstoßens eines stählernen viereckigen Stäbchens durch den ganzen Verlauf des schräg gehenden Loches, daß dasselbe sich nicht verstopft hat.

Man schlägt übrigens die Hülse nur bis zu 6 Linien weit vom obern Ende derselben aus und füllt das Uebrige mit Thon, den man ebenfalls festschlägt, damit der Bränder beim Ausbrennen nicht auch einen andern anstecke. Soll jedoch der letzte Fall eintreten, so läßt man den Thon weg. Fig. 13 stellt einen geschlagenen Bränder vor; A den Satz; B die Stelle des Dorns; C den Thon; D den Hals.

Ist der Bränder auf diese Art gefüllt; so feuert man ihn mit einem Stücke Ludelfaden an, den man einen Zoll weit hervorstehen läßt und mit einer Kappe von Druckpapier versieht.

Vom Laden oder Schlagen der zu Raketen bestimmten Hülsen. — Wie bekannt, giebt die Rakete eine Feuergarbe, eben so wie ein gewöhnlicher, zu jedem andern Stücke bestimmter Bränder; jedoch ist der Unterschied zwischen beiden, daß der gewöhnliche Bränder gleichförmig und langsam brennt, statt daß die Rakete ein weit stärker unterhaltendes Feuer geben muß, damit sie die Kraft erhalte, sich zu einer beträchtlichen Höhe zu erheben. Diese der Rakete mitzutheilende, aufsteigende

Bewegung ist es, welche eine besondere Arbeit erfordert, wozu eine gewisse Anzahl Werkzeuge und viele Aufmerksamkeit von Seiten des Feuerwerkers nöthig sind. Das Mittel dazu ist jedoch ganz einfach, da weiter nichts erforderlich ist, als eine vom Halse der Hülse bis auf die Weite eines Durchmessers an den Boden derselben reichende Höhlung, damit die Rakete im Augenblicke des Aufsteigens fast ihrer ganzen Länge nach Feuer fange.

Diese Höhlung, welche man die Seele der Rakete nennt, wird dadurch hervorgebracht, daß man beim Schlagen der Hülse einen eisernen Dorn in dieselbe bringt, den man nachher herauszieht, wodurch an der Stelle, die er einnahm, jene Höhlung entsteht. Fig. 14 ist eine geschlagene Rakete im Durchschnitte abgebildet.

Man sieht folglich, daß hierzu keine andern als hohle Setzer gebraucht werden können, und es ist leicht zu begreifen, daß man deren mehrere haben muß, weil am untern Theile, wo der Durchmesser des Dorns größer ist, der Raum zwischen demselben und dem Papier der Hülse nicht so breit, als oben ist und weil der Setzer, welcher unten zum Gebrauch dient, nicht Masse genug hat, um auch oben angewandt werden zu können, wo der Satz eine viel größere Oberfläche darbietet.

Um die zu Raketen bestimmten Hülsen zu laden oder zu schlagen, umwickelt man zuerst den Hals derselben mit starkem Bindfaden, wie gehörigen Orts gezeigt worden ist; dann setzt man sie auf den Dorn und giebt ihnen eine sichere Stellung, indem man den Satz hineinschiebt und einige leichte Schläge darauf thut, damit sie gehörig fest sitzen. Nun schüttet man eine Ladung Satz hinein und zwar so viel, daß er, fest geschlagen, die Höhe von zwei Dritttheilen des innern Durchmessers der Rakete erhält. Diese Ladung, deren Verhältniß sowohl für den übrigen Theil der Rakete, als auch für alle andern Raketen, von welchem Kaliber sie auch sein mögen, immer dasselbe bleibt, muß die nachstehende Anzahl von Schlägen erhalten.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

15 Schläge bei einer Rakete von 6 Linien.
20 " " " " " 9 "
25 " " " " " 12 "
30 " " " " " 15 "
35 " " " " " 18 "
40 " " " " " 24 "

Man schlägt so viel Ladungen oder Schaufeln voll Satz hinein, als nöthig sind, die Höhe zu erlangen, wo man ihn mit dem zweiten Hohlsetzer erreichen kann und fährt so fort bis zum letzten oder massiven Setzer.

Den massiven Theil des Satzes über dem Dorn, welcher mit dem letzten Setzer geschlagen wird, nennt man die Zehrung; die Höhe derselben läßt sich nicht ganz genau bestimmen, doch kann man ihr in den kleinsten Raketen $\frac{7}{8}$, in mittelmäßig großen $\frac{3}{4}$, in den größten $\frac{7}{12}$ Höhe vom innern Durchmesser geben. Ist die Hülse zu lang, so schneidet man sie ab.

Bei den Raketen von mehr als 15 Linien innerm Durchmesser oder Kaliber muß die Hülse etwas höher sein, der übrige Raum wird dann mit Papierschnitzeln angefüllt, die mit 12 Schlägen zusammengeballt werden; auf den so entstandenen Pfropf schlägt man dann von dem überstehenden Theile der Hülse die Hälfte der Blätter, aus denen sie besteht, nieder und giebt ihm 20 Schläge. Dann macht man mit einer starken Pfrieme einige Löcher in den Pfropf, welche dazu dienen, der Versetzung das Feuer mitzutheilen. Der Pfropf unterhält das Feuer in der Rakete, wenn sie zu Ende geht und hindert zugleich, daß die Versetzung nicht eher abbrenne, als bis die Rakete zur gehörigen Höhe gestiegen ist.

Wenn die Rakete bis zu der vorhin angedeuteten Höhe geschlagen ist, kann man auch eine hölzerne Scheibe (die Schlagscheibe), welche in ihrer Mitte ein Loch hat, einsetzen und durch starken Leim befestigen, oder eine Lage Thon einschlagen, in welche man ein Loch bohrt.

Hat man auf diese Art das Schlagen der Rakete beendigt, so nimmt man sie vom Dorn und es fehlt

nun nichts, als die Kammer, welche die Versetzung enthält, das Anfeuern und die Raketenruthe.

Zur Kammer nimmt man ein viereckig zugeschnittenes Papier, so hoch wie die Raketen und lang genug, um sich drei Mal darum winden zu lassen. Dieß leimt man oben an die Rakete, und den beim dritten Mal Umwickeln abstehend bleibenden Rand des Papiers leimt man gleichfalls fest, thut dann eine Schaufel voll Raketensatz, bei größern Raketen auch mehr, hinein und füllt es dann vollends mit der Versetzung, auf welche man wieder einen kleinen Pfropf setzt und endlich den Kopf zubindet. In Fig. 14 ist eine solche Rakete abgebildet.

Die Kammer kann man auch über ein Holz rolliren, welches den äußern Durchmesser der Hülse hat. Dann wird dieselbe an dem einen Ende rundherum $\frac{3}{4}$ Zoll tief eingekerbt und an die Hülse fest gekleistert, so daß sie noch etwas mehr als 4 Kaliber über der Hülse vorsteht.

Der Kopf mit einem Hute, wie in der gleichfalls unten befindlichen Fig. 15, wird nur bei sehr großen oder Ehren-Raketen angewandt.

Man versetzt die Raketen mit Schwärmern aller Art, mit Sternen, Goldregen u. s. w. Gewöhnlich bedient man sich jedoch nur des einen oder des andern und thut nicht mehrerlei in eine Rakete. Wie diese Versetzungen verfertigt werden, wird im IV. Abschnitte dieser Schrift gelehrt werden.

Das Gewicht der Versetzung, ohne den Kopf und Hut, muß den dritten Theil von der Schwere der Rakete betragen.

Ist die Versetzung angebracht, so wird die Rakete angefeuert, welches geschieht, indem man die innere Wölbung des Kopfes mit Anfeuerung nur schwach ausstreicht, wobei man sich in Acht zu nehmen hat, daß nichts davon in die Seele der Rakete falle. Sind die Raketen auf diese Art angefeuert, so muß man beim Abbrennen besonders vorsichtig sein, daß man mit der Flamme des Zündlichtes nicht zu weit in die Seele komme, weil dieß sonst leicht das Zerspringen der Rakete

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

zur Folge haben könnte. Diesem Uebelstande entgeht man, wenn die Entzündung mittels eines Endes Zündschnur von ungefähr 1 Fuß Länge, welche durch eine papierne Hülse (Leitungshülse) so gezogen ist, daß sie auf jedem Ende etwa $\frac{1}{2}$ Zoll hervorsteht, bewerkstelligt wird. Es wird diese Leitung mittels eines Zwirnsfadens in die Wölbung des Kopfs, durch welchen man zwei Löcher sticht, so angebracht, daß die Zündschnur eben noch die Stelle berührt. Vor der zufälligen Entzündung schützt man das andere Ende der Zündschnur durch eine papierne Kapsel.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Dritter Abschnitt.

Vom Satzansetzen und Anfeuern, so wie auch von der Verfertigung der Lunten, Ludelfäden, Feuerwerksfackeln, Zündlichter u. s. w.

Vom Satzansetzen. — Unter dem Ausdrucke „Satzansetzen“ versteht man die innige Vermischung der Bestandtheile. Es hängt von der Genauigkeit dieser Arbeit nicht nur gar sehr das Gelingen der Feuerwerksstücke ab, sondern es kann auch bei denselben leicht durch unrichtiges Verfahren dabei eine plötzliche Entzündung entstehen.

Die einzelnen Bestandtheile werden erst einzeln zerrieben oder zerdrückt und abgewogen. Nach Beschaffenheit des Satzes wird dem Salpeter zuerst der Schwefel zugesetzt, beides erst mit den Händen unter einander gemischt und dann mit dem Reibholze (Fig. 4) so lange auf einer, wo möglich mit einem Rande versehenen, Tafel durchgearbeitet, bis beim Geradstreichen des Gemenges mit dem Reibholze weder weiße noch gelbe Punkte oder Streifen zum Vorschein kommen. Jetzt wird das Mehlpulver zugemischt und so wie vorhin verfahren. Kommen noch andere Bestandtheile hinzu, so wird nun

die Kohle, dann das Spießglas ꝛc. hinzugesetzt und wie vorhin gemischt. Bei einem Zusatze von Feilspänen, Sand ꝛc. darf man sich aber der Gefahr wegen keines Reibeholzes mehr bedienen, daher diese Bestandtheile auch immer zuletzt zugemischt werden.

Von der Anfeuerung. — Unter dem Ausdrucke „Anfeuerung" versteht man eine aus Branntwein und Mehlpulver bereitete, mehr oder minder dicke Masse, mit welcher Alles, was schnell Feuer fangen soll, bestrichen wird.

Von den Lunten und ihrer Verfertigung. — Lunten sind von gutem, reinem Hanf, in der Dicke eines kleinen Fingers (vom Seiler) gemachte Stricke, welche gewöhnlich in einer aus Asche, ungelöschtem Kalk und Salpeter verfertigten Lauge 2 bis 3 Tage lang gesotten, alsdann herausgenommen, ausgewunden und an der Sonne getrocknet werden.

Man verwendet sie nicht allein zur Anzündung der verschiedenen Kunst- und Lustfeuer, sondern auch zu den vorkommenden Namen und andern Figuren.

Vorzüglich gute Lunten können aber auch erzeugt werden, wenn man auf 100 Pfund Luntenstricke eine Beize von $6\frac{1}{2}$ Pfund des 27gradigen reinen Scheidewassers, $4\frac{1}{1\,2}$ Pfund reinem Bleiweiß, und einer dazu proportionirten Menge Wassers verwendet. Diese Luntenbeize aber wird auf folgende Weise zubereitet: Das Bleiweiß wird gut mit Wasser auf einem Reibsteine abgerieben, so wie die Maler ihre Farben abzureiben pflegen, alsdann in mehrere große irdene Töpfe gegeben, und theilweise Scheidewasser darauf gegossen, damit ersteres dadurch aufgelöst werde; dann wird Wasser darauf geschüttet, wo, sowohl beim Scheidewasser als diesem, fleißig mit langen hölzernen Spachteln umgerührt werden muß. In vorbesagter Beize werden nun die Luntenstricke auf folgende Weise gebeizt und zubereitet. Man legt die Stricke in einige Kübel, gießt das Beizwasser darauf, daß es etwas darüber reicht, läßt sie 24 Stunden in der Beize liegen, nimmt sie alsdann aus solcher her-

aus, läßt sie gut abtropfen, hängt sie auf, was zwischen zwei frei- und feststehenden Säulen geschehen kann, und streicht sie, während dieser Aufspannung, mit einem zusammengelegten Roßhaarstricke aus. Sind sie trocken, so werden sie mit einem Stück Korbband abgerieben oder geglättet, und somit ist die Lunte fertig, welche sodann in Rollen gewunden und bis zum Gebrauch aufbewahrt wird. Ein Stück von 4 bis 5 Zoll dieser Lunten kann eine ganze Stunde brennen, und eine harte, vorne spitzige Kohle bilden, die widersteht, wenn man sie gegen einen harten Körper drückt. Um sie zu prüfen, hält man sie gewöhnlich an ein freihängendes Papier; brennt sie nun ein Loch durch das Papier, so wird sie für gut gehalten.

Von den Ludelfäden oder Stopinen und ihrer Verfertigung. — Ludelfäden oder Stopinen sind mit Pulver getränkte, in eine papierne Röhre eingeschlossene Dochte von Baumwolle, und dienen dazu, die verschiedenen zu einem Stücke gehörigen Bränder plötzlich und alle auf ein Mal anzuzünden, oder das Feuer von einem verlöschenden Bränder auf einen andern, der nachher brennen soll, fortzupflanzen.

Um Ludelfäden oder Stopinen zu verfertigen, thut man 4 Unzen zerriebenes Schießpulver (Mehlpulver) nebst etwas arabischem Gummi, das man in einem Paar Löffel von Branntwein hat zergehen lassen, in eine Schüssel und bildet daraus eine teigähnliche Masse, die weder zu dünn noch zu steif werden darf.

Mit dieser Masse tränkt man baumwollene Dochte, welche nöthigenfalls aus mehreren Fäden gedreht werden, so daß die Stopinen ungefähr die Stärke einer Linie bekommen. Diese Fäden läßt man eine Stunde lang von jener Masse durchziehen, nimmt sie dann heraus, dreht sie mit den Fingern zusammen und trocknet sie nachher im Schatten. Zu kleineren Feuerwerksstücken muß man auch Ludelfäden von geringerer Stärke machen. Man erhält nicht weniger gute und wohlfeile Stopinen, wenn man die Fäden 24 Stunden lang in gutem Weinessig weichen läßt, sodann einen Brei aus 2 Theilen

Mehlpulver, 1 Theil Salpeter und einer hinlänglichen Menge guten Branntweins macht, die Fäden darin herumwälzt, sie zwischen den Fingern durchzieht, dann durch grobes Mehlpulver gehen und in der Luft trocken werden läßt.

Ein Beweis von der Trockenheit und der vorzüglichen Güte der Stopinen ist, wenn man ein 1 Fuß langes Stück an dem einen Ende anzündet und das Feuer augenblicklich nach dem anderen hinläuft.

Die papierne Röhre, in welche sie eingeschlossen werden, macht man folgendermaßen: Man nimmt einen Bogen Papier und rollt ihn auf einen Winder, der nur 2 Linien im Durchmesser hält, wobei man nach jedem drei bis viermaligen Umwenden die letzte Windung mit Kleister bestreicht, andrückt und die auf diese Art entstandene Röhre von dem übrigen, noch nicht aufgewundenen Papiere abschneidet. Der Winder muß auf der einen Seite etwas dünner als auf der anderen sein, damit man zuletzt diese einzelnen Röhren in einander stecken und eine einzige daraus bilden könne, so lang, als man sie haben will.

Von den Feuerwerksfackeln und ihrer Verfertigung. — Um bei einem Feuerwerke beständig Feuer zu haben, verfertigt man eigene Fackeln hierzu, welche ein fast unauslöschbares Feuer geben. Auch macht man noch andere Fackeln, welche den aufgestellten Figuren oder Statuen gleichsam zur Beleuchtung des Theaters beigegeben werden.

Diejenigen Fackeln, welche zur Unterhaltung des Feuers dienen, werden aus einem Satze von:

8	Theilen	Schwefel,
2	„	Kolophonium,
4	„	Salpeter,
4	„	Wachs,
1	„	Schwarzpech, und
1	„	Terpentin

erzeugt.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Die Satzmasse wird in einem irdenen Gefäße über einem Kohlenfeuer geschmolzen, gut umgerührt und vermischt, dann in dieselbe reine und gut geriebene Leinwand hineingetaucht, damit sich die Masse in diese hineinziehe. Nach diesem umwickelt man mit dieser Leinwand einen etliche Schuhe langen Stab und verbindet Alles mit Draht.

Diejenigen Fackeln, welche den aufgestellten Figuren und Statuen sehr oft beigegeben werden, und gleichsam zur Beleuchtung des Theaters mit dienen sollen, werden auf folgende Art gemacht: Man nimmt vier starke baumwollene Schnüre, legt dieselbe in heißes mit Salpeter gesättigtes Wasser, dann um ein kiefernes rundes und 1 Zoll dickes Holz, in welchem spiralförmige Einschnitte gemacht sind, und überzieht selbiges mit einem Teige aus Mehlpulver, Schwefel und Branntwein. Wenn dieser Ueberzug vollkommen trocken geworden ist, so taucht man den Stab in eine Masse von:

2	Pfund	Wachs,
2	„	Harz,
24	Loth	Schwefel,
12	„	Kampher, und
8	„	Terpentin

bei einem gelinden Feuer zergangen, bis er die Dicke einer Wachsfackel hat. Soll er ganz von Wachs zu sein scheinen, so wird er zuletzt noch mit heißem Wachs überzogen.

Von den Zündlichtern und ihrer Verfertigung. — Die Zündlichter werden gemeiniglich bei solchen Gelegenheiten zum Anzünden der Kunst- und Lustfeuer gebraucht, wo die Zündung schnell geschehen muß, und selbige sich mit der Lunte nicht wohl bewirken läßt. Sie bestehen aus einer 12 Zoll langen und 3 Linien dicken Hülse von einfachem Papier, welche mit einem eigenen, zwar langsam, aber sehr scharf brennendem Satze vollgestopft werden. Ihr Feuer ist sehr heftig und brennt mit einer hellen, 3 bis 4 Zoll langen Flamme, auch in

dem stärksten Platzregen, ja sie brennen sogar noch eine ziemliche Zeit, wenn man sie auch tief ins Wasser eintaucht.

Die besten und brauchbarsten Zündlichtersätze *) sind folgende:

Nr. 1.

Salpeter	. . .	25 Theile **)
Schwefel	. . .	4 „
Mehlpulver	. .	6 „
Antimon	. . .	4 „

Nr. 2.

Mehlpulver	. .	9 Theile
Salpeter	. . .	$13\frac{1}{2}$ „
Schwefel	. . .	$7\frac{1}{2}$ „

Nr. 3.

Mehlpulver	. .	9 Theile
Salpeter	. . .	10 „
Schwefel	. . .	14 „

Nr. 4.

Mehlpulver	. .	16 Theile
Salpeter	. . .	3 „
Schwefel	. . .	$4\frac{1}{2}$ „

*) Die hier und in der Folge angegebenen Sätze, vorzüglich aber die, welche zu solchen Röhren bestimmt sind, welche eine Bewegung hervorbringen sollen, haben sich zwar immer als gut bewährt, jedoch können hier mancherlei Umstände, besonders die Güte der Ingredienzien, zuweilen eine kleine Abänderung der Verhältnisse nöthig machen, welche aus den in dem Vorhergegangenen angegebenen Eigenschaften der Ingredienzien und dem Einflusse, welchen sie auf die Sätze äußern, bald zu finden sein wird.

Ueberhaupt wird es sehr zweckmäßig sein, erst eine oder einige Röhren ꝛc zur Probe anzufertigen und abzubrennen, und wenn ein Satz als gut anerkannt ist, denselben nicht oft zu ändern.

**) Die Theile sind hier, so wie im ganzen Buche, nach dem Gewichte verstanden.

Nr. 5.

Mehlpulver	8	Theile
Salpeter	2	„
Schwefel	7	„

Nr. 6.

Schwefel	6	Theile
Mehlpulver	4	„
Salpeter	4	„

Nr. 7

Mehlpulver	12	Theile
Salpeter	11	„
Schwefel	3	„
Weißes Pech	$1\frac{1}{4}$	„

Der Zündlichtersatz aber wird auf folgende Art zubereitet: Man breitet den Salpeter auf einer Tafel auseinander, schüttet den Schwefel darüber, und vermischt beide Theile gut mit einander, breitet diese Vermischung abermals auseinander, und vermischt sodann das Antimon und endlich das Mehlpulver damit. Ist Alles gut vermengt, so wird der Satz aufs Neue auseinandergebreitet, mit Leinöl gehörig angefeuchtet, und wohl vermischt.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Vierter Abschnitt.

Von den Kunst- und Lustfeuern, welche zu Versetzungen gebraucht werden.

Unter „Versetzungen“ versteht man in der Feuerwerkerei diejenigen kleinen Stücke, welche in anderen und größeren Stücken angebracht werden.

Zu Versetzungen rechnet man vornehmlich:

1) Schwärmer. — Man verfertigt sie aus zwei Kartenblättern, die man eins über das andere aufrollt und dann mit einem Stück Papier überzieht, das man mit Kleister bestrichen, drei Mal darum windet, oder man kann sie auch von Papier rolliren.

Die Kartenblätter müssen so aufgerollt werden, daß ihre Länge auch die Länge der Hülsen angiebt. Diese würgt man dann an dem einen Ende (mittels der oben angegebenen Würgmaschine) oder mit einem verhältnißmäßig dicken Bindfaden, welchen man an einem Haken in der Wand befestigt.

Um sie zu schlagen (füllen), stellt man sie dicht aneinander in ein rundes oder viereckiges Kästchen, das nicht ganz so hoch ist, als die Hülsen, oder noch besser

wird es geschehen können, wenn man sich eines Schwärmerstockes, (welcher die Gestalt eines Raketenstockes hat, aber mit keinem Dorn versehen ist) bedient.

Mittels eines kleinen, aus Karte verfertigten Trichters füllt man sie nun bis zur Hälfte mit einem der nachfolgend angegebenen Sätze, auf dieselbe Art, wie es im II. Abschnitte d. Schr. gelehrt, nur daß kein Dorn und folglich ein massiver Setzer angewandt wird. Man muß sich dabei eines verhältnißmäßig kleinen Schlägels bedienen. Den noch übrigen Raum füllt man mit Pulver in Körnern und endigt mit etwas Kleien oder Sägespänen, die man festdrückt und dann die Hülse zuwürgt. In diese stößt man nun auf der Seite, wo der Satz ist, mittels einer Pfrieme ein Loch, so tief als der vierte Theil der Hülsenlänge und feuert den Schwärmer mit einem Stückchen dünnem Ludelfaden an, den man in dieses Loch steckt und mit etwas Zündteig befestigt. Dieser Zündteig ist derselbe, der zur Verfertigung der Stopinen gedient hat und den man zu diesem Endzwecke mit etwas Branntwein feucht erhält. Man macht die Schwärmer mit 2 — 3 Linien innerem Durchmesser.

Gewöhnliche Sätze zu den Schwärmern sind folgende:

Nr. 1.

Mehlpulver . .	32	Theile.
Kohle	1	„

Nr. 2.

Mehlpulver . .	32	Theile.
Kohle	4	„

Nr. 3.

Mehlpulver . .	32	Theile.
Schwefel . . .	2	„

Nr. 4.

Mehlpulver . .	15	Theile.
Feine Eichenkohle	4	„

Nr. 5.

Mehlpulver . .	9	Theile.
Kohle	1	„

Nr. 6.

Mehlpulver . .	12	Theile.
Eisenfeilspäne . .	2	„

Nr. 7.

Mehlpulver . .	16	Theile.
Salpeter . . .	7	„
Kohle	7	„
Schwefel . . .	1	„

Nr. 8.

Mehlpulver . .	8	Theile.
Kohle	2	„
Salpeter . . .	1	„

Nr. 9.

Mehlpulver . .	18	Theile.
Salpeter . . .	16	„
Schwefel . . .	2	„
Feine Kohle . .	4	„

Nr. 10.

Mehlpulver . .	$7\frac{1}{4}$	Theile.
Salpeter . . .	8	„
Schwefel . . .	$1\frac{1}{2}$	„
Feine Kohle . .	2	„

Nr. 11.

Mehlpulver . .	6	Theile.
Salpeter . . .	16	„
Grobe Kohle . .	6	„
Schwefel . . .	2	„

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 12.

Mehlpulver	5	Theile.
Salpeter	8	"
Schwefel	2	"
Feine Kohle	2	"

Schwärmersätze mit chinesischem Feuer sind:

Nr. 1.

Mehlpulver	3	Theile.
Salpeter	6	"
Fein gestoßenes Eisen	5	"
Kohle	$1\frac{1}{2}$	"
Schwefel	1	"

Nr. 2.

Mehlpulver	9	Theile.
Salpeter	6	"
Ein wenig angefeucht. Sand	5	"
Kohle	$1\frac{1}{2}$	"
Schwefel	1	"

Nr. 3.

Mehlpulver	16	Theile.
Schwefel	3	"
Kohle von weichem Holze	2	"
Fein gestoßenes Gußeisen	7	"

Nr. 4.

Mehlpulver	$8\frac{1}{2}$	Theile.
Salpeter	8	"
Schwefel	$1\frac{1}{2}$	"
Kohle	$1\frac{1}{2}$	"
Gestoßenes Eisen	5	"

Nr. 5.

Mehlpulver	8	Theile.
Salpeter	5	"
Schwefel	$1\frac{1}{2}$	"

Kohle . . . . . 1½ Theile.
Gestoßenes Eisen . . . 4 „

Nr. 6.

Mehlpulver . . . . . 6 Theile.
Salpeter . . . . . 8 „
Schwefel . . . . . 2 „
Kohle . . . . . 1½ „
Angefeuchteter Sand . . 5 „

Schwärmersätze mit Brillantfeuer sind:

Nr. 1.

Mehlpulver . . . . . 8 Theile.
Schwefel . . . . . 2 „
Eisenfeilspane . . . . . 2½ „

Nr. 2.

Mehlpulver . . . . . 8 Theile.
Schwefel . . . . . 1½ „
Eisenfeilspäne . . . . . 2½ „

Nr. 3.

Mehlpulver . . . . . 8 Theile.
Schwefel . . . . . 1½ „
Stahlfeilspäne . . . . 3 „

Nr. 4.

Mehlpulver . . . . . 16 Theile.
Schwefel . . . . . 3 „
Stahlfeilspäne . . . . . 5 „

Nr. 5.

Mehlpulver . . . . . 18 Theile.
Grobe Bleiglätte . . . . 2 „
Stahlfeilspäne . . . . 3 „
Schwefel . . . . . 1 „

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 6.

Mehlpulver	24 Theile.
Schwefel	3 „
Stahlfeilspäne	9 „

Wasserschwärmersätze sind:

Nr. 1.

Mehlpulver	12 Theile.
Kohle	4 „
Sägespäne	1½ „
Schwefel	1 „

Nr. 2.

Mehlpulver	8 Theile.
Schwefel	1½ „
Kohle	2½ „
Sägespäne	1 „

Nr. 3.

Mehlpulver	4 Theile.
Salpeter	12 „
Schwefel	6 „
Kohle	6 „

Nr. 4.

Mehlpulver	2 Theile.
Salpeter	8 „
Schwefel	4 „
Kohle	½ „

Nr. 5.

Mehlpulver	1¼ Theil.
Salpeter	5 „
Schwefel	½ „
Kohle	½ „

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 6.

Mehlpulver	. . .	½ Theil.
Salpeter	. . . .	12 „
Schwefel	. . . .	2 „
Kohle	. . . . .	2 „

Die Schwärmer werden gewöhnlich in Feuerbüchsen und Raketen angebracht; doch kann man sie (mit Ausnahme der Wasserschwärmer) auch aus der Hand steigen lassen, indem man sie unmittelbar nach dem Anzünden in die Luft wirft. Vertheilt man eine Menge dergleichen bei einem Familienfeste unter die Gesellschaft, so wird dieß nicht wenig zur Vermehrung des Vergnügens beitragen.

Fig. 16 stellt einen geschlagenen und gewürgten Schwärmer vor; und Fig. 17 giebt eine Ansicht vom Innern desselben.

2) Stern-Serpentosen. — Dieß sind eine Art Schwärmer, welche 5 Linien tiefer unten als die Schwärmer gewürgt werden; in das Loch der Würgung wird etwas Mehlpulver gethan und dann geladen; dieselben werden dann, ohne gewürgt zu sein, mit einem Stück Zündschwamm versehen.

Zur Bereitung des Satzes nimmt man:

Salpeter	. . . .	16 Theile,
Schwefel	. . . .	8 „
Mehlpulver	. . .	4 „
Spießglas	. . .	1 „

3) Kreiselnde Schwärmer. — Dieß sind Schwärmer, welche man an jedem Ende zwei Linien hoch mit Thon vorschlägt und dann ganz mit Schwärmersatz ausschlägt, ohne gekörntes Pulver dazu zu nehmen.

Der Thon läßt das Feuer durch die gewürgten Enden nicht ausströmen und zwingt es, seinen Ausweg durch die beiden einander entgegenstehenden Löcher zu nehmen, wie in Fig. 18, zu sehen ist. Hierdurch erhält die Hülse eine drehende Bewegung, wie eine kleine Sonne und

bildet Wirbel in der Luft, die sich sehr gut ausnehmen. Die beiden Löcher werden mit dem Bohrer gemacht und müssen durch eine Stopine mit einander verbunden werden, damit sie zu gleicher Zeit Feuer fangen.

Mit dieser Art von Schwärmern werden die Raketen und Feuerbüchsen versetzt.

Zur Bereitung des Satzes nimmt man:

Mehlpulver . . . . 30 Theile.
Feinste Kohle . . 6 bis 8 „

4) Schläge. — Diese sind den Schwärmern ähnlich, nur daß sie blos mit Schießpulver ausgeschlagen werden. Sie zerplatzen, sobald sie Feuer fangen und dienen nur, um Lärm zu machen. Man verfertigt auch ganz kurze, indem man die Kartenblätter nach der Breite aufrollt, statt daß man sie sonst der Länge nach, wie zu den Schwärmern, aufwindet. Auch kann man nur eine Karte, die dreifach mit Papier umklebt wird, dazu nehmen.

Diese Schläge befestigt man an den Feuerlanzen, wo sie beim Abbrennen ein Getöse wie Musketenfeuer verursachen, das man mit Kanonenschlägen u. s. w. noch verstärken kann.

5) Sterne oder Leuchtkugeln. — Dieß sind aus verschiedenen Ingredienzien in der Größe einer Lamber- oder auch welschen Nuß mit der Hand geformte Kugeln, welche gemeiniglich ein weißes, rothes oder goldfarbiges Feuer geben. Sie dienen, um die Raketen und Feuerbüchsen damit zu versetzen.

Leuchtkugelsätze mit weißem Feuer sind folgende:

Nr. 1.

Salpeter . . . . 4 Theile.
Schwefel . . . . $1\frac{1}{2}$ „
Antimonium . . . 1 „

Nr. 2.

Salpeter	24	Theile.
Schwefel	8	"
Mehlpulver	1½	"

Nr. 3.

Salpeter	16	Theile.
Schwefel	8	"
Mehlpulver	3	"
Antimonium	6	"
Kampher	1	"

Nr. 4.

Mehlpulver	8	Theile.
Salpeter	4	"
Schwefel	4	"
Antimonium	1	"

Nr. 5.

Salpeter	16	Theile.
Schwefel	8	"
Antimonium	2	"
Mehlpulver	6	"

Nr. 6.

Salpeter	12	Theile.
Schwefel	5	"
Mehlpulver	8	"
Weißen Weihrauch . . .	2	"
Mastix	2	"
Gestoßenen Krystall . .	2	"
Sublimirtes Queckſilber .	2	"
Ambra	2	"
Kampher	2	"
Operment	1	"
Antimon	1	"

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 7.

Salpeter	8	Theile
Schwefel	8	"
Mehlpulver	16	"
Eisenfeilspäne	5	"
Kampher	1	"
Ambra	1	"
Antimonium	1	"

Nr. 8.

Salpeter	8	Theile.
Schwefel	2	"
Mehlpulver	3	"
Zinkvitriol	1	"
Kampher	1	"
Mastix	1	"
Antimonium	1	"

Nr. 9.

Salpeter	20	Theile.
Schwefel	7	"
Mehlpulver	28	"
Antimonium	8	"

Nr. 10.

Salpeter	16	Theile.
Schwefel	4	"
Bernstein	2	"
Antimonium	2	"
Mehlpulver	6	"

Nr. 11.

Schwefel	9	Theile.
Mehlpulver	18	"
Antimonium	1½	"

Nr. 12.

Salpeter	8	Theile.
Schwefel	3	"

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Mehlpulver	5 Theile.
Antimonium	2½ „

Diese Bestandtheile mischt man mit arabischem Gummi, wovon man 2 Loth auf 1 Pfund Masse rechnet, befeuchtet sie mit Branntwein und macht einen Teig daraus, so dick und steif, als man nur kann. Dann breitet man diesen Teig auf einer ebenen Tafel überall 6 (oder 8) Linien hoch aus und schneidet ihn mit einem Messer in Würfel, von denen jede Seite ebenfalls 5 (oder 8) Linien hoch und breit sein muß. Nun formt man Kugeln aus diesen Würfeln, indem man sie auf einem mit Mehlpulver bestreuten Tische rund welgert. Das Mehlpulver, welches sich anhängt, dient ihnen zugleich als Anfeuerung. Uebrigens muß man sie im Schatten trocknen lassen und nicht eher anwenden, als bis sie recht ausgetrocknet sind.

Leuchtkugelsätze mit rothem Feuer sind:

Nr. 1.

Salpeter	4 Theile.
Schwefel	2 „
Mehlpulver	6 „
Kornpulver	½ „
Präparirten Blutstein . .	1 „

Diese Ingredienzien werden mittels Eiweißes zu einem Teige angemacht, und die Leuchtkugeln, wie vorhin beschrieben, daraus formirt.

Nr. 2.

Schwefel	24 Theile.
Mehlpulver	48 „
Leinöl	3½ „
Kolophonium	1 „
Kornpulver	¼ „

Nr. 3.

Schwefel	24 Theile.
Mehlpulver	48 „

Kolophonium	2 Theile,
Gestoßene Steinkohle . .	2 „
Leinöl	5 „
Kornpulver	1 „
Kupferfeilspäne	½ „

Bei diesen beiden Sätzen (Nr. 2 und 3) werden die gut bearbeiteten Ingredienzien mit Leinöl zu einem Teig, zu welchem man noch etwas Alkohol, Weingeist oder Branntwein hinzufügt, angemacht, und, wie oben, Kugeln daraus formirt.

Leuchtkugelsätze mit goldfarbigem Feuer sind:

Nr. 1.

Schwefel	6 Theile.
Antimonium	2 „
Salpeter	4 „
Kohle	2 „
Kolophonium	2 „

Nr. 2.

Arabisches Gummi . .	4 Theile.
Gröblich gestoßenes Glas	4 „
Operment	2 „
In Branntwein aufgelöster Kampher	2 „
Salpeter	1½ „
Ambra	1½ „
Schwefel	½ „

Nr. 3.

Salpeter	4 Theile.
Kolophonium	4 „
Kohle	4 „
Antimonium	2 „
Schwefel	2 „
Griechisches Pech . . .	2 „

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Die Masse dieser Sätze wird in einem irdenen, verschlossenen und auswendig gut verleimten Topfe zusammengeschmolzen, in dieselbe sodann zerschnittene Baumwolle oder feines Werg gethan, und wenn sich die Masse ganz hineingezogen hat, nimmt man den Topf vom Feuer, bildet aus dieser Baumwolle oder Werg auf die oben beschriebene Art die Leuchtkugeln.

6) In einer Form geschlagene Sterne. — Diese Art Sterne wird nur zu den romanischen Kerzen oder sogenannten Lustpumpen gebraucht. Sie müssen von demselben Durchmesser wie die Kerzen und in der Mitte durchbohrt sein, um das Feuer fortzupflanzen. Der Satz ist derselbe wie zu den vorigen Sternen, aber die Verfertigung ist nicht so einfach: man hat dazu eine besondere Form nöthig.

Der Theil B muß die Höhe seines Durchmessers haben. Der Ring A, welcher darauf paßt, muß von Kupfer sein, wenn er lange dauern soll. Man kann ihn aber auch nur von Pappe machen, wenn man selten Lustpumpen verfertigt, sowie man überhaupt mit mehreren Theilen des Feuerwerker-Apparates ähnliche Abänderungen treffen kann. Oben auf der Form muß ein kleiner, runder Dorn angebracht sein, damit in der Mitte des Sterns eine Oeffnung leer bleibe, welche, wie schon gesagt, dazu dient, das Feuer des einen Sterns dem andern mitzutheilen. Der Dorn muß das Maß des Durchmessers der Form zur Höhe haben, sowie die Form gerade die Stärke des innern Durchmessers der Lustpumpe haben muß.

Man setzt nun den Ring A auf den Theil B der Form, füllt die Leere des Ringes mit Satzteig aus, und der Stern ist fertig, den man jetzt nur abzunehmen braucht, indem man den Ring abzieht, in welchem der hangen bleibt; jetzt stößt man ihn mit dem Theile C der Form heraus und trocknet ihn im Schatten.

7) Trocken gefertigte Sterne. — Man kann, nach Chertier, Sterne machen, ohne den Satz derselben erst zu Teig zu formen; ein nützliches Verfahren,

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

sobald man Eile hat und nicht die Zeit des Trocken=werdens*) abwarten kann. Man rollt zu dem Ende auf einem etwas dickern Winder, als die Sterne werden sollen, einen kleinen Streifen dünnes und glattes Fließ=papier zu einer nicht über 5 bis 6 Linien starken Hülse, welche man, nachdem sie gehörig festklebt, um ein Dritt=theil über den Winter vorschiebt, giebt der Außenseite dieses vorspringenden Theiles etwas Kleister und schlägt sie über den Winder um, worauf man das Ende des letztern mit seiner papiernen Decke gegen die Hand drückt, so daß die Hülse sich nun festschließt; nachdem man diese dann von dem Winter abgezogen hat, füllt man sie zu zwei Drittttheilen mit Satz, in dessen Mitte man einen Ludelfaden bis auf den Boden der Hülse einsenkt und nunmehr das Papier über den zugleich etwas zusammen=zudrückenden Satz her faltet; der Ludelfaden muß, nach dieser ersten Vorbereitnug, um etwa zwei bis drei Linien vorspringen. Man nimmt jetzt ein rundes oder viereckiges Stück hartes Holz (Buchs= oder Spierlingsbaumholz eignen sich dazu am besten), von etwa drei Zoll Durch=messer und wenigstens doppelt so dick, als man die Sterne haben will, auch in der Mitte mit einem Loche versehen, welches unmerkiich konisch zulaufen muß, damit die Sterne leicht herausgehen, zur Hand, so wie einen Setzer von demselben Holze, der ebenfalls in der Mitte, gleich den Raketenstäben, mit einem, jedoch etwas klei=nern, Loche von anderthalb bis zwei Zoll Tiefe zur Auf=nahme des Ludelfadens, versehen sein muß, setzt nun auf einen glatten Stein, oder ein dickes Stück Marmor das Buchsbaumklötzchen auf, steckt in dessen Loch die Satzhülse, deren Stopine dagegen in die Oeffnung des darauf zu bringenden Setzers geführt wird, und schlägt auf diesen dann einige Mal mit dem Schlägel, um den

*) Sterne, in deren Sätzen sich chlorsaures Kali befindet, sollte man nie in die Trocknenstube bringen, weil man Gefahr läuft, daß sie sich darin von selbst entzünden, wie mir dieß selbst mehrere Male zugestoßen ist.

Stern bestens zusammenzudrücken. Ist dieses geschehen, so bringt man das Klötzchen mit einem andern von gleichem Holze zusammen, dessen Loch jedoch drei Mal oder doppelt so groß ist, und schlägt mit dem Setzer darauf, wo dann der Stern, gut geformt und gehörig glatt, auch mit wohl erhaltener Stopine, herausfallen wird. Man kann mittels desselben Verfahrens auch Sterne ohne Papierhülsen formen, muß aber alsdann den Satz etwas anfeuchten, jedoch ganz wenig und nur so viel, daß, bringt man Feuer an einen kleinen Theil des Satzes, dieser leicht fängt. Man füllt nun das Loch des mehrerwähnten Klötzchens mit angefeuchtetem Satze, bringt in die Mite einen kleinen Ludelfaden ein, setzt, wie oben, den Dorn darauf, schlägt auf diesen mit dem Hammer und treibt alsdann den Stern auf diese Weise, wie der in der Papierhülse enthaltene, aus seiner Form heraus.

Macht der Satz es nöthig, so kann man diese Arten Sterne, wie vorhin angezeigt, überstreuen. Da diese Sterne nur wenig Feuchtigkeit enthalten, so trocknen sie bald, und sind, meines Dafürhaltens, denen, welche man aus Satzteig formt, vorzuziehen. Ueberhaupt muß man die Sätze so wenig wie möglich aufeuchten, denn das Wasser löst die schmelzbarsten Salze auf, und indem die Auflösung sich den Oberflächen der Sterne mittheilt, wird das Amalgam unvollkommen, und die Sterne können dann also auch einen nur mittelmäßigen Effekt machen.

8) Farbige Körner. — Diese Körner, eine ziemlich genaue Nachahmung der durch die Feilspäne mehrerer Metalle hervorgebrachten Funken, können durch alle Farben hindurch variirt werden und erweisen sich von glänzender Wirkung; man bedient sich ihrer zu einer Art Fontainen, welche bei mehreren Kunstfeuerstücken Glorien von sehr schönem Effekt bilden. Sie werden auf die folgende Weise angefertigt: Man formt aus einem der zum Schlusse dieses Werkchens angegebenen Körnersätze mit Hülfe von etwas Stärkelösung zu einem festen, bündigen Teige, den man dann, unter jeweiliger Anfeuch-

tung mit Branntwein, auf einem Marmortische mit einer Keile von demselben Gestein zerreibt, und zwar möglichst fein, denn je längere Zeit man auf diese Arbeit verwendet, um so härter werden die Körner. Uebrigens geht diese Vorrichtung schneller und besser von Statten, wenn man sie zur Zeit nur an einer sehr geringen Quantität Satz vornimmt; wollte man, z. B., ein Pfund Körner machen, so dürfte man nur eine halbe Unze Satz auf ein Mal zerreiben und müßte nachher die sämmtlichen kleinen Partieen von dem so weit vorgerichteten Teige zusammenthun, um sie dann mit einander zugleich zu körnen. Sollte der Satz, obgleich hinlänglich zerrieben, noch etwas zu flüssig sein, so muß man ihm den gehörigen Grad von Abtrocknung dadurch verleihen, daß man den Teig mit der Reibekeule noch weiter bearbeitet. Etwa ein Viertheil der zerriebenen Masse wird dann in kleine Partieen, damit sie schnell trockene, abgesondert und hernach zu sehr feinem Pulver zermalmt. Dieses Pulver ist dazu bestimmt, einem beim Körnen wohl vorkommenden Uebelstande abzuhelfen; ist nämlich der Teig noch etwas zu feucht, so klümpern sich die Körner bei fortgesetztem Schütteln zu einer einzigen Masse zusammen, lassen sich jedoch leicht wieder scheiden, wenn man sie durch ein kleines Sieb mit jenem Satzpulver*) überstreut.

Zum Körnen bediene man sich eines Hautsiebes, oder eines blechernen Durchschlages, dessen Löcher doppelt so groß sind, als wie man die Körner zu erhalten wünscht**). Man treibt die Teigmasse durch den Durchschlag, indem man ihr durch Drücken mit der Hand nachhilft, worauf sie, klein zertheilt, in eine lange pappene oder hölzerne Schachtel fällt, welcher zugleich von

---

*) Satz von der ersten Reibung und nur durch ein seidenes Sieb geschlagen, würde nicht fein genug sein, und die Körner würden dann nicht die gehörige Härte erlangen.

**) Die mir als die beste erscheinende Größe ist die von Hanfsamen.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

einer andern Person eine horizontale, ziemlich rasche Bewegung ertheilt wird, damit die Körner sich ründen und konsistent werden; im Falle, daß die Körner sich klümperten, bestreut man sie mit dem vorangezeigten Pulver. Wäre dagegen die gekörnte Teigmasse zu trocken, so müßte sie wieder aus der Schachtel genommen, etwas angefeuchtet und von Neuem durch das Kornsieb getrieben werden. Die Körner läßt man alsdann auf Sieben (?) oder Papierbogen im Schatten trocknen, und um sie nunmehr von einerlei Größe zu erlangen, kommen zwei Siebe zur Anwendung, eins nämlich, dessen Löcher von dem gewünschten Körnerumfange, und ein anderes, dessen Löcher etwas kleiner sind. Man schüttet die Körner zuvörderst in das erste Sieb, und die nicht durch dasselbe gehenden werden, als zu grob, bei Seite gestellt, ebenso auch die, welche, als zu fein, durch das zweite Sieb passiren, so daß also nur die Körner, welche oben auf dem zweiten Siebe liegen bleiben, in ihrer gleichen Größe für gut zu erachten sind. Die zu groben sowohl als die zu feinen Körner werden sodann zusammengethan, wieder zu Teig umgebildet und das frühere Verfahren damit wiederholt. Das allgemeinste Verhältniß derselben ist, wie bemerkt, die Größe starker Hanfkörner; zu römischen Lichtern können sie etwas größer sein.

9) Körnerfontainen. — Man beschafft mit diesen bunten Körnern kleine Fontainen, welche bei verschiedenen Feuerwerksstücken passend angebracht werden können. Eine einzige derselben würde freilich fast ganz ohne Wirkung bleiben; wenn man dagegen drei oder vier zugleich herstellte und spielen ließe, so würde man damit einen Funkenregen von einer Farbe, wie man sie sich eben wünscht, und einen sehr schönen Effekt hervorbringen können.

Derartige Fontainen werden auf die folgende Weise vorgerichtet: man rollt Kartenblätter von etwa vier bis fünf Zoll Länge und drei bis vier Zoll Breite über einen Winder von vier Linien im Durchmesser, umkleistert sie mit Papier, schließt eins der Hülsenenden, indem

man das Kartenblatt umfältelt und übrigens noch einen kleinen Papierpfropf hineinthut, und ladet dann, nachdem man den Winder mittels einiger Hammerschläge aus der Hülse getrieben hat, diese mit einer Mischung von halb farbigen Körnern, halb Faßpulver (oder gepülvertes und durch ein seidenes Sieb gegangenes Militärpulver), was jedoch mit Vorsicht geschehen muß, damit die Körner nicht zerdrückt werden.

Hülsen von stärkerem Durchmesser sollte man sich nicht bedienen; zwar würde das Feuer darin allerdings mehr Nahrung finden, aber nicht weit genug tragen und auch übrigens zu kurze Zeit dauern; ebensowenig darf man zugerittene Feuerhülsen in Gebrauch ziehen, weil die Körner darin nicht zum Ausbruch kommen würden.

Erforderte es die Gelegenheit, daß die Fontainen einen etwas andauernden Effekt bewirkten, so könnte man, z. B., ihrer zwölf mit einander verbinden, und zwar hätte man ihnen dann, behufs ihrer nicht gleichzeitigen Entzündung, drei verschiedene Längen zu geben, indem die vier ersten fünf Zoll vier Linien, die für zweiten fünf Zoll zwei Linien und die vier letzten nur fünf Zoll lang gemacht würden. Beim Abbrennen käme dann die Reihe zuerst an die längsten Fontainen, welche, noch ehe sie ganz erschöpft wären, ihr Feuer, mittels eines Ludelfadens, den vier Nachbarhülsen der zweiten Ordnung und diese ihrerseits den vier letzten mittheilen könnten.

Damit die Hülsen, welche die Verbindungsstopinen einschließen, den möglichst wenigen Raum einnehmen, schlage ich vor, Stopinenstücke von passender Größe zu schneiden und diese dann mit schmalen Papierstreifen zu umkleistern; damit diese Arbeit leicht von Statten gehe, müssen aber die Ludelfäden sehr fest sein. Man könnte auch allenfalls das Papier, welches die Stopinen einschließt, auf die Weise unverbrennlich machen, daß man eine Unze phosphorsaures Ammoniak in dem sechsten

Theile eines Liter*) kochendes Wasser auflöst, das betreffende Papier in diese Auflösung taucht und dann trocknen läßt. Das so präparirte Papier verkohlt sich im Feuer, ohne irgend Flamme zu geben, und möchte dasselbe überhaupt bei noch manchen andern Gelegenheiten vortheilhaft zu gebrauchen sein. So könnte man sich seiner auch zu den Hülsen der Theater-Feuerwerke bedienen.

10) Goldregen. — Mit diesem werden die großen Raketen versetzt; er besteht aus kleinen Würfeln, die gerade ebenso wie die Leuchtkugeln oder Sterne gemacht werden, nur daß ein anderer Satz dazu genommen wird.

Die besten Vorschriften zur Bereitung des Satzes sind:

Nr. 1.

Salpeter	16	Theile.
Schwefel	8	"
Feine Kohle	2	"
Kienruß	2	"
Mehlpulver	4	"

Nr. 2.

Mehlpulver	32	Theile.
Geschnittene Baumwolle .	2	"
Leinöl	1	"

und Branntwein. (S. auch S. 163).

Ein Theil der Baumwolle wird in das Leinöl eingeweicht und die Masse am besten durch Wasser in einem Mörser zugerichtet.

Zuletzt macht man aus dieser Masse 4 bis 6 eckige Sternchen, welche aber nicht so groß sein dürfen, damit sie in die Raketen gebracht werden können.

---

*) 11½ Liter sind ziemlich gleich 10 Berliner Quart.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Ein vorzüglicher Satz zu chinesischem Goldregen ist:

Salpeter	4 Theile.
Mehlpulver	8 „
Schwefel	2 „
Feine leichte Kohle . .	1 „
Gußeisen (nicht zu fein zerkleinert)	4 „

11) Kanonenschläge. — Hierzu muß man kleine würfelförmige Kästchen (Fig. 20) von zwei- oder dreifacher Hülsenpappe verfertigen, die man mit Pulver in Körnern anfüllt, ehe man sie ganz zuleimt; dann umwickelt man sie nach einer Seite mit einer Reihe gutem dreidrähtigen Bindfaden, nachher ebenso von der andern Seite quer über die erste Reihe Bindfaden und endlich noch ein drittes Mal, um die ersten Reihen festzuhalten. Damit der Bindfaden nicht abgleite, macht man in jeder Ecke ein Loch und steckt ein hervorragendes Hölzchen hinein.

Das Ganze tränkt man nun mit Tischlerleim, damit der Bindfaden recht fest sitze. Ist Alles trocken, so macht man mit einem Punzen oder einer Pfrieme ein Loch hinein, wobei man jedoch Acht geben muß, daß es bis aufs Pulver gehe und steckt in diese Oeffnung ein Stück guten Ludelfaden, von dem man ein $1\frac{1}{2}$ Zoll langes Stück hervorstehen läßt. Siehe Fig. 21.

Ein Loch für den Ludelfaden erhält man auch, wenn man eines der vorerwähnten Hölzchen herauszieht.

Gewöhnlich wickelt man sie noch in ein weißes Papier ein, das da, wo die Stopine ist, welche aus dem Umschlage hervorstehen muß, mit einem Faden zusammengebunden wird. Man verfertigt Kanonenschläge von allen Größen, von $1\frac{1}{2}$ bis zu 3 und 4 Zoll äußerm Durchmesser, wozu man denn auch verhältnißmäßig stärkern Bindfaden nimmt.

Die Kanonenschläge muß man nur mit einer langen Zündruthe in Brand setzen, oder auch wohl mittels einer kleinen Feuergarbe (Speiteufel), die während sie

abbrennt, dem Feuerwerker Zeit läßt, sich zu entfernen. Man kann sich der Kanonenschläge auch bedienen, um andere Kunstfeuer damit zu endigen und dadurch ihre Wirkung zu erhöhen.

12) Frösche. — Dieß sind kleine Kunstfeuer, welche angezündet einen Knall von sich geben, der einer Salve aus Flinten gleicht. Um solche zu machen, legt man ein Blatt weißes ordinäres Schreibpapier nach seiner größten Länge vor sich hin, biegt es am Rande $2\frac{1}{2}$ Zoll breit ein und hierauf abermals in der Breite von 9 Linien zweimal hinter einander zusammen: so bekommt man, wenn die zwei letzten Büge wieder aufgemacht werden, einen Kanal, in welchen man ein Lauffeuer von Kornpulver in gleicher Dicke macht; doch darf man nicht zuviel Pulver hineinthun. Hierauf macht man diesen Kanal völlig zu, biegt das Papier immerfort um, bis es wie ein gerades Lineal geworden ist; ferner biegt man Zickzacke daran, oder über einanderliegende Büge von $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge, wobei jeder Bug mit einem hölzernen Hammer geschlagen werden muß, damit sich das Pulver an diesem Orte zermalme und dadurch verhindert werde, daß nicht alle Schläge auf einmal losgehen. Man muß aber das Papier während des Umbiegens recht flach oder horizontal halten, damit nicht alles Pulver inwendig nach dem einen Ende des Kanals falle, sondern in seiner ganzen Länge gleichförmig ausgebreitet bleibe. Nachdem alle Ecken und Winkel 2 Linien breit wohl geschlagen sind, bindet man den Frosch in der Mitte mit starkem Bindfaden, den man 3 bis 4 Mal darum legt, fest zusammen; hierauf macht man mit dem Messer einen Schnitt in die Mitte einer Falte so tief, bis man Pulver findet und feuert diesen Schnitt mit Stopinen und Anfeuerungsteig gehörig an.

Man bedient sich der Frösche vorzüglich, um das Feuer aus den Flinten oder kleinem Gewehr vorzustellen. Dieses geschieht gewöhnlich auf folgende Art: Man macht eine cylinderförmige Büchse von Pappe, die in Ansehung ihrer Höhe und Weite so beschaffen sein muß,

daß in derselben zwei Lagen Frösche gut über einander geschichtet werden können. Auf den Boden dieser Büchse legt man die erste Lage Frösche recht dicht neben einander, so daß ihre Anfeuerung oben zu sehen ist; auf diese Anfeuerung streut man etwas Mehlpulver und kleine Stückchen Stopinen; hernach legt man die zweite Lage Frösche mit ihrer Anfeuerung darauf, befestigt den Deckel auf die Büchse, bohrt dann in der Mitte, wo die beiden Lagen Frösche mit ihrer Anfeuerung auf einander liegen, ein Loch in die Büchse und feuert dieses Loch gut mit Stopinen und Mehlpulverteig an.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Fünfter Abschnitt.

Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung auf der Erde thun.

---

1) Der Gänsefuß, Fig. 22.
2) Der Fächer, Fig. 23.
3) Die Glorien, Fig. 28 u. 29.
4) Die unbewegliche Sonne, Fig. 30.

Diese verschiedenen Stücke, von denen die Figuren einen hinlänglichen Begriff geben werden, verfertigt man alle aus einfachen Brändern, wie es im II. Abschnitt d. Schr. angegeben worden. Man schlägt sie nach Belieben mit einem der folgenden Säze aus:

Gemeines Feuer.

Mehlpulver	16 Theile.
Feine u. grobe Kohle .	3 „

Chinesisches Feuer.

Mehlpulver	16 Theile.
Gußeisen	6 „

Brillantfeuer.

Mehlpulver	. . .	16 Theile.
Stahlfeilspäne	. . .	4 „

5) Mosaik (Fig. 31). — Hierzu muß man die Länge des Feuerstrahls der Bränder, welche man anwenden will, erst probiren, damit sie sich ebenso kreuzen und zusammenfügen, wie die Figur zeigt. Man kann dieses Stück so groß machen, als man will, je nachdem man viel oder wenig Bränder dazu nimmt. Auch kann man in der Mitte jedes Quadrates ein Kreuz befestigen, welches eine Art beweglicher Sonne bildet. Der dazu gehörige Brillantfeuer-Satz ist derselbe, wie der oben angegebene.

6) Der Palmbaum (Fig. 32). — Der Satz zum hierzu gehörigen chinesischen Feuer ist oben schon angezeigt.

Die Röhren müssen alle zu gleicher Zeit brennen.

7) Wasserfälle (Fig 33). — Derselbe Satz wie zu den Palmbäumen. Doch kann man sich auch des folgenden Satzes mit blauem Feuer bedienen:

Mehlpulver	. . .	16 Theile.
Salpeter	. . . .	8 „
Schwefel	. . . .	12 „
Zinkfeilspäne	. . .	12 „

Man bringt beliebige Abwechselungen in den Wasserfällen an, sorgt aber allezeit dafür, daß in den oberen Theil derselben ein stärkerer Bränder kommt, als diejenigen, welche unten angebracht sind.

8) Unbewegliche oder Fixsterne (Fig. 34 u. 35). — Man würgt eine Hülse und schneidet die Kappe 3 Linien weit vom Bande ab. Das gewürgte Ende der Hülse schlägt man mit Thon aus, so hoch, als der innere Durchmesser beträgt. Dann wird sie mit einem der beiden folgenden Sätze vollends ausgeschlagen und oben wieder Thon aufgesetzt. So zubereitet hat das Stück weder eine Oeffnung zum Anzünden, noch zum

Feuerauswerfen. Man muß daher mit einem verhältnißmäßig starken Bohrer fünf gleichweit von einander entfernte Löcher an den, in der Figur angezeigten Stellen hineinbohren. Diese fünf Löcher, welche man zu gleicher Zeit Feuer fangen läßt, indem man ihnen eine Anfeuerung von Stopinen giebt, die in papiernen Röhren mit einander verbunden sind, bilden dann einen Stern, wie der in Fig. 35 abgebildete.

Die unbeweglichen Sterne können auch nebenher bei andern Kunstfeuern gebraucht werden, wo sie sich sehr gut ausnehmen, wenn sie mit Geschmack angebracht sind.

Zur Bereitung des Satzes nimmt man:

Salpeter	16	Theile.
Schwefel	4	„
Mehlpulver	4	„
Spießglas	2	„

Man kann sich auch des hier folgenden Satzes mit farbigem Feuer bedienen.

Mehlpulver	16	Theile.
Schwefel	6	„
Spießglas.	2	„

Auch der hier nachstehend angegebene Satz zum sogenannten Goldregen kann angewendet werden.

Mehlpulver	16	Theile.
Schwefel	2	„
Salpeter	4	„
Feine, durch ein Haarsieb geschlagene Kohle . .	4	„

9) Umlaufende Sonne (Fig. 36 und 37). — Um mehr Veränderung hervorzubringen, schlägt man hierzu jede Hülse mit einem andern Satze aus.

1ster Satz. Gemeines Feuer.*

Mehlpulver	16	Theile.
Feine Kohle	4	„

2ter Satz. Brillantfeuer.

Mehlpulver	. . .	16 Theile.
Eisenspäne	. . .	3 „

3ter Satz. Strahlfeuer. *

Mehlpulver	. . .	16 Theile.
Gelber Sand	. . .	2 „

Ein anderes Strahlfeuer.

Mehlpulver	. . .	16 Theile.
Gelber Sand	. .	1 „
Steinkohle	. . .	1 „

4ter Satz. Silberregen.

Mehlpulver	. . .	16 Theile.
Salpeter	. . . .	1 „
Schwefel	. . . .	1 „
Stahlspäne	. . .	5 „

5ter Satz. Grünes Feuer.

Mehlpulver	. . .	16 Theile.
Kupferspäne	. . .	3 „

6ter Satz. Chinesisches Feuer. *

Mehlpulver	. . .	16 Theile.
Salpeter	. . . .	8 „
Feine Kohle	. . .	3 „
Schwefel	. . . .	3 „
Feines und grobes Gußeisen	. . .	10 „

Die Sonnen werden gewöhnlich mit 3, 4, 5, auch 6 Veränderungen gemacht, wozu die nöthigen Sätze soeben angegeben worden sind. Will man nur 3 Veränderungen haben, so nimmt man die mit einem * bezeichneten Sätze; in jedem Falle muß man aber mit dem chinesischen Feuer, als dem schönsten, den Beschluß machen.

10) Die Kaprize (Fig. 38 u. 39). — In Fig. 38 sieht man bei C den Zapfen, um welchen sie sich drehen

soll, er muß durch die ganze Länge des Mittelstückes A gehen. Dieß Mittelstück, welches der Länge nach durchbohrt ist, muß an seinem oberen Ende B mit einem Bleche versehen sein, welches den Zapfen C aufnimmt.

Die Kaprize stellt mehrere Veränderungen vor und endigt mit einem doppelten Wasserfalle. Vor allen Dingen merke man sich in der Figur die Stellung der Bränder und ihre durch die Verbindungsstopinen bewirkte Folge. Die Bränder a, b, c, d entzünden sich nach der Reihe und die mit e, f, g, h bezeichneten fangen zuletzt alle auf ein Mal Feuer.

Zum Satz für die Bränder a, b, c, d nimmt man:

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Grobe Kohle . . .	3	„

Zum Satz für die Bränder e, f, g, h aber:

Mehlpulver . . .	16	Theile.
Salpeter	8	„
Feine Kohle . . .	8	„
Schwefel	3	„
Gestoßenes Gußeisen von beiden Sorten	10	„

11) Feuerräder. — Dieselben werden ebenso wie die Kaprizen auf eine Achse gesteckt. Man giebt ihnen aber einen viel größern Umfang und verändert sie auf mancherlei Weise.

Man kann dabei nur einen, aber auch zwei und drei sich drehende Kreise anbringen, die mit Brändern versehen sind, von denen der eine horizontal, der andere aber schief, wie bei den Kaprizen, befestigt ist. Obenhin bringt man immer verhältnißmäßig stärkere Bränder, als untenhin. Auch kann man den obern Theil mit romanischen Kerzen oder einer Feuergarbe, die mit einer Feuerbüchse endigt, verzieren. Man muß aber erst die Dauer der obern vertikalen Bränder versuchen und berechnen, damit sie zu gleicher Zeit mit den übrigen verlöschen. Man bringt auch hier, wie bei den umlaufen-

den Sonnen, verschiedenfarbige Feuer an. Noch ist zu bemerken, daß, wenn die Feuerräder Kraft genug zum Umdrehen erhalten sollen, nie weniger als zwei Bänder auf ein Mal Feuer fangen dürfen; auch nicht auf einander folgende, sondern einander entgegengesetzte.

Die besten Feuerräder-Sätze sind folgende:

a) Zu den dreieckigen Feuerrädern oder sogenannten Triangeln.

Gewöhnlicher Satz.

Mehlpulver . . .	8 Theile.
Grobe Kohle . . .	1¼ „

Satz zu goldgelbem Feuer.

Mehlpulver . . .	28 Theile.
Messing-Feilspäne .	12 „
Alikante-Soda . .	1 „

Satz zu rothem chinesischen Feuer.

Mehlpulver . . .	8 Theile.
Salpeter	3 „
Schwefel	½ „
Gestoßenes Eisen .	3 „

b) Gewöhnliche Feuerräder-Sätze zu allen Gattungen.

Nr. 1.

Salpeter	3 Theile.
Schwefel	1 „
Mehlpulver . . .	8 „
Kohle	2½ „

Nr. 2.

Mehlpulver . . .	4 Theile.
Salpeter	2 „
Schwefel	½ „
Kohle	1 „

Nr. 3.

Mehlpulver . . .	2½	Theile.
Salpeter	4	"
Schwefel	¾	"
Kohle	1¼	"

Brillantfeuerräder-Sätze.

Nr. 1.

Mehlpulver . . .	6	Theile.
Salpeter	2	"
Schwefel	½	"
Messing-Feilspäne .	2	"

Nr. 2.

Mehlpulver . . .	8	Theile.
Salpeter	2	"
Schwefel	½	"
Stahl-Feilspäne .	2	"

Nr. 3.

Mehlpulver . . .	4	Theile.
Eisen-Feilspäne . .	1	"

Allen Brillantfeuersätzen aber muß nachstehender gemeiner Satz vorgeschlagen werden:

Mehlpulver . . .	8	Theile.
Salpeter	½	"
Schwefel	½	"
Kohle	2	"

Man verfertigt die Feuerräder gewöhnlich paarweise, das heißt, man brennt zwei Räder mit einander ab und ordnet sie so an, daß sie gegen einander laufen.

12) Pièce pyrique. — So nennt man einen Verein von verschiedenen Kunstfeuern auf einer und derselben Achse, welche nach einander von selbst Feuer fangen, sie mögen nun stillstehend oder umlaufend sein, so daß immer eins dem andern folgt.

Wenn man keine andern als unbewegliche Feuer, das heißt solche, die ihre Wirkung thun, ohne sich dabei um eine Achse zu drehen, dazu anwenden wollte, so würde es sehr leicht sein, die Einrichtung zu treffen, daß eins nach dem andern von selbst anbrennt, da man nur Stopinen zur gehörigen Verbindung anbringen dürfte. Aber hier kommt es darauf an, ein unbewegliches Feuer auf ein umlaufendes folgen zu lassen, obgleich die Kreisbewegung keine Verbindung durch Stopinen zuläßt. Ruggieri, der Vater, hat jedoch diese Schwierigkeit durch die Vorrichtung, welche sogleich beschrieben werden soll, zu überwinden gewußt.

Ein starker eiserner Dorn, wohlbefestigt auf einem wagerecht gestellten Klotz von Holz, dient als Achse für alle die Kunstfeuer, deren Vereinigung die sogenannte pièce pyrique bildet.

Sie kann aus feststehenden und umlaufenden Sonnen oder Sternen, wie Fig. 36 und 37, aus Zweigen auf die Art, wie Fig. 40, aus Glorien, Fig. 28 u. 29, Windmühlenflügeln, wie Fig. 47 und 48, kurz aus Allem, was man nur erdenken mag, bestehen.

Der Uebergang von einem beweglichen Kunstfeuer zu einem andern beweglichen oder unbeweglichen wird mittels einer Verbindungsstopine in einer papiernen Röhre, welche mit einer Büchse bedeckt ist, bewerkstelligt. Fig. 41 zeigt den Durchschnitt zweier Naben von Kunstfeuern, zwischen denen man eine Verbindung anbringen will; o p ist die Röhre der Nabe A; sie steht durch das Ende o mit dem auf dieser Nabe angebrachten Kunstfeuer in Zusammenhang und endigt sich mit einem Stückchen Ludelfaden in dem Zwischenraum q. Dieses Stückchen Ludelfaden entzündet ein ähnliches, welches ihm aus der Röhre r s in der Nabe B entgegenkommt und dann den daran befindlichen Brändern das Feuer mittheilt.

Der Raum zwischen beiden Naben dient, wie man sieht, um die beiden Stopinen-Enden unterzubringen, die jedoch keineswegs mit einander verbunden sind und

der eben schon im Spiele begriffenen Nabe auf keine Weise hinderlich sein dürfen. Das eine der beiden Stopinen-Enden läuft mit herum, ohne dabei durch das noch feststehende gehindert zu werden, und ist die eben Feuer speiende Hülse bis ans Ende ausgebrannt, so fängt die Stopine in der Röhre o p Feuer, das sich dann wegen der Nähe, in welche die beiden Stopinen-Enden beim Herumdrehen kommen, der Stopine in der Nähe r s leicht mittheilt.

Es fehlt dieser Vorrichtung nunmehr weiter nichts als eine Bedeckung des Zwischenraums q, damit von außen kein Feuer dahin fallen könne. Der breite Ring C, von Metall oder Pappe, läßt sich zu dem Ende auf der Nabe A befestigen, während derselbe an der Nabe B nur leicht hinstreicht. Der Ring ist durch die punktirten Linien v, v, v, v angedeutet.

13) Schneckenlinien oder Spirale. — Dieses Stück von kegelförmiger Figur dreht sich um einen Zapfen mittels desselben Mechanismus, wie bei der Kaprize.

Es ist, wie man in Fig. 46 vorgestellt sieht, aus horizontal befestigten Brändern, welche den Kreislauf bewirken und aus einer Reihe Feuerlanzen, die sich im Kreise herum aufwärts zieht, zusammengesetzt und bildet beim Umdrehen eine feurige Schneckenlinie, die sehr angenehm ins Auge fällt. Oben kann man eine Feuergarbe anbringen, die mit dem ersten der unten angebrachten Bränder zugleich Feuer fängt, oder auch eine kleine Feuerbüchse, die nicht eher als zuletzt aufbrennt. Bei dieser, so wie bei jener Art muß man jedoch erst Versuche machen, um die Dauer der verschiedenen Theile darnach zu berechnen, damit Alles zu gleicher Zeit ausbrenne.

14) Pastilien (s. Fig. 49). — So nennt man eine Art kleiner Sonnen, deren lange Papierhülsen spiralförmig auf einen Raketenstab, oder eine hölzerne Scheibe, mit einem Loche in der Mitte, gerollt und dann mit einem raschen Satze geladen werden. Dieselben machen,

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

gut angefertigt, einen sehr hübschen Effekt und ähneln im Kleinen den Feuerrädern, haben aber vor diesen den Vorzug einer längern Dauer und einer größern Umdrehungsgeschwindigkeit. Ihr Centrum ist während der ganzen Brennzeit mit einer glänzenden Flamme besetzt, welche einen Zackenkreis bildet. Obgleich die Hülse in ihrer ganzen Länge mit einem und demselben Satze geladen ist, ändern doch sowohl die mittlere Flamme, als die Strahlen, welche die Glorie bilden, jeden Augenblick in Färbung und Ansehen, und darin eben besteht eine der Annehmlichkeiten dieser kleinen Feuerwerksstücke. Nach Chertier rühren diese wechselnden Wirkungen ganz einfach von dem Satzresiduum her, der sich an der Mündung der Hülse anhäuft und in größerer oder geringerer Menge auf ein Mal verbrennt.

So gering auch diese Stücke in betreffenden Werken geschätzt werden, und man ihrer darin kaum erwähnt, so machen sie doch zuweilen mehr Vergnügen, als ein großes komplicirtes Stück *). Uebrigens sind sie auch nicht so leicht anzufertigen, als es beim ersten Anblick scheinen möchte, sie nehmen, im Gegentheile, viel Sorgfalt in Anspruch, und trotz aller Vorsicht platzen gewöhnlich einige. Chertier begegnet diesem Erfolg auf die folgende Weise. Man rollt die Hülsen auf einer eisernen oder, besser noch, stählernen cylindrischen Spindel; das Papier dazu muß aus gutem Zeug und gut geleimt, darf aber weder zu dick, noch zu hart sein. Man macht die Hülsen von verschiedenen Kalibern, und zwar von 4 bis 7 Millimetern dick; bei dem geringsten Durchmesser von 4 Millimetern giebt man dem Papierstreifen nur 61 Millimeter **) Breite, und soll die Pastilie nur eine einzige Hülsenlänge haben, so schneidet man den

---

*) Aus diesen Gründen und weil ihre Anfertigung nicht eben leicht ist, wird den Pastilien hier ein größerer Raum gewidmet, als es sonst der Fall gewesen wäre.

**) 1 Meter = 1000 Millimeter ist etwa 3 Fuß.

Papierstreifen nach seiner größten Länge durch, so daß der Falz sich in der Mitte befindet; will man aber die Hülse aus zwei Längen, so schneidet man die Streifen nach der andern Richtung des Papierbogens. Bei Hülsen von 7 Millimeter Durchmesser müssen die Papierstreifen 180 bis 200 Millimeter Breite haben.

Nachdem man nun die stählerne Spindel zuvor mit trockner Seife oder, besser, mit Briançoner Kreide eingerieben hat, legt man sie auf den auf einem glatten Tische ausgebreiteten Papierstreifen, der an einem Ende in seiner ganzen Länge mit Kleister oder arabischem Gummi getränkt ist, und rollt ihn nun mit beiden Händen vorsichtig, damit sich keine Falten bilden, auf. Ist es nur auf Pastilien von einer Länge abgesehen, so zieht man jetzt die Spindel aus der Hülse; bei solchen von zwei Längen aber tränkt man die Außenfläche des in der Mitte der doppelt langen Spindel befindlichen Hülsenendes auf etwa 27 Millimeter weit mit Gummi oder Kleister und verbindet so damit, wie vorhin aufrollend, einen zweiten Papierstreifen. Die Spindel wird sodann aus der Doppelhülse herausgezogen und diese zum Trocknen hingelegt.

Gehörig getrocknet, werden die Hülsen an ihrem einen Ende mit grobem Zwirn bewunden; in das andere Ende steckt man einen blechernen oder kupfernen Trichter und ladet so die Pastilien, welche man frei zwischen drei Fingern hält: Chertier bedient sich dabei vorzugsweise eines viereckigen Setzers von Stahl, weil dadurch, indem man die Ecken des Setzers rasch zwischen den Fingern sich drehen läßt, das Anhaften des Satzes an der innern Hülse und somit das Verstopfen derselben verhindert wird. Man thut stets nur eine kleine Quantität Satz in den Trichter und drückt mit dem Setzer derb nieder, ihn beim Aufheben jedesmal drehend: letzteres darf aber nicht höher, als 7 bis 9 Millimeter, stattfinden, weil sonst leicht Luft eindringt, was beinahe immer Detoniren zur Folge hat. Nach dem Tone, den der Setzer auf dem Satze hervorbringt, beurtheilt es sich

übrigens leicht, ob derselbe gehörig niedergedrückt und an den Wänden der Hülse nichts zurückgeblieben ist. Man fährt dann so zu laden fort und füllt endlich den leeren Raum, welchen die Trichterröhre gelassen hat, mit einem kleinen Papierpfropf aus, der ebenfalls mit dem Setzer festgestampft wird.

Unter den verschiedenen Sätzen, welche man für Pastilien hat, und wovon mehrere am Schlusse dieses Artikels folgen, hat Chertier keinen von besserer Wirkung gefunden, als:

Gutes Mehlpulver . 16 Theile,
Feine Bleiglätte . . 1 „

Die mit diesem Satze geladenen Pastilien drehen sich mit Geschwindigkeit und bilden um sich eine volle und weite Glorie. Das Mehlpulver dazu muß jedoch zuvor einer eigenen Präparation unterworfen werden. Nachdem man es nämlich leicht mit Wasser angefeuchtet hat, rührt man es in einem Mörser um, damit die Feuchtigkeit sich möglichst gleichmäßig vertheile; dann läßt man es durch ein Haarsieb, indem man mit der Hand nachhilft, auf große Bogen Papier fallen, und zwar nicht zu dick, damit es rasch trockne, weshalb denn auch zu dieser Verrichtung trockne Witterung eine wesentliche Bedingung ist. Das so präparirte trockne Pulver siebt man nun durch ein seidenes Sieb, und man überzeugt sich jetzt von seiner guten Zubereitung dadurch, daß man, die Ränder des Papierbogens hebend, es nach der Mitte hin sammelt und es dann ein gewelltes Ansehen, feinem Sande gleich, darbietet. Die Körner, welche nicht durch das seidene Sieb durchgingen, werden auf die Seite gethan, um zu Blitzpulver oder Zündteig zu dienen. Das Pulverpräparat dagegen wird, damit keine Feuchtigkeit aus der Luft zutreten und es wieder verderben könne, in wohlverstöpselten Flaschen aufbewahrt.

Sind die Hülsen geladen, so unterwirft man sie dem Welger. Dieß ist ein Werkzeug, das zum Abplatten und zugleich zum Biegsammachen der Hülsen dient.

Man hat es von verschiedenen Arten; die einfachste besteht aus einem Walzencylinder von hartem Holze, 189 bis 216 Millimeter lang und 30 bis 34 Millimeter dick; nach den beiden Enden hin verdünnt er sich in einer Länge von 81 Millimetern, um als Handhabe zu dienen; die Mitte hingegen, von obigem Durchmesser, muß schwach gerieft sein, und zwar so, daß die Riefen zwei Millimeter Zwischenraum lassen. Diesen Welger läßt man nun über die auf einem glatten Tische liegende geladene Hülse in ihrer ganzen Länge mit starkem Drucke hinrollen. Der Druck plattet die Hülse ab, und die Riefen, die sich in dieselbe eindrücken, machen sie biegsam, so daß sie sich, ohne zu brechen, biegen lassen. Man tränkt nun mit Dextrin, arabischem Gummi oder, im Nothfalle, auch mit gutem Mehlkleister die ganze mit den Riefen des Welgers markirte Oberfläche der Hülse, und legt dann flach auf einen Tisch zwei hölzerne Knopfformen aufeinander, deren eine der Pastilie als Kern zu dienen bestimmt ist; die untere, für Pastilien von kleinem Kaliber genau von derselben Größe (16 bis 18 Millimeter im Durchmesser), bezweckt lediglich die Erhöhung der oben liegenden, damit sich diese möglichst inmitten der Breite der Hülse befinde. Auf denselben Tisch wird nunmehr die bekleisterte Hülse, mit dem zuletzt geladenen Ende anfangend, möglichst getränkt um die Knopfformen herumgewunden, worauf man, die so weit fertige Pastilie mit der einen Hand fest zusammenhaltend, mit der andern Hand etwas brennendes Siegellack unterhalb des Hülsenendes träufeln läßt, und man drückt dann so lange darauf, bis das Siegellack erkaltet und kein Wiederauseinandergehen der Pastilie weiter zu besorgen ist. Hat man nun endlich die untere stützende Knopfform mit einer Nadel beseitigt, so ist die Pastilie bis zum Trocknen fertig.

Um die Pastilien abzubrennen, nimmt man ein Bretchen von weißem Holz, 54 bis 81 Millimeter breit und 135 bis 162 Millimeter lang, wovon das eine Ende rund zugespitzt ist, steckt in das Loch der Knopfform eine

Nadel, um als Achse zu dienen, schlägt mit einem Hammer diese ziemlich starke Nadel fest in das Ende des Bretchens, und versichert sich, daß die Pastilie sich frei drehe, widrigenfalls das Loch in der Knopfform für die Nadel etwas erweitert werden müßte. Das Bretchen sei entweder auf einer Kreuzstütze, oder auch auf irgend einer ebenen Oberfläche mittels eines ziemlich schweren Gewichtes befestigt. Man bringt nun in die Hülse einen kleinen Ludelfaden, dessen den Satz berührenden Theil man hakenförmig biegt, damit er, nachdem das Papier zurückgeschlagen ist, nicht aus der Hülse entweichen könne; es ist dieß eben so bequem beim Anbrennen, als auch der Vorsicht gemäß, weil man so, beim etwaigen Plazzen der Pastilie, weniger der Gefahr, verbrannt zu werden, ausgesetzt ist. Hat das Feuer des Ludelfadens die Hülse erreicht, und dreht sich dann die Pastilie nicht alsogleich, muß man ihr mit der Hand den ersten Impuls dazu geben.

Hinsichtlich der Pastilien von stärkerem Kaliber verfährt man bei der Bereitung der dickeren Hülsen ganz eben so, wie vorhin angegeben. Man nimmt jedoch dazu größere Knopfformen von 27 Millimeter Durchmesser, und zwar leimt man deren vier auf einander; die Löcher der beiden mittleren werden zuvor so erweitert, daß die Nadel nur die erste und die letzte berührt und also weniger Reibung stattfindet.

Uebrigens lassen sich die beiden mittleren Knopfformen vortheilhaft durch eine dicke Pappscheibe, in der Mitte mit einem hinlänglich großen Loche versehen, ersetzen; auch könnte man, statt der Knopfformen, auf jede Pappfläche eine kleine, gehörig durchbohrte Scheibe, von Weißblech oder dünnem Kupfer durch Anleimen mittels Löschpapier befestigen, wobei natürlich darauf gesehen werden muß, daß die Löcher in den beiden Scheiben genau auf einander passen.

Damit aber die großen Pastilien (die, deren Hülsen 7 Millimeter im Durchmesser halten) ihre volle Wirkung thun, muß der Satz in denselben stark geladen werden.

Um diesem Mehraufwand an Kompression nun gewachsen zu sein, sind die Hülsen bedeutend stärker anzufertigen; es müssen nämlich die Papierstreifen zu deren Bereitung, bei einem Durchmesser von 7 Millimetern, eine Breite von 180 bis 200 Millimetern erhalten; man rollt zuerst einen Streifen auf, tränkt dann die Hülse auf 27 Millimeter der äußern Oberfläche des zur Mitte der Spindel befindlichen Endes mit Dextrin oder einem andern guten Bindemittel und rollt nun mit 27 Millimeter Uebergriff einen zweiten Streifen davon auf. Ist die Hülse so weit fertig, zieht man die Spindel etwa um 7 Millimeter heraus und biegt den dadurch leer gewordenen Theil der Hülse nach innen um, um ihr als Bodenstück zu dienen. Alsdann werden noch zwei andere Papierstreifen von derselben Breite, wie die ersteren, darüber aufgerollt, als Verstärkung der Hülse, welche sonst beim Krümmen zerbrechen würde. Weil jedoch die Hülse, trotz dieser Verstärkung, beim Laden doch sich biegen möchte, schiebt man sie zu diesem Behufe in eine Röhre von Holz, Metall oder auch nur von Pappe, welche um 25 bis 30 Millimeter kürzer, als die Hülse ist und sie ziemlich dicht umschließt. Das Laden geschieht in eben der Weise, wie bei den kleinen Pastilien, nur daß man sie dabei nicht frei zwischen den Fingern hält, sondern sie auf ihrem Bodenstücke aufruhen läßt. Es wird nur immer wenig Satz auf einmal geladen, den man aber mit dem viereckigen Setzer derb niederstoßen muß. Da hier die geladene Hülse zu hart sein würde, um mit dem vorbeschriebenen Welger abgeplattet werden zu können, so bedient man sich dazu eines besonderen Instruments. Dasselbe besteht aus einem Stücke Nußbaum- oder Eichenholz von 27 Millimeter Dicke, 1 Met. Länge und 68 bis 81 Millimeter Breite, das nach seiner ganzen Länge einen, 16 Millimeter tiefen, Falz hat, von hinlänglicher Oeffnung, um der Hülse einen nicht zu gedrängten Eingang zu gestatten; dann hat man eine kupferne Scheibe von 68 Millimetern im Durchmesser und etwa 11 Millimeter Dicke, in der Mitte mit einem

3 bis 4 Millimeter weiten Loche versehen und am Rande mittels einer Maschine, wie sie die Uhrmacher zum Einschneiden der Räderzähne gebrauchen, in der Weise gezähnelt, daß die Zähne nicht über 2 Millimeter Zwischenraum haben. Ein anderes viereckiges Holzstück, 41 Millimeter dick und 730 bis 811 Millimeter lang, hat an einem Ende einen Einschnitt zur Aufnahme der gezähnelten Scheibe, welche mittels eines, ihr als Achse dienenden Zapfens in gegenüber befindlichen Löchern des Holzstücks ihre Befestigung findet. Der Zapfen muß stark genug sein, daß er sich nicht krumm biegen könne, und die Scheibe, am Ende des Holzstücks um 16 bis 18 Millimeter vorspringend, darf auch auf ihrer Achse nicht gedrängt sein, um mit Leichtigkeit rollen zu können. Man bedient sich nun des Werkzeugs auf die Weise, daß das Holz mit dem Falze, worein man vorher eine Hülse gesteckt hat, auf die Erde gelegt wird, worauf man, das andere Holz mit beiden Händen anfassend und mit aller Kraft aufdrückend, dessen gezähnelte Scheibe längs des Falzes über die ganze Länge der Hülse hinrollen läßt, und zwar, wenn einmal nicht hinreicht, zwei- und selbst drei Mal. Die Feuerwerker haben auch mechanische Welger, womit die Arbeit schneller von statten geht. Dieß sind zwei Cylinder, einer über dem andern befindlich, deren Achsen auf zwei Ständern ruhen; der obere Cylinder ist geriefelt, und die beiden Enden seiner Achse ruhen auf zwei von Wurstfedern gestützten Kißchen. In der Dicke jedes Ständers ist eine Druckschraube angebracht; diese beiden Schrauben, indem man sie mit den beiden Händen gleichzeitig, damit der Druck gleich sei, wirken läßt, nähern oder entfernen die beiden Cylinder beliebig von einander, je nachdem man die Hülsen mehr oder minder abplatten will; man bringt nämlich das eine Ende der Hülse zwischen die beiden Cylinder, dreht an einem, zur Seite eines der Ständer befindlichen und am Ende der Achse des geriefelten Cylinders befestigten Handgriff, und zwar, wenn man die Hülse vorn dazwischen hält, von außen nach innen zu;

BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

die Hülse wird dabei von den Zähnen des Cylinders angezogen, geht rasch durch und ist sodann in ihrer ganzen Länge abgeplattet und gezähnelt.

Sind übrigens die Hülsen sehr fest geladen, so ist alles Welgern, wie man es auch immer anwende, unzureichend, die Hülsen biegsam zu machen. Chertier verfährt daher in solchen Fällen, wie folgt: Einen nicht zu geschmeidigen, aber auch nicht harten, Riemen, von 27 Millimeter Breite und 243 bis 270 Millimeter Länge hält er auf die ungeriefelte Hülse mit beiden Händen, und zwar so, daß die Daumen sich unterhalb der Hülse berühren, fest angedrückt und läßt nun die Hülse langsam und vorsichtig bis zu der nöthigen Krümmung, um auf die Kernscheibe herumgewunden werden zu können, biegen. Zur Erleichterung dieser ziemlich anstrengenden Arbeit setzt man sich und steckt die Hände, welche Riemen und Hülse halten, zwischen die Kniee, welche, zusammengedrückt, so die Dienste eines Schraubstocks verrichten. Man krümmt auf diese Weise die ganze Länge der Hülse, indem man nur von Zeit zu Zeit den Riemen, der zu kurz ist, um die ganze Hülse zu bedecken, die Stelle wechseln läßt.

Da die zweiten Papierstreifen, welche man auf die Hülse gewunden hatte, lediglich dazu dienen sollten, sie fester zu machen und ihr Brechen beim Krümmen zu verhindern, so ist es wesentlich nöthig, sie hernach wieder von dieser Hülle frei zu machen; denn die Pastilien-Hülsen dürfen nicht zu dick sein und müssen verhältnißmäßig in gleicher Zeit mit dem Satze verbrennen. Wäre das Papier zu dick, so würde es eine trübe Flamme mit vielem Rauche geben; die Pastilie würde sich auch schlecht drehen und keine Glorie um sich verbreiten. Uebrigens entfernt man den besagten Ueberfluß der Hülse leicht, indem man sie mit einem in Wasser getauchten Schwämmchen anfeuchtet und dann mit einem Messer abschabt.

Die so verdünnte Hülse wird nun in ganzer Länge auf der mit Zähnen des Welgers versehenen Fläche mit dickem Dextrin oder arabischem Gummi angeschmiert und

so, wie vorhin bei den kleinen Pastilien angegeben, um den Scheibenkern herumgewunden.

Alle Arten Klebmittel ziehen Feuchtigkeit an und weichen so endlich in der Luft wieder auf. Auch sind die festgeladenen großen Pastilien elastisch und rollen sich oft auseinander, wenn man sie abbrennt; diesem Uebelstande begegnet man dadurch, daß man auf eine der Oberflächen der Pastilie eine sie völlig deckende Scheibe dünnen Papiers klebt.

Trotz der vorhergegangenen Präparirung des Mehlpulvers, wird das Laden der Hülsen, wenn die Witterung feucht ist, oder wenn der Salpeter zu dem Pulver nicht vollkommen rein war und salzsaures Natron (Kochsalz) enthielt, zuweilen ungemein schwierig; dem Mehlpulver geht nämlich, indem es Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, der Zweck seiner Präparirung verloren, es wird schmierig, hängt sich innerhalb der Röhre an und verstopft sie, so daß man oft eine unendliche Zeit mit dem Laden einer Hülse hinbringt und dennoch nicht davor gesichert ist, daß sie platze. Das Mittel, wodurch Chertier diesem Uebelstande abhilft, besteht darin, daß er mit einer feinen Nadel, welche er zu besserem Halt oben mit Siegellack beklebt, auf der ganzen Hülsenlänge eine sehr dichte Reihe Löcherchen anbringt; diese müssen deshalb so klein sein, weil sonst beim Laden viel Satz durch sie entweichen würde. Die so durchstochenen Hülsen lassen sich weit leichter laden; denn, da die Luft durch die Löcher nach Maßgabe, wie der Satz zusammengedrückt wird, entweicht, bildet sich in der Röhre kein leerer Raum, und ungeachtet der schlechten Beschaffenheit des Mehlpulvers, kommt es dann selten vor, daß die Hülsen platzen. Nachdem selbige gewelgert worden, trocknet man sie ab, und beklebt sie, behufs Deckung der Löcher (die auf der gezähnelten Fläche der Hülse gestochen worden), mit einem Papierstreifen. Auch die großen Hülsen mit einer Afterhülle werden eben so durchlöchert, der letzterwähnte Papierstreifen aber erst übergeklebt, nachdem die Hülse gebogen und die Hülle beseitigt worden ist.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Die besten und brauchbarsten Sätze zu Pastilien sind foldende:

Nr. 1.

Faßpulver *)	36	Theile
Schwefel	1	"
Bleiglätte, mittelfein . .	1	"
Schwefelspießglanz . . .	1	"

Nr. 2.

Faßpulver	36	Theile
Salpeter	5	"
Schwefel	2	"
Bleiglätte, mittelfein . .	2	"

Nr. 3. (Glänzendes Goldgelb.)

Chlorsaures Kali . . .	12	Theile
Salpeter	3	"
Sehr feingepülverte Kohle, harte	5	"
Sehr feingepülverte Kohle, weiche	2	"
Schwefel	2	"

Nr. 4. (Desgleichen.)

Chlorsaures Kali . . .	12	Theile
Salpeter	3	"
Sehr feingepülverte Kohle, weiche	8	"
Schwefel	2	"

Nr. 5. (Jasminweiß mit großen Funken.)

Chlorsaures Kali . . .	12	Theile
Sehr feingepülverte Kohle, weiche	5	"

*) D. i. Militärpulver, das in einem Fasse durch Drehung desselben pulverisirt und durchs Seidensieb passirt ist.

Schwefel	2 Theile.
Salpeter	3 „
Durchs Seidensieb gegange-	
nes Gußeisenpulver .	12 „

Dieser Satz ist von außerordentlicher, sehr merkwürdiger Wirkung. Obwohl in sehr kleine Hülsen geladen, wirft er einen dichten Kreis von Funken, worunter fast nußgroße. Uebrigens paßt derselbe nur in starken oder mittelstarken zugerittenen Hülsen, welche zu gleicher Zeit mit dem Satze verbrennen.

Nr. 6. (Brillantfeuer mit kleinen Funken.)

Chlorsaures Kali . . .	12 Theile.
Sehr feingepülverte Kohle,	
weiche	5 „
Schwefel	2 „
Salpeter	3 „
Feinstes Eisenfeilicht . .	12 „

Dieser Satz ist nicht so schön, wie der vorige, aber auch von bedeutendem Effekt, und dabei weniger geeignet, die Hülse platzen zu machen.

15) Dahlia-Pastilien. (Siehe Fig. 50.) — Herr Chertier, den man die Erfindung dieses sehr schönen, effektreichen Feuerwerksstücks verdankt, hat dasselbe in neuester Zeit ungemein vervollkommnet, und er bereitet es jetzt, wie folgt: Dasselbe besteht aus zweierlei Pastilien, auf einer und derselben Kernscheibe, jedoch abgesondert von einander, angebracht: die eine Art Hülsen ist dieselbe, wie sie im vorigen Artikel beschrieben worden; die andere Art, von unweit geringerer Länge, ist abwechselnd mit mehreren farbigen Sätzen geladen. Zur Anfertigung dieser letztern Hülsen wählt man aus dem zu den andern gewöhnlichen Pastilien dienenden Papier die dünnsten Bogen aus und bestreicht mittels eines Pinsels je eine Seite derselben mit einer koncentrirten Salpeterlösung; nachdem man diese bestrichenen Seiten, um sie leichter zu erkennen, durch Tintenstriche bezeichnet hat und die Bogen trocken geworden sind, werden aus

dem so präparirten Papiere Streifen, von 108 Millimeter Länge und 27 Millimeter Breite, geschnitten. Diese Streifen rollt man dann auf derselben Spindel, welche zu den gewöhnlichen Pastilien dient, auf, jedoch so, daß die besalpeterte Seite der Bogen einwärts kommt. Nachdem die Ränder der Papierstreifen angeklebt worden, zieht man die Spindel so weit aus der Hülse, daß an ihrem Ende ein leerer Raum von 4 Millimeter entsteht, den man nun nach innen auf die Spindel umschlägt, um als Bodenstück zu dienen. Alsdann rollt man auf diese Hülse, die man vorher am obern Rande außerhalb und in einer Länge von 4 bis 7 Millimeter mit Dextrin beschmiert hat, einen Streifen nicht mit Salpeterlösung bestrichenen Schreibpapiers fest auf, klebt den Rand an, zieht die Spindel heraus und läßt trocknen. Da diese Hülse nur kurz und zudem durch eine ziemlich feste Papierhülle verstärkt ist, so kann man sehr derb laden, ohne Besorgniß, die Hülse einzubiegen. Beim Laden hält man die auf einen Tisch oder eine Marmorplatte gestützte Hülse vertikal, und schüttet durch einen Trichter ein kleines Satzquantum hinein, worauf man, nach Entfernung des Trichters, mittels eines cylindrischen Setzers von hartem Holze, der nicht zu gedrängt gehen darf, und indem man ihm mit einem Hammer schwache Schläge giebt, den Satz niederdrückt; zu starke Hammerschläge würden, da die Sätze Chlorsätze enthalten, die Gefahr des Verpuffens herbeiführen, und deshalb sind auch hölzerne Setzer den metallenen vorzuziehen. Nach Beseitigung des Setzers trichtert man wieder eine ungefähr gleiche Menge desselben Satzes ein und komprimirt ihn gleichermaßen; diese beiden Sätze dürfen, völlig eingedrückt, in der Hülse nicht über 14 Millimeter hoch sein. Man kehrt nun die Hülse um und schlägt mit dem Sätzer daran, um den Satz, der sich etwa im Innern angehängt hätte, zum Niederfallen zu bringen; was eine sehr nützliche Vorsicht ist, um nämlich dadurch der Vermischung zweier in ihren Farben oft sehr unähnlicher Sätze

und so dem Hervorbringen einer unbestimmten Flamme ohne entschiedenen Charakter vorzubeugen.

In ganz derselben Weise verfahre man nun auch mit einem andern Farbensatze, der, ebenfalls in zwei Portionen geladen, auch nicht über 14 Millimeter Höhe zeigen darf, und so lasse man denn nach einander fünf verschiedene Farbensätze folgen, welche zusammen eine Hülsenlänge von 68 Millimetern füllen. Ein solches Satzquantum genügt vollkommen und dauert im Abbrennen wenigstens ebenso lange, als die andere Pastilie. Uebrigens setzt man auf die letzte Ladung noch einen Papierpfropf derb auf und füllt dann die übrige Hülsenlänge, welche lediglich zur Formgebung dient, mit Sägespänen oder Thon aus. Nachdem man nun die Hülse gewelgert und, wie bei den gewöhnlichen Pastilien, mit Hülfe eines ledernen Riemens die nöthige Krümmung hervorgebracht hat, feuchtet man die Hülse ebenfalls mit einem nassen Schwämmchen an, schabt mit einem Messer ab und entfernt so die Afterhülle.

Die Scheibe, auf welche die beiden Hülsenlängen gerollt werden, muß folgendermaßen beschaffen sein. Man verlängert den Kern, indem man auf die hölzerne Scheibe, deren man sich hierzu gewöhnlich bedient, einen starken Pappstreifen von 34 Millimeter Breite rollt, nachdem man beide, Scheibe und Pappe, zuvor mit dickem Dextrin, oder, besser, mit einer Mischung von halb Dextrin und halb arabischem Gummi bestrichen hat; die so gebildete pappene Hülse wird dann noch, um ihr gehörigen Halt zu verleihen, mit einem Streifen Papier überklebt. Wesentlich ist es übrigens, daß die Holzscheibe genau in der Mitte der pappenen Hülse sich befinde, und noch mehr, daß sie eine ganz gerade Lage darin habe, wovon man sich auf die Weise überzeugt, daß man eine Nadel in das Loch der Scheibe steckt und letztere sich drehen läßt. Man thut wohl, sich eine Anzahl solcher Scheiben mit ihren Papphülsen vorräthig zu halten.

Ehe man nun zuerst mit dem Aufrollen der gewöhnlichen Pastilien beginnt, wird ihre geriefelte Oberfläche

mit einer Mischung von Dextrin und Gummi getränkt, dann die Scheibe mit ihrer pappenen Verlängerung auf einen Tisch gelegt und längs dem einen Rande derselben die gewundene Pastilienhülse möglichst eng darübergerollt, worauf man hinter den Windungen derselben eine Papierscheibe, welche sie völlig bedeckt, aufklebt; bevor jedoch Alles gehörig trocken geworden, muß es mit dünnem Bindfaden gebunden werden.

Nachdem die gewundene Pastilie ausgetrocknet, bestreicht man den entgegengesetzten Rand der Kernscheibe dick mit einer Dextrin- und Gummimischung und windet darüber die Hülse mit den farbigen Sätzen, worauf man sie mit einem langen Papierstreifen, der mehrere Touren macht und zu Ende mit ein wenig Kleister angeklebt, nach dem Trocknen der Hülsen aber wieder abgenommen wird, fest angedrückt hält. Es ist jedoch hierbei zu beobachten, daß das Mündungsende der letztern Hülse mit dem der gewundenen Pastilie parallel sich befinde, damit die Kommunikation zwischen beiden, welche 16 — 18 Millimeter von einander entfernt sein müssen, leichter herzustellen sei. Man bringt nämlich in das Mündungsende einer jeden Hülse, deren Papier etwas zurückgeschlagen wird, einen am Ende etwas gebogenen Ludelfaden und bindet beide letzteren mit Zwirn zusammen, wodurch die schnelle Kommunikation beim Anbrennen des Feuerwerksstücks vermittelt ist.

Zur Achse dieser Pastilie nimmt man stets eine Tuchmachernadel, befestigt auf einem Bretchen, das an einem Ende spitz zuläuft und abgerundet ist, und das in einer Höhe von 4 — 5 Fuß seinen Stand erhält.

Daß die innere Fläche der Hülse mit Salpeterlösung bestrichen wird, geschieht deshalb, weil man faule Sätze, wenn sie, wie in unsern Pastilien, stark zusammengedrückt sind, zuweilen erlöschen, das salpetrirte Papier aber, da es bis zu Ende fortbrennt, es dazu nicht kommen läßt. Ohne diese Vorsichtsmaßregel könnte daher die Farbsatzhülse wohl gar gleich zu Anfang zu brennen aufhören und unsere Pastilie dann nur den Effekt einer

kleinen einfachen Sonne oder Feuerrades hervorbringen. Uebrigens darf nur eine Seite des Hülsenpapiers mit der Lösung bestrichen werden, weil sonst leicht Funken, die der gewundenen Hülse entwichen, sich der mit den Farbensätzen anhängen, sie zugleich an mehreren Punkten durchdringen und die Hülse binnen einer Sekunde verzehren würden.

Gute Sätze für Dahlia-Pastilien sind folgende:

Nr. 1.

Faßpulver	6	Theile.
Bleiglätte, mittelfein, .	1	„

Nr. 2. (Chinesisches Feuer.)

Faßpulver	36	Theile.
Schwefel	2	„
Sehr feingep. Gußeisen	3	„

16) Dahlia-Pastilien mit mehrfarbigem Feuerregen. — Um die doppelte Wirkung der Dahlia-Pastilien noch zu erhöhen, hat Chertier ihr noch eine dritte hinzuzufügen gewußt, und zwar indem er einen Körnerregen von verschiedenen Farben damit verbindet. Alles dieß zusammen soll einen eben so wunderschönen als mannichfaltigen Effekt hervorbringen.

Die Anfertigung dieser Pastilienart bietet durchaus keine Schwierigkeiten dar. Die gewundene Hülse wird ganz so, wie bereits angegeben, hergestellt. In Betreff der hier besonders in Anwendung kommenden schneidet man Papierstreifen von 40 Meter Breite und rollt sie auf einer kupfernen, eisernen oder stählernen Spindel von 6 Millimeter Durchmesser (diese Hülse ist immer besser etwas kleiner, als die gewundenen), wenn man will, zur ganzen Länge des Papierbogens auf; doch lassen sie sich in kleinen Abschnitten von 68 Millimeter Länge stets besser laden. Nach dem Aufrollen wird der Rand in voller Länge angeklebt und mit Leinwand fest angerieben. Die Spindel um 6 — 7 Millimeter aus der Hülse zie-

hend, wird der dedurch gewonnene leere Raum zum Verschlusse derselben nach innen geschlagen. Bevor man dann die Spindel ganz herausnimmt, überrollt man die Hülse erst noch mit einem zweiten breiten Papierstreifen (derselbe mag 16 — 18 Centimeter breit sein), um ihm zu mehrerer Festigkeit, beim Laden, zu dienen. Der Vorsicht gemäß, klebe man beide oben etwas an einander.

Das Füllen dieser Hülsen geschieht, wie folgt: Man beginnt damit, ein löschpapiernes Pfröpfchen einzustoßen, trichtert sodann etwas färbenden Satz ein und komprimirt mit einem Setzer von hartem Holz, indem man vier oder fünf mäßige Schläge mit einem Hammer oder Schlägel darauf giebt. Für die raschesten Sätze darf die gehörig niedergedrückte Ladung in der Hülse nicht höher, als 9 — 10 Millimeter sein, für die langsamsten selbst nicht über 5 — 6 Millimeter. Der Rest der Hülse wird mit Körnern von einer einzigen Farbe und von der Größe des kleinsten Jagdschrotes, zu gleichem Gewicht gemengt mit einem der zu Ende dieses Artikels vorgeschriebenen Sätze, gefüllt, aber nur nach und nach in kleinen Portionen, die man immer erst wieder mit schwachen Hammerschlägen so weit komprimirt, daß die Körner in der Hülse nicht zuviel leere Räume lassen; der letzten Satzportion folgt dann zum Schlusse wieder ein Pfröpfchen Löschpapier. Nachdem man nun der Hülse mittels des ledernen Riemens (denn abplatten darf man die wie oben geladenen Hülsen nicht, weil der Welger die Körner zermalmen würde) die passende Krümmung ertheilt hat, wird die Afterhülle beseitigt und auf die Hülse die Farbe der Körner, die der ersten Satzladung, sowie auch, mit welcher Art Satz die Körner gemengt worden, geschrieben und dann mit einer Pfrieme der Löschpapierpfropf, der die Hülse oben verschließt, entfernt und an seine Stelle ein Zündfaden, in der bekannten Weise, gebracht, doch darf derselbe aus der Hülse nicht über 4 bis 5 Millimeter hervorragen. In ganz gleicher Art verfährt man mit sämmtlichen Hülsenabschnitten, nur

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

muß jeder derselben mit Körnern verschiedener Farbe gefüllt sein.

Nun bestreicht man mit Dextrin oder Gummi die von den Zähnen des Welgers durchstochene Oberfläche der gewundenen Hülse, sowie eine der Flächen von denjenigen Hülsenabschnitten, welche zu einer und derselben Pastilie gehören; worauf letztere mit der gewundenen Hülse zugleich und aneinander auf die Kernschale gerollt werden, jedoch in solcher Ordnung, daß die Farben, welche einander folgen, möglichst grell abstechen; so, z. B., muß die Hülse, woran angezündet wird, und die mit der Spitze der gewundenen Hülse zu gleicher Zeit brennt, blaue Körner werfen, das Ende dieses Hülsenabschnittes eine rothe Flamme erzeugen, deren Anfang des zweiten Abschnittes grüne Körner werfen, das Ende desselben eine violette Flamme bringen, der Anfang des dritten Abschnitts gelbe Körner schleudern, dessen Ende mit blauer Flamme leuchten, der Anfang des vierten Abschnittes rothe Körner werfen, dessen Ende eine grüne Flamme hervorbringen, der Anfang des fünften Abschnittes violette Körner schleudern, das Ende desselben einen gelben Flammenkreis bilden, ꝛc.; wobei übrigens noch zu bemerken ist, daß das Ende des ersten Hülsenabschnittes, das eine langsam brennende gefärbte Flamme giebt, zu einer und derselben Zeit mit dem Anfange des zweiten Abschnittes, das Perlen wirft, ꝛc., seine Wirkung thun muß.

Hinsichtlich der kleinen, farbige Flammen erzeugenden Hülse, welche abgesondert von den andern an dem entgegengesetzten Rande der Kernscheibe zu befestigen ist, findet darin durchaus keine Aenderung von dem früher Angegebenen statt, ebensowenig als in Bezug auf die Art ihrer Kommunikation, und auch ihre Wirkung wird gleichzeitig mit der Hülse, welche den Impuls giebt, und derjenigen, welche die Lichtperlen wirft, vor sich gehen.

Damit sich die Hülsen nicht etwa wieder abrollen, befestigt man sie an dem den Anfang der Pastilie bildenden Ende der beiden Hülsen, von denen die Körner haltenden unterhalb der großen anderen angebracht sind,

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

mit Siegellack. Nachdem diese Körnerhülsen völlig trocken geworden sind, sticht man in dieselben, unterhalb der Haupthülse, den an einem Ende eines jeden Hülsenabschnittes befindlichen Zündfäden gegenüber, mit einer Pfrieme Löcher, welche jedoch nur bis zur Hälfte des Durchmessers dringen dürfen und die den Zündfäden das Feuer mittheilen; über jedes Loch wird ein Papierstreifchen geklebt, der zugleich den Zündfaden bedeckt, um zu verhindern, daß das Feuer sich ihm nicht unzeitig mittheile. Hinter der Pastilie kleistert man auch hier wieder über ihre ganze Fläche eine Scheibe dünnen Papiers, in der Absicht, dem Auseinanderrollen derselben beim Abbrennen vorzubeugen.

Die Sätze, welche man mit den Körnern mischt, und die zu ihrer Entzündung dienen, tragen auch mehr oder minder zu der durch diese Körner hervorgebrachten Wirkung bei. Es giebt darunter höchst vortreffliche, die selbst für sich, ohne die Körner, einen prachtvollen Effekt gewähren, und deren Recepte daher hier nicht fehlen dürfen.

Die besten und brauchbarsten Sätze zum Mengen mit den Körnern sind folgende:

Nr. 1, 2, 3. (Funkelndes Goldgelb.)

	Rasch.	Minder rasch.	Faul.
Chlorsaures Kali . .	12 Thl.	12 Thl.	12 Thl.
Außerordentlichfeine, leichte Kohle . . .	6 „	8 „	13 „
Oxalsaures Natron .	2 „	2 „	1 „
Schwefel	1 „	1 „	2 „
Gummilack	1 „	1 „	— „

Diese drei Sätze entflammen die Körner vollkommen gut und machen überhaupt eine sehr hübsche Wirkung.

Nr. 4, 5. (Brillantfeuer.)

	Mit großen Funken.	Mit kleinen Funken.
Chlorsaures Kali	12 Thl.	12 Thl.
Salpeter	3 „	3 „
Schwefel	2 „	2 „
Ueberaus feine, leichte Kohle	5 „	5 „
Leichter Kienruß	2 „	2 „
Sehr feines Eisenfeilicht .	12 „	— „
— — Gußeisen . .	— „	12 „

Nr. 6. (Brillantfeuer von weniger rascher Verbrennung.)

Chlorsaurer Kali . . .	12 Theile.
Salpeter	3 „
Schwefel	2 „
Leichter Kienruß . . .	6 „
Sehr feines Gußeisen .	8 „

Nr. 7. (Brillantfeuer mit gelbem Grunde.)

Chlorsaures Kali . . .	12 Theile.
Schwefel	2 „
Ueberaus feine leicht Kohle	6 „
Sehr feines Gußeisen . .	6 „
Oxalsaures Natron . .	2 „
Gummilack	1 „

Sämmtliche Brillantfeuersätze, Nr. 4 — 7, dienen zu vollkommener Entflammung der Körner und sind dabei von wunderherrlicher Wirkung.

Nr. 8.

Salpeter	24 Theile.
Leichter Kienruß	2 „
Schwefel	1 „
Gestoßenes und durch ein nicht zu engmaschiges Seidensieb passirtes Gußeisen	12 „

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Dieser Satz macht sehr schöne, große, glänzende Funken, kann aber, als viel zu faul, nicht zur Entflammung von Körnern dienen; um in den Perlen werfenden Hülsen angewendet zu werden, muß man ihn körnen, und zwar, indem man den Satz blos mit Wasser anfeuchtet, so daß eine Teigmasse von der Konsistenz des Glaserkittes entsteht, woraus man dann, auf bekannte Weise, Körner von der Dicke des sogenannten Vogeldunstes bereitet. Diese große Funken gebenden Körner zu einem Dritttheile mit einem der obigen Sätze Nr. 1 und 2 gemischt, und dazu noch ein Dritttheil farbige Perlen erzeugende Körner, machen einen sehr schönen Effekt; läßt man aber jenes letztere Dritttheil weg, so hat man die Funkenkörner und einen der obenangeführten Sätze zu gleichen Theilen zu nehmen. Dieser Satz kann auch zum Besatze von Raketen oder Bomben in kleinen dünnen Sternen — denn zu dicken würden sie, weil sie sehr lange andauern, zur Erde niederfallen — gebraucht werden; ein solcher Besatz gleicht einem silbernen Regen und ist von unbeschreiblich schöner Wirkung.

Es lassen sich übrigens auch noch Dahlia-Pastilien von doppelter Kraft- und Effektwirkung herstellen, indem man nebeneinander zwei Haupthülsen und ihnen zu beiden Seiten Körnerhülsen, von gleicher Länge und in gleichen Farben gefüllt, anbringt.

17) Vorstellungen mit Lichtfeuer oder Namenbrändchen. — Mit diesem Lichtfeuer wird das, was man bei einem Feuerwerke die Dekoration nennt, gewöhnlich das letzte Stück, bevor man den Pfauenschweif abbrennt, gebildet. Sie stellen meist Paläste, Tempel und ähnliche, auf das Fest Bezug habende Gegenstände vor. Die Lichtchen oder Namenbrändchen sind kleine Hülsen, die man auf Rahmen, welche die Form der gewählten architektonischen Gegenstände oder der Namenszüge haben, befestigt. Man bringt sie überhaupt bei allen Feuern an, wo man es für passend hält; sie thun dann, mit Geschmack angebracht, eine gute Wirkung.

Die Hülse wird aus gut geleimtem, jedoch nicht zu steifem Papier gemacht, das man auf einem drei Linien starken Winder rollt; man macht höchstens drei Windungen, von denen aber nur die letzte theilweise geleimt wird; bei Hülsen von größerem Durchmesser werden verhältnißmäßig mehr Windungen gemacht.

Das eine Ende derselben schneidet man zwei Mal drei Linien tief ein, um nachher durch das Einbiegen und Festleimen der vier Theile ein Bodenstück für die Hülse zu bilden. Man füllt sie alsdann mit einem der folgenden Sätze, ohne jedoch den Schlägel dabei anzuwenden; der ungefähr ein Pfund schwere Setzer muß den Satz in kleinen, aber sehr dicht auf einander folgenden Stößen durch sein eigenes Gewicht einschlagen. Ist der Setzer nicht von Metall, so kann man an seinem oberen Theile soviel Blei angießen, daß er das nöthige Gewicht erhält. Man wendet die nicht metalienen Setzer, aus Vorsicht, da an, wo die Sätze leicht entzündliche Substanzen enthalten. Mit der linken Hand hält man die Hülse, um sie vor dem Umschlagen und Zusammenknicken zu bewahren, mit der rechten schüttet man den Satz hinein und stößt ihn mit dem Setzer fest. Man endigt mit Anfeuerungsteig und einem sehr kurzen Stückchen Ludelfaden, wenn sie einzeln brennen sollen.

Die Namenbrändchen, welche dazu bestimmt sind, eins neben dem andern befestigt zu werden, wie es bei den Dekorationen und Namenszügen nöthig ist, müssen jedoch auf folgende Art angefeuert werden:

Man sticht zwei Linien weit vom Rande mit einer Pfrieme quer durch das Brändchen ein Loch, welches dazu dient, einen Faden durchzustecken, um die Verbindungsstopine damit zu befestigen, welche in eine papierne Röhre eingeschlagen wird, so weit sie zwischen zwei Lichtchen bloßliegt. Dann bedeckt man die Enden der Lichtchen mit einem Stückchen Druckpapier, damit weder die Stopine noch die Anfeuerung sich entzünden können, wenn etwa Funken darauf fallen.

Die Verbindung der Lichter (das Kommuniciren) kann auch bequemer und recht sicher auf folgende Art geschehen: man befestigt eine Fadenzündschnur mittels einer Stecknadel, welche man senkrecht in das eben angefeuerte Licht steckt, auf dem ersten Lichte, führt diesen Faden über das zweite Licht, wo man ihn ebenfalls wie vorhin befestigt, wenn man vorher eine papierne Hülse über den Faden gezogen hat, welche die Zündschnur zwischen den Lichtern immer bedeckt. Die Zündschnur auf dem Lichte wird, wie vorhin angegeben, gegen zufälliges Anbrennen geschützt.

Wenn man an jedem Lichtchen, oder auch nur an einer gewissen Zahl derselben, einen Schlag anbringt, der Feuer fängt, sowie das Lichtchen zu brennen aufhört, so giebt dieß ein sehr belustigendes Musketenfeuer, vorzüglich wenn es noch von einigen derben Kanonenschlägen unterstützt wird. Die Schläge fügt man am Bodenstücke der Brändchen an, mit denen man sie durch ein Loch, in das man eine Stopine bringt, verbindet. Man befestigt beide Stücke an einander durch einen Streifen von dreifach zusammengefaltetem Schreibpapier, damit sie hinlängliche Festigkeit erhalten. Die Schläge macht man von Kartenblättern, welche in die Quere aufgerollt werden.

Da die verschiedenen Lichtersätze mehr oder weniger geschwind verbrennen, es aber doch gut ist, wenn ihr Feuer zu gleicher Zeit aufhört, so ist es nöthig, die Brenndauer derselben vorher zu erproben. Dieß geschieht, nach Chertier, auf die folgende Weise: So vielerlei Sätze sind, soviele Lanzen macht man insgesammt von gleicher Länge; diese theilt man durch Tinte etwa Viertelzollweise ab. Man nimmt dann eine Lanze, welche, wie anzunehmen ist, den raschesten Satz enthält, sowie eine andere, deren Satz weniger rasch, zündet beide an und merkt sich nun an der letzteren die Länge des Lichtes, bis zu welcher dasselbe abgebrannt ist, in dem Augenblicke, wo das erstere erlöscht. Also verfährt man auch mit den andern betreffenden Lanzen und ermittelt auf diese Art genau

bis zu welcher Höhe eine jede mit dem verschiedenfarbigen Satze geladen werden muß, damit sämmtliche Lichter zu gleicher Zeit zu brennen aufhören. Die übrige Länge der Hülsen wird mit Thon ausgeschlagen.

Ist die architektonische Vorbereitung, auf welche die Lichtchen kommen sollen, fertig, so befestigt man darauf in kleinern oder größern Zwischenräumen, je nach der Entfernung, in welcher das Stück erscheinen soll, dünne Nägel ohne Kopf, welche 6 Linien weit hervorstehen müssen. Nun macht man mit einer Pfrieme in das Bodenstück jedes Lichtchens ein Loch, taucht es damit in Tischlerleim und spießt es auf die Nägel.

Noch besser kann die Befestigung der Lichten geschehen, wenn man mittels eines Centrumbohrers, welcher den Durchmesser des Lichtes hat, Löcher von ungefähr $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Zoll Tiefe bohrt und in diese die Lichter einleimt.

Die Art, wie nachher diese Lichtchen mit einander in Verbindung gesetzt werden, ist oben schon angegeben. Die Verbindungsröhren müssen sich in eine, zwei oder drei Stopinen vereinen, je nachdem der Umfang der Dekoration mehr oder weniger groß ist. Es müssen jedoch zum Anzünden so viele Personen da sein, als Stopinen sind, damit auf das Kommandowort: Feuer! Alles auf einmal abbrenne.

Zur Bereitung eines sehr guten, sich zu Dekorationen, Namenszügen und dergl. eignenden, Satzes mit blaubrennendem Feuer nimmt man:

Schwefel	32 Theile.
Krystallisirter Grünspan, fein gepülvert . . .	2 „
Fein gestoßenes Spießglas	1 „

Diese Materien läßt man in einem glasirten Topfe auf gelindem Feuer schmelzen. Dann taucht man 2 bis 3 Linien dicke Dochte von Baumwolle, oder starkem, nur wenig gedrehtem Bindfaden hinein, wobei man Sorge trägt, die Mischung vor jedesmaligem Eintauchen erst umzurühren. Auch muß man diese Lunten mit Mehlpulver bestreuen, was ihnen zur Anfeuerung dient.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Man kann diese Lunten ebenso, wie die Namenbrändchen, zur Formirung von Dekorationen brauchen; sie bezeichnen die Linien viel besser, als die letztern; doch sind die Lunten auch viel kostbarer, da sie an dünnen eisernen Stangen befestigt werden müssen. Ueberdieß geben sie zwar die Umrisse schärfer an, haben aber den Nachtheil, einen dicken Rauch zu verbreiten, der ihr Licht schwächt und verdunkelt. Am schicklichsten wendet man sie zu Namenszügen und in den Sonnenrädern an, in denen man entweder einen Kreis damit bildet, oder den genannten Spiegel davon macht. Die Lunte muß in papierne Röhren eingeschlossen sein, damit sie nicht zur unrechten Zeit Feuer fange.

In purpurfarbenem oder violettem Feuer kann man eine Verzierung darstellen, wenn man die auf den Draht lose angezogenen baumwollenen Fäden mit einem Teige überzieht, welchen man erhält, indem man Brustbeeren (Jujubae), wovon die Schale und der Kern abgenommen, gehörig einkocht und durch Schwefelblumen verdickt. Endlich bestreut man die Dochte, wenn sie noch naß sind, mit Mehlpulver.

18) Bengalische Flammen. — Man füllt kleine Schüsselchen mit dem folgenden Satze, bestreut die Oberfläche mit kleinen Stückchen Ludelfaden und setzt einen doppelten dergleichen in die Mitte derselben. Dann bedeckt man die Schüsselchen mit starkem Papiere, leimt es um den Rand herum an, läßt den Ludelfaden in der Mitte durchgehen und setzt ihn durch Verbindungsröhren mit den andern Schüsselchen in Gemeinschaft.

Manche Sätze, besonders unter den farbigen, lassen sich jedoch, als viel zu rasch brennend, nicht wohl auf die obige Weise zu bengalischen Flammen verwenden, und es hat daher Chertier ein sehr einfaches Verfahren ermittelt, um ihre Brenndauer beliebig zu verlängern. Nachdem er nämlich den Satz schwach angefeuchtet hat, drückt er ihn fest in eine solide (kupferne) Cylinderröhre, nach Belieben von 1—8 Zoll Länge. Von diesen Cylindern kleistert er mehrere mittels Papierstreifen zu ge-

wünschter Länge an einander, überklebt noch zu mehrer Festigkeit, die ganze Cylinderröhre mit Löschpapier und tränkt dann die Oberfläche derselben mit einer dicken Gummiauflösung, um dadurch zu verhindern, daß das Feuer an mehr als einer Stelle zugleich brenne.

Beim Abbrennen müssen die Röhren horizontal auf Träger von grobem Eisendraht ruhen; letztere sind in Abständen über einer langen Blechplatte mit erhabenem Rande angebracht, so daß der Rückstand aus den Röhren tropfenweise auf den blechernen Untersatz fällt und dadurch die Gefahr des Abbrennens für die Cylinder vermieden wird; auch wird, in Folge dieses allmäligen Abtröpfelns, die Flamme nicht maskirt, ihr vielmehr ein glänzendes, reines Licht bis zu Ende gesichert.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Sechster Abschnitt.

Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung in der Luft thun.

---

1) Raketen. — Dieselben gewähren eins der schönsten Kunstfeuer und erregen durch ihre Wirkung die meiste Bewunderung. In sehr großer Anzahl angewandt, bilden sie die unermeßlich großen Feuergarben und Pfauenschweife, die bei öffentlichen Festen angebrannt werden und sich so prächtig ausnehmen.

Ihre Verfertigung erfordert viele Genauigkeit. Man muß daher alles Das buchstäblich befolgen, was oben im II. Abschnitt über das Schlagen derselben mitgetheilt wurde; auch darf keines der Werkzeuge fehlen.

Als die besten und brauchbarsten Sätze für Raketen gelten die folgenden:

Gewöhnliches Feuer.

Salpeter	16 Theile.
Grobe Kohle von hartem Holze	7 „
Schwefel	4 „

Chinesisches Feuer zu Ehren-Raketen.

Nr. 1.

Salpeter	16 Theile.
Schwefel	4 „
Grobe Kohle von hartem Holze	8 „
Mehlpulver	3 „
Grobes Gußeisen . . .	8 „

Nr. 2.

Mehlpulver	12 Theile.
Salpeter	16 „
Schwefel	$7\frac{1}{2}$ „
Gestoßenes Eisen od. ebensoviel etwas angefeuchteter Sand	11 „

Brillantfeuer.

Nr 1.

Mehlpulver	16 Theile.
Salpeter	4 „
Kohle	4 „
Eisenfeilspäne	$1\frac{1}{3}$ „

Nr. 2.

Mehlpulver	4 Theile.
Kohle	1 „
Salpeter	1 „
Spießglas	$\frac{1}{3}$ „

Nr. 3.

Mehlpulver	8 Theile.
Kohle	2 „
Salpeter	2 „
Gestoßenes Glas od. Porcellan	1 „

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Besondere Beachtung bei Verfertigung der Raketen erheischt übrigens der Stab, womit letztere versehen werden müssen. Dieser muß gut zugerichtet und von leichtem Holze sein. Zu den kleinen nimmt man Weidenruthen und andere dergleichen schlanke Zweige, die größern aber werden aus tannenen und fichtenen Bretern geschnitten, welche keine Aeste haben dürfen. Der Raketenstab muß ungefähr 18 — 20 Mal so lang sein, als der Dorn, über welchen die Rakete geschlagen ist, oder sieben Mal so lang, als die zugehörige Raketenhülse, den Kopf mit eingeschlossen.

Unten muß er um die Hälfte oder den dritten Theil weniger dick sein, als oben. Den Raketenstäben von Zweigen muß am dicken Ende die Hälfte ihrer Stärke abgenommen und auf die entstandene platte Fläche die Rakete mit zwei Bändern von Eisendraht so befestigt werden, daß sie nicht wankt. Dieser obere breite Theil heißt Löffel; bei größern Raketen wird derselbe mit einer Hohlkehle versehen, in welche die Rakete paßt, und nach drei Einschnitten zum Anbinden der Raketen angebracht.

Um sich zu versichern, ob man das richtige Gewicht des Stabes getroffen habe, legt man ihn an der Stelle, welche höchstens eine Dornlänge von der Anfeuerung der Rakete entfernt ist, auf eine Messerklinge. Hat der Stab das Uebergewicht, so muß man ihn seiner ganzen Länge nach dünner machen; wiegt aber im Gegentheil die Rakete mehr als der Stab, so muß man einen andern und schwereren Stab dazu nehmen, oder ein stärkeres Stäbchen Holz anleimen.

Wenn dieß hier angegebene Gleichgewicht nicht richtig hergestellt wird, so nimmt die Rakete ihren Weg links oder rechts, anstatt gerade aufzusteigen.

Um sie nun zum Aufsteigen fertig zu machen, hängt man sie an der Stelle, wo die Anfeuerung ist, an einem Haken auf; und um dem Stabe die rechte Richtung zu zu geben, steckt man ihn unten durch einen eingeschraubten Ring oder auch nur zwischen zwei Nägel. Weiß

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

man erst eine aufzuhängen, so wird man auch mit einer größern Anzahl umzugehen wissen, wenn man auf einmal mehrere derselben will aufsteigen lassen; dann müssen sie aber durch eine Verbindungsröhre in Zusammenhang gesetzt werden.

Bei großen Feuerwerken hat man Kästen im Gebrauche, welche auf hohen Gestellen stehen und im Boden mit Löchern versehen sind, worin die Raketen aufgehängt werden. Deckt man diese Kästen zu, so sind die Raketen auch vor dem Regen geschützt.

Wenn eine Rakete gut gearbeitet und richtig aufgehängt ist, so muß sie, nachdem sie entzündet ist, einen Augenblick auf dem Haken oder Nagel ruhen, dann aber schnell in die Höhe steigen; ihre beinahe vertikale Bahn muß ein feuerreicher Strahl bezeichnen, und erst, wenn sie ihre größte Höhe erreicht hat, darf sich die Versetzung entzünden, d. h., die Rakete ausstoßen.

Dem Uebelstande, daß sich die zur Versetzung dienenden Sterne ꝛc. höchst selten insgesammt entzünden, beugt Chertier auf die folgende Weise vor: Man bereitet sich platten Zünddocht aus dünnem Muslin in gewöhnlicher Art und schneidet daraus lange Streifen von etwa 12 Millimeter Breite und legt vier oder fünf derselben auf das zum Raketenkopfe bestimmte Papier je in Abständen von ungefähr 27 Millimeter von einander, die dann mittels darüber geklebter Längsstreifen von Löschpapier festgehalten werden. Aus dem also vorgerichteten Papier fertigt man nun, wie gewöhnlich, den Raketenkopf. Der Anfeuerung in demselben bedarf es wenig, besonders wenn man sich dazu des folgenden Satzes bedient:

Chlorsaures Kali . . .	12 Theile.
Salpeter	3 „
Kohle, leichte	8 „
Schwefel	2 „

Dieses neue Verfahren hat den wesentlichen Vortheil, daß kein Stern in dem Kopfe zurückbleiben kann, weil in demselben Augenblicke, wo das Feuer den An-

feuerungssatz erreicht, der Kopf sich verzehrt und völlig verschwindet.

2) Raketen mit leuchtender Ruthe. — Diese sind ebenfalls eine Erfindung Chertier's, und von sehr schöner Wirkung. Er überstreicht nämlich die Ruthe oder den Raketenstab, den man etwas dünner, als gewöhnlich nimmt, in ganzer Länge dünn mit Dextrin oder Stärkekleister und rollt ihn dann sofort in irgend einen farbigen Satz, den man mit der Hand befestigen hilft. Nach dem Trocknen reibt man mit einer weichen Bürste den nicht anhängenden Satz ab, giebt eine zweite Schicht Kleister und Satz und wiederholt das obige Verfahren überhaupt vier- oder fünf Mal. Hiernach wird die Ruthe in Mehlpulver gerollt, das ihr als Brandzeug dient, und mit einem oder zwei längshin darauf gebundenen Ludelfäden versehen, deren Enden in die Kehle der Raketen geführt werden. Man verwahrt dann die Ruthen vor den Funken benachbarter Feuerwerksstücke in einer Sicherheitsröhre.

3) Dreifache Raketen. — Man nimmt 3 Raketen, von denen die zweite $\frac{1}{3}$ leichter als die erste und die dritte $\frac{1}{4}$ leichter als die zweite ist. Jede derselben wird, wenn sie geschlagen ist, oben mit Lehm, etwa einen Durchmesser hoch, geschlossen.

Hier nun wird die größte Rakete zwischen den dritten und letzten Viertel des Schlusses bis in die Mitte dieses Schlusses durchbohrt; dasselbe geschieht mit der zweiten Rakete, welche aber zwischen dem zweiten und dritten Viertel durchbohrt wird. Der Raketenstab ist oben dreiseitig; die beiden ersten Raketen werden angebunden, und nun zieht man eine Zündschnur und eine Leitungshülse von dem Loche der ersten Rakete nach dem Halse der zweiten. Nun wird die dritte Rakete angebunden, alle drei so gerichtet, wie Fig. 24 zeigt und eine Zündschnur von dem Loche der zweiten Rakete nach dem Halse der dritten gezogen. Der Raketenstab muß das Gewicht der größern Rakete haben, aber um die Hälfte länger, wie bei den einfachen Raketen.

In ähnlicher Art kann man auch zweifache Raketen machen, welche aber von gleichem Kaliber sein müssen, wenn sie nicht versetzt werden, sonst nimmt man die zweite um $\frac{1}{3}$ leichter als die erste.

4) Merkurstab. — Dieser besteht aus zwei Raketen, welche, wie Fig. 42 zeigt, auf einem Querholze, welches an den beiden Enden, wo die Raketen ruhen, eingekerbt ist, befestigt werden. Von dem größern oder kleinern Winkel, welchen die Raketen bilden, hängt das stärkere Drehen oder das höhere Steigen derselben ab, und beide Bewegungen sind einander entgegengesetzt. Beide Raketen müssen aber zu gleicher Zeit Feuer fangen. Will man den Merkurstab versetzen, so darf die Versetzung nicht mehr, als eine der beiden Raketen wiegen.

5) Pfauenschweif. — Derselbe ist ein halbrund zugeschnittenes, zweifaches Bret, 25 Zoll lang, $2\frac{1}{2}$ Zoll hoch und $1\frac{3}{4}$ Zoll dick, welches in der obern Abrundung eine Hohlkehle erhält, die mit Anfeuerungsteige gefüllt wird, auf welche etwa 20 oder mehr Raketen gestellt und mit ihren Stäben so geordnet werden, daß die Enden der letztern unten fast in einen Punkt zusammenlaufen. Wenn man nun die Anfeuerung in der Hohlkehle anzündet, so werden alle Raketen auf ein Mal in der Gestalt eines Pfauenschweifes in die Luft fliegen.

6) Girandole. *). — Bei großen Feuerwerken läßt man die Raketen in Menge auf ein Mal aufsteigen. Die Raketen werden in beliebiger Anzahl auf ein oder mehrere neben und hinter einander stehende Gestelle an leichten Latten aufgestellt, so daß die Stäbe derselben auf der unteren Latte mittels kleiner eingeschlagener Oesen in gleicher Entfernung von einander und in gehöriger Richtung erhalten werden. An der einen Seite der obersten Latte, da, wo die Anzündungsstopinen der Raketen herabreichen, bringt man eine kleine Rinne an, in die eine starke Stopine mit Anfeuerung befestigt wird;

*) Aus Websky's Lustfeuerwerkerei.

man giebt den Stopinen, die aus den Seelen der Raketen hervorstehen, gleiche Längen, damit sie sämmtlich die in der Rinne liegende Stopine berühren. Es ist gut, die Stopine, welche in der Rinne liegt, mit Papier zu bedecken, und nur da, wo die Stopinen aus den Kehlen der Raketen herabreichen, kleine Oeffnungen in dem Papier zu lassen. (Siehe die Fig. 51 und 52.)

Chertier bedient sich zu diesem grandiösen Feuerwerksstücke, das man gewöhnlich zum Schlusse abbrennt, großer, langer Kästen von weißem Holze; ein solcher Kasten von 2 Fuß Breite und 6 Fuß Länge mag 150 Raketen, von $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$zölligem Kaliber, enthalten, deren Stäbe unterhalb durch Löcher gehen, indem die Kästen auf Gestellen ruhen; doch dürfen die Raketenstäbe nicht bis auf die Erde reichen. Die Löcher in den Schachteln müssen 3 Zoll auseinander stehen. Damit das Feuer sämmtlichen Raketen schneller mitgetheilt werde, vertheilt man auf den Boden der Kästen eine Anzahl Stopinenstücke, deren Hüllen, von starkem Papier, übrigens mindestens drei Windungen erhalten müssen, um sie nicht von dem Feuer benachbarter Feuerwerksstücke vor der Zeit anbrennen zu sehen; doch dürfen die Hüllen auch nicht zu stark sein, weil sonst leicht Detonation stattfindet.

7) Bomben. — Wir erwähnen hier diese Art von Feuerwerk nur deshalb, um anzuzeigen, daß sie in unsern Plan nicht aufgenommen werden soll. Die Bomben sind zu gefährlich zu behandeln, und das Zerspringen derselben in den Händen des Feuerwerkers ist ein Fall, der sich leider schon zu oft zugetragen hat, als daß wir den Personen, welche in der Feuerwerkerkunst nur ihr Vergnügen suchen, zum Gebrauch derselben rathen könnten. Außerdem sind sie auch sehr kostbar.

8) Tisch- oder Tafelraketen. — So nennt man eine Art Raketen, die man auf einem Tische (in freier Luft) anzündet, die sich dann selbst erheben und dabei einen schönen Feuerwirbel bilden.

Die Tischrakete macht man aus einer Hülse, die, Alles zusammengenommen, wenigstens 14 Mal so lang

sein muß, als sie im Lichten weit ist; soll sie schön werden, so muß man sie einen Zoll stark im Durchmesser machen; doch macht man auch ganz kleine; von 6 Linien sind sie noch recht artig. Man würgt die Hülse und schneidet ab, was über dem Bande hervorsteht; jetzt macht man zwei gleich große Papierpfropfen, wovon man einen in die Hülse thut, um als Vorschlag zu dienen, den man mit einem etwa zwei und ein halb Pfund schweren Schlägel durch 20 Schläge festschlägt. Auswendig muß man nun die Linie, wo sich der Pfropf endigt, mit Röthel oder Bleistift bezeichnen; dann füllt man die Hülse mit einem der folgenden Sätze und giebt jeder Schaufel voll 30 Schläge. Der Satz muß die Höhe von 12 innern Durchmessern erhalten. Auch ist es nöthig, den Ort, wo der Satz aufhört, wieder zu bezeichnen. Man setzt nun den andern Papierpfropf darauf, würgt die Hülse zu und schneidet das Ueberflüssige ab.

Jetzt zeichnet man der Länge nach auf den äußern Umfang der Hülse vier mit einander parallel laufende Linien und zwar in gleicher Entfernung (als wenn man die Rakete in vier Viertel spalten wollte); dann bohrt man auf einer dieser Linien an dem Orte, wo der Satz anfängt, ein Loch; eben so verfährt man am andern Ende, jedoch auf der entgegengesetzten Seite. Auf eine der andern Linien werden noch vier Löcher gebohrt, so wie man es in Fig. 25 vorgestellt sieht; man feuert dieselben an und setzt sie mittels einer mit Druckpapier bedeckten Stopine in Verbindung, ohne irgendwo offen zu lassen. Nachher feuert man die beiden Seitenlöcher an und verbindet sie gleichfalls durch eine bedeckte Stopine, von der man aber ein Ende zum Anzünden vorstehen läßt. Diese letztere Stopine muß von einem Loche zum andern und zwar auf der den vier Löchern entgegengesetzten Seite gehen. Man sieht, daß die beiden Seitenlöcher mit den vier übrigen keine Verbindung haben dürfen.

Endlich schneidet man ein Stück Schachtel- oder Siebholz so zu, daß es etwas kürzer, als die Rakete und

so breit, als drei Viertel ihres äußern Durchmessers, wird und befestigt es mit Draht an der Rakete und zwar so, daß es mit derselben ein Kreuz bildet. Ehe man es befestigt, muß man eine Rinne hineinschneiden, in welche die Verbindungsstopine zu liegen kommt. Fig. 25 zeigt eine Tischrakete, von unten gesehen, ohne die Stopine; die zur Seite befindliche Figur stellt sie hingegen ganz fertig und von oben gesehen vor.

Will man die Rakete steigen lassen, so legt man sie auf eine horizontale, ebene Fläche und zündet sie an. Die beiden Seitenlöcher gerathen zuerst in Feuer und ihr, nach entgegengesetzten Seiten ausströmender Strahl macht, daß sich die Rakete dreht; bald strömt auch, von innen entzündet, das Feuer aus den vier andern Löchern und theilt ihr eine aufsteigende Bewegung mit. Sie erhebt sich wirbelnd, eine schöne Feuersäule bildend, die sich mit einem, schlangenförmige Strahlen schießenden, Feuerbündel endigt. Der chinesische Satz bringt unter allen die schönste Wirkung hervor.

Die besten und brauchbarsten Sätze zu den Tischraketen sind folgende:

Nr. 1. (Gemeines Feuer.)

Salpeter	16	Theile.
Grobe Kohle	6	"
Schwefel	4	"

Nr. 2.

Salpeter	12	Theile.
Grobe Kohle	5	"
Schwefel	3	"

Nr. 3. (Chinesisches Feuer.)

Salpeter	16	Theile.
Grobe Kohle	3	"
Schwefel	3	"
Gußeisen von beiden Sorten	6	"

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

9) Schwärmer oder Feuerbüchsen. — Eine Feuerbüchse ist eine Röhre von Pappe, welche dazu dient, Schwärmer, Sterne und andere Versetzungen, welche man hineinthut, in die Luft zu werfen. Bei kleinen Feuerwerken macht man den Bienenschwarm damit. Gewöhnlich giebt man ihnen 2 Zoll im Durchmesser und 12 bis 15 Zoll Höhe und macht sie von achtfacher Pappe, die man ihrer ganzen Fläche nach zusammenleimt, bis sie die Stärke eines halben Zolles hat. Bequemer lassen sich die Feuerbüchsen über einer Form machen, doch kann man diese auch entbehren. Man setzt die Feuerbüchsen auf einen hölzernen Fuß, an den man sie mit Tischlerleim und Nägeln befestigt. Nun nimmt man ein rundes Stück Papier, thut 1½ Loth Mehlpulver darauf und bindet den Rand des Papiers zusammen. Dann befestigt man ein Stück Stopine darin, das bis oben an den Rand reichen muß. Das runde, auf den Boden gelegte Päckchen mit Pulver wird der Sprengzeug genannt; er muß den untern Theil der Büchse genau ausfüllen. Alsdann füllt man sie mit Schwärmern, von denen man so viele hineinthut, als in der Büchse nebeneinander Platz haben, jedoch immer mit der Anfeuerung unten; nach demselben Verhältnisse kann man diese Büchsen auch mit Sternen laden. Den oberhalb noch leeren Raum füllt man mit Papierschnitzeln an und giebt dem Ganzen einen Deckel von ganz leichter Pappe, den man mit Druckpapier verklebt. Man zündet sie nun entweder durch eine Stopine an, die mit einem Stücke in Verbindung steht, auf welches die Feuerbüchse im Brande folgen soll, oder auch durch eine größere oder kleinere Feuergarbe.

Bei Bereitung des Satzes zu Schwärmern oder Feuerbüchsen nimmt man:

	für kleine Schw.	für größere Schw.
Grobes Mehlpulver .	10 Theile.	8 Theile.
Grobe Kohle . . .	1 „	1 „

10) Schnurfeuer. (Fig. 43.) — Hierunter versteht man Raketen, die man an einem horizontal ausgespannten Seile laufen läßt, indem man sie an eine pappene Röhre, durch welche das Seil gezogen ist, befestigt. Beabsichtigt man, daß sie an den Ort, von dem sie ausgelaufen sind, wieder zurückkommen sollen, so macht man zwei daran, welche mit der Anfeuerung nach entgegengesetzten Seiten zeigen und nach einander Feuer fangen. Die Fig. 43 wird dieß deutlicher machen.

11) Romanische Kerzen oder Luftpumpen. — Dieß sind Bränder, welche einzelne Sterne nach einander auswerfen. Man nimmt einen Winder von der Stärke der Sterne und rollt darauf einen gewöhnlichen Bränder, dem man eine beliebige Länge giebt, etwa 12 bis 15 Zoll. Die Länge bestimmt dann die Anzahl der Sterne, welche hineinkommen. Man macht einen Vorschlag von Erde in die Hülse und umleimt dieß Papier. Macht man mehrere, so bindet man sie beim Füllen zusammen. Den Anfang macht man mit einer Ladung Pulver von dem Gewichte eines Sternes; dann kommt ein Stern und auf diesen eine Ladung Satz von 16 Theilen Salpeter, 6 Theilen Kohle und 3 Theilen Schwefel; nun beginnt man wieder mit einer Ladung Pulver, worauf abermals ein Stern und eine Ladung Satz folgen, und so fort, bis die Hülse voll ist; dann feuert man sie gehörig an.

Man macht auch Luftpumpen, in welche man Sterne thut, die aus folgendem Satze bestehen:

Mehlpulver . . .	32	Theile.
Salpeter	8	"
Schwefel	1	"
Feine Kohle . . .	6	"

Diese Sterne geben ein röthliches Feuer von sich und unterscheiden sich dadurch von den andern, die mit weißem Feuer brennen. Bei einem Feuerwerke kann

man dann eine Luftpumpe mit weißen und eine mit rothen Sternen schief gegen einander stellen und abbrennen, was eine gute Wirkung macht.

Um diesem Feuerwerksstücke noch einen mannichfaltigeren, schöneren Effekt zu geben, kann man zu den Sternen auch Sätze von den verschiedensten Farben nehmen, wobei jedoch für eine passende Nebeneinanderbringung der zugleich abbrennenden Farbensätze nothwendigerweise gesorgt werden muß, damit sich dieselben in ihrer Wirkung gegenseitig unterstützen, oder, richtiger, ergänzen können. Es erscheinen nämlich die Farben für sich dem Auge anders, als wie sie eigentlich sind, und jede derselben bedarf daher, um sich in ihrem wesentlichen Lichte darzustellen, einer sogenannten Ergänzungsfarbe. Roth z. B. erheischt Grün als Ergänzungsfarbe, Grün dagegen Roth, Violett — Gelb, Gelb — Violett, Blau — Orange, Orange — Blau; doch können auch verwandte Farben die zur Ergänzung dienlichen ersetzen, sonach Blau statt Grün und Violett, Violett statt Roth, Roth statt Orange genommen werden. Die weiße Farbe, als der Zusammenfluß aller andern Farben, kann diese natürlich auch insgesammt einigermaßen ergänzen.

12) Ueber die Ursachen des verschiedenen Verhaltens zwischen massiv geladenen und gebohrten Hülsen, so wie über einige andere Gegenstände der Verfertigung der Raketen ꝛc. — Hierüber bemerkt der bekannte schlesische Feuerwerker Herr Martin Websky (Zeitschrift für Pyrotechniker aller Art, Bd. II. S. 65) Folgendes:

Schwärmer von kleinem Kaliber bewegen sich rascher, als Schwärmer größeren Kalibers. Feuerräder von massiv geladenen Hülsen kleinen Kalibers drehen sich schneller, als Feuerräder von Hülsen größeren Kalibers.

Mit Mehlpulver massiv geladene Hülsen, an einen Stab gebunden, steigen, gleich Raketen, wenn ihr inneres Kaliber unter vier Linien ist, bei sechs Linien in-

nern Kalibers oder noch größerem steigen sie gar nicht mehr.

Dagegen müssen gebohrte Hülsen (Raketen) bei steigendem Kaliber mit immer fauleren Sätzen geladen werden, wenn sie nicht bersten sollen.

Diese Erfahrung führt uns zu folgender Frage: „Warum nimmt bei massiv geladenen Hülsen die drükkende Kraft des verbrennenden Satzes ab mit dem steigenden Kaliber, während diese Kraft bei gebohrten Hülsen mit dem steigenden Kaliber sich steigert?“

Eine jede brennende Satzfläche in einer Hülse erzeugt eine gewisse, der Größe dieser Fläche analoge Kraft, welche auf die hinter ihr liegende Last drückt.

In einer jeden geladenen Hülse brennt der Satzcylinder an seiner entzündeten Fläche schichtweis ab und erzeugt in jedem Zeitmomente seiner Brennzeit eine bestimmte Kraft.

Denken wir uns nun, in einer massiv geladenen Hülse, die brennende Kreisfläche des Satzcylinders in unendlich kleine Quadrate getheilt, und legen wir jedem dieser Quadrate eine bestimmte, aber gleiche Kraftäußerung bei, so wird bei allen Kalibern die Summe dieser kleinen Quadrate gleich sein der Summe der einzelnen Kraftäußerungen in einem jeden Zeitmomente. Vergleichen wir aber die Summe der Kraftäußerungen mit der vorhandenen Last bei verschiedenen Kalibern, so werden wir finden, daß das Verhältniß der Kraft zur Last, nicht gleich bleibt, sondern daß mit dem steigenden Kaliber dieß Verhältniß immer kleiner wird, d. h. die Last gegen die Kraft zunimmt.

Wir wollen, um dieß zu beweisen, drei verschiedene Kaliber, von vier, acht und zwölf Linien mit einander, wie folgt, vergleichen:

a) Kaliber von 4 Linien. — Wir nehmen an, daß eine bleierne Kugel von 4‴ Durchmesser 60 Gran wiege, und wir setzen diese Kugel als Last für das vierlinigte Kaliber bei einer massiv geladenen Hülse; ferner nehmen wir an, daß eine jede Quadratlinie der ge-

braunten Satzfläche eine Kraft von 10 Gran ausübe, in einem jeden oder in einem bestimmten Zeitmomente. Die brennende Quadratfläche in einer brennenden Hülse von 4‴ Kaliber ist 12,56 □‴, und es drücken demnach 125 Gran Kraft auf 60 Gran Last, oder die Last verhält sich zur Kraft wie 1 : 2,09.

b) Kaliber von 8 Linien. — Wenn eine bleierne Kugel von 4‴ Kaliber 60 Gran wiegt, so wiegt eine bleierne Kugel von 8‴ Durchmesser 480 Gran.

Die brennende Kreisfläche ist in einer 8‴ Hülse 50,26 □‴, und es drücken daher 502 Gran Kraft auf 480 Gran Last, oder die Last verhält sich zur Kraft wie 1 : 1,04.

c) Kaliber von 12 Linien. — Wenn eine bleierne Kugel von 8‴ Durchmesser 480 Gran wiegt, so wiegt eine bleierne Kugel von 12‴ Durchmesser 1620 Gran. Die brennende Kreisfläche in einer 12linigten Hülse ist 113,02 □‴, und es drücken demnach 1130 Gran Kraft auf 1620 Gran Last, oder die Last verhält sich zur Kraft wie 1 : 0,69.

Aus dieser Berechnung geht nun klar hervor, daß bei massiv geladenen Hülsen die Kraftäußerungen auf die Last mit dem steigenden Kaliber abnehmen, und daß wir, um eine genügende Kraftäußerung zu erhalten, mit den steigenden Kalibern auch kräftigere Sätze anwenden müssen.

Die Kraftvermehrung eines Satzes, als Satz allein, hat aber seine Grenze. Der kräftigste Satz, den wir für den vorliegenden Zweck besitzen, ist das reine Mehlpulver; da, wo nun für die verlangte Wirkung dieser Satz — oder die Kraft desselben an und für sich — nicht mehr ausreicht, greifen wir zu einem mechanischen Mittel, um die Kraftäußerung des Satzes zu vergrößern. Wir vergrößern nämlich die brennende Satzfläche, ohne das Kaliber der Hülse zu verändern, und dieß geschieht durch die Bohrung; eine solche gebohrte Hülse heißt dann eine Rakete. Ob diese Bohrung durch wirkliches Einbohren in den Satz einer massiv ge-

ladenen Hülse, oder mittels Einsetzung eines Dorns in den Satz erzeugt wird, bleibt sich natürlich ganz gleich.

Die größere Kraftäußerurg, welche eine gebohrte Hülse gegen eine mit gleichem Satze massiv geladene Hülse gleichen Kalibers äußert, beruht demnach lediglich darauf, daß mittels der Bohrung in ersterer eine größere Satzfläche auf einmal in Thätigkeit kommt, als in letzterer.

Das abnehmende Verhältniß der Kraft zur Last findet indeß mit dem steigenden Kaliber bei gebohrten Hülsen eben so statt, wie bei massiv geladenen, wie sich dieß durch Rechnung ebenfalls beweisen läßt.

Wir wollen zu diesem Zwecke obiges Kaliberverhältniß, welches wir für die massiv geladenen Hülsen annahmen, so wie dieselben Gewichtsverhältnisse auch hier beibehalten, und nehmen ferner noch an, daß die Hülse sechs Kaliber tief und ein Viertel Kaliber weit gebohrt, und daß die Bohrung vollkommen cylindrisch sei (Letzteres, ob die Bohrung cylindrisch oder konisch sei, hat auf unsere Rechnung weiter keinen Einfluß in Betreff der Vergleichung verschiedener Kaliber).

α) Kaliber von 4 Linien. — Nach den hier angegebenen Verhältnissen der Bohrung ist demnach die brennende Satzfläche 74,14 □‴, und es drücken 761 Gran Kraft auf 60 Gran Last, oder die Last verhält sich zur Kraft wie 1 : 12,68.

β) Kaliber von 8 Linien. — Die brennende Satzfläche ist demnach 304,58 □‴ und es drücken 3045 Gran Kraft auf 480 Gran Last, oder die Last verhält sich zur Kraft wie 1 : 6,34.

γ) Kaliber von 12 Linien. — Die brennende Satzfläche ist demnach 685,30 □‴, und es drücken 6853 Gran Kraft auf 1620 Gran Last, oder die Last verhält sich zur Kraft wie 1 : 4,23.

Zufolge dieser Berechnung müßten nun Raketen von größerem Kaliber mit kräftigeren Sätzen geladen werden, als Raketen von kleinerem Kaliber; dem widerspricht aber gänzlich die Erfahrung, welche die Feuerwerker gemacht haben wollen, indem sie sagen: „je größeren

Kalibers die Raketen sind, desto fauler muß der Satz sein.

Obschon alle Feuerwerker zeither dieser Ansicht huldigten, so hält Herr Websky selbe dennoch für einen Irrthum, welcher daraus entstanden ist, daß sie den Gegenstand keiner gründlichen Untersuchung gewürdigt haben. Derselbe versichert, daß er die Raketen von 3 bis 18 Linien innern Kalibers (größere fertigte er nie) alle mit einem und demselben lade und daß dennoch die großen Raketen nicht allein mit verhältnißmäßig minderer Kraft, als die kleineren, sondern auch nicht so hoch stiegen, als sie nach dem Verhältnisse ihrer Kaliber steigen sollten, was nach obiger Berechnung auch der Fall sein muß.

Es ist allerdings nicht zu leugnen, daß große Raketen zuweilen platzen, wenn sie mit einem Satze geladen sind, dessen Stärke Raketen von kleinerem Kaliber vertragen; allein diese Erscheinung hat ihren Grund nicht in einem etwaigen Irrthum in der Berechnung zwischen Last und Kraft, sondern beruht auf mancherlei anderweitigen physikalischen und mechanischen Einwirkungen, welche bei obiger Berechnung nicht in Anschlag gebracht werden konnten, als z. B. folgende, zu erwägende Umstände:

Die Feuerwerker machen in der Regel die Hülsen größerer Kaliber verhältnißmäßig dünner, als die kleinerer Kaliber, wahrscheinlich blos, um Material und Arbeit zu sparen, denn sonst scheint kein Grund hierfür vorhanden. Man findet in den älteren Feuerwerksschriften häufig die Angabe:

„Die Hülse muß ein Drittel äußern Kalibers stark sein bei kleinen Kalibern, bei großen Kalibern ist ein Sechstel-Kaliber hinreichend."

Nun kann aber eine dünnere Hülse doch nie den Widerstand leisten, welche eine dickere Hülse zu leisten im Stande ist; daher mußten die Feuerwerker bei großen Kalibern auch schwächere Sätze anwenden, wenn die Hülsen nicht bersten sollten.

Es ist ohne besondere Vorrichtungen, mit den gewöhnlichen Mitteln, nicht möglich, Hülsen von großem Kaliber so dicht und fest zu rollen, wie Hülsen von kleinem Kaliber; eine weniger dichte Hülse hat aber auch natürlich weniger Widerstandskraft, als eine dichtere von gleicher Stärke.

Eine größere Quantität Satz verbrennt verhältnißmäßig schneller, als eine kleinere Quantität im Vergleich ihrer kubischen Massen; daher wird bei größeren Raketen die positive Kraft des Satzes in einer kürzeren Zeit entbunden, als bei kleineren Raketen. Gleiche Erwägung erheischt ferner die größere oder mindere Verdichtung des Satzes; welchen Einfluß diese auf die Verbrennungsgeschwindigkeit und auf die Kraftäußerung des Satzes hat, ist hinlänglich bekannt, nur sind wir aber mit den gewöhnlichen Mitteln nicht im Stande, den Satz in einer großen weiten Hülse eben so dicht zu komprimiren, wie in einer kleinen, engen, und schwerlich läßt sich hierin ein sicheres Maß feststellen und im Allgemeinen festhalten; daher kann auch ein und derselbe Satz, je nach dem Maße seiner Kompression, sehr verschiedene Resultate in Betreff seiner Kraftäußerung liefern. Wir müssen ferner auch nicht vergessen, daß die Dichtigkeit des Mediums, in dem die Raketen steigen, der Luft, für alle Kaliber gleich bleibt, so wie die Trägheit der Masse bei verschiedenen Kalibern in einem andern Verhältnisse steht, als die Längenkaliber unter sich. Alle diese mancherlei verschiedenen Verhältnisse können allerdings große Differenzen zwischen Theorie und Praxis ergeben.

Man vergleiche „Martin Websky's Lustfeuerwerkerei", 5. sehr vermehrte Ausgabe, bei Ferd. Hirt in Breslau, 1847. S. 36, §. 55.

Die oben angegebene Berechnung zwischen Last und Kraft bei gebohrten Hülsen ist allerdings nur richtig für den ersten Moment der Entzündung der Satzfläche (obschon das allgemeine Verhältniß zwischen verschiedenen Kalibern sich auch weiterhin nicht ändert); denn da in einer gebohrten Hülse der Satz nach der Seite zu ab-

brennt, so wird mit den fortschreitenden Verbrennungsmomenten die brennende Fläche immer größer, und es muß daher die Rakete vom ersten Moment bis zum letzten der Brennungszeit der Satzwand an Kraft zunehmen, was auch in der That der Fall ist. Wir sehen zuweilen Raketen einige Augenblicke lang auf dem Nagel verweilen, ehe sie steigen. Diese Erscheinung hat keinen andern Grund, als den, daß die brennende Satzfläche für den ersten Moment noch zu klein ist, um die nöthige Kraftäußerung auszuüben, und erst so groß werden muß, um die zum Steigen der Rakete nöthige Kraft entwickeln zu können. Dieß Verweilen auf dem Nagel bemerken wir am häufigsten bei großen Raketen, bei kleinen fast nie, was ebenfalls wieder beweist, daß große Raketen mit stärkerem Satze geladen werden sollten. Ladet man eine Rakete mit einem faulen Flammenfeuersatze, so sieht man ganz deutlich, daß die Flamme mit der fortschreitenden Verbrennung des Satzes, von Anfang bis zu Ende, immer heftiger wird, d. h. so lange das Verbrennen der Satzwand dauert.

In einer Rakete ist es allein die brennende Satzwand, welche die Steigkraft erzeugt; der schichtweis mit verbrennende Theil, welchen wir die Zehrung nennen, trägt zum Steigen der Rakete gar nichts, wenigstens nichts Merkliches bei: sobald die Satzwand, welche die Bohrung umschließt, verbrannt ist, ist auch die Steigkraft der Rakete zu Ende, die Rakete steigt aber noch so lange fort, mittels der empfangenen Stoßkraft, so lange diese gegen den Widerstand der Luft ausreicht, eben so wie eine aus einem Geschütz geworfene Kugel. Die Brennungszeit der Satzwand in einer Rakete ist aber sehr kurz, viel kürzer, als es dem Auge erscheint: der Strahl, welchen wir von der Rakete sehen, entsteht meist nur aus der schichtweis verbrennenden Satzfläche der Zehrung.

Ladet man eine Rakete nur bis zu Ende des Dornes der Bohrung, und ladet man den übrigen Theil der Hülse mit einem unbrennbaren Stoffe voll, d. h. ladet man in eine Rakete gar keine Zehrung, so sieht man die

Rakete nur einen sehr kleinen Zeitmoment lang steigen, die Rakete fliegt jedoch wie eine andere gleich hoch, aber nicht mehr sichtbar für uns, weil aus ihr keine Funken mehr ausströmen, sobald die Satzwand verzehrt ist. In einer Rakete ist die Zeitdauer der wirkenden Kraft, oder, was eins ist, die Verbrennungszeit der wirkenden Satzwand, so kurz, daß wir die Gesammtkraft, welche erzeugt wird, als einen einzigen Stoß betrachten können, eben so wie bei einem jeden andern Geschoß. Hält man einige Zoll hoch über die Spitze einer zum Anbrennen aufgestellten Rakete ein dünnes Bretchen, ein Lineal, so empfindet man, wenn die Rakete an dieß Bretchen stößt, einen einzigen Stoß in der Hand, die Rakete fällt dann sogleich zu Boden und brennt hier ruhig aus, ohne sich im mindesten weiter fortzubewegen.

Man sollte meinen, daß, wenn man mehrere Raketen zusammenbindet, dieser Körper eben so hoch steigen müßte, wie eine jede dieser Raketen einzeln gestiegen sein würde; es ist dieß aber nicht der Fall, die zusammengebundenen Raketen steigen zusammen weniger hoch, zuweilen auch gar nicht; die Ursache dieser Erscheinung ist diese: Es ist nicht möglich, daß bei mehreren zugleich entzündeten Raketen die Entzündungsmomente aller in einem Momente zusammenfallen, sondern es wirkt die Kraft jeder einzelnen Rakete in einem andern Zeitmomente, und es wird daher die Gesammtkraft der vorhandenen Raketen gegen die Gesammtlast zersplittert und die ganze Masse nicht mit der ganzen Summe der einzelnen Kräfte in einem Moment gehoben.

Die ältern Feuerwerker haben sich vielfältig bemüht, für jedes Kaliber die Dicken und Längen der Dornen (die Bohrung), eben so auch die Konstruktion des Satzes für jedes Kaliber zu bestimmen. Obschon eine solche Arbeit in der That eben so nutzlos als thörigt ist, so könnte man demungeachtet doch veranlaßt sein, zu fragen:

„Welches ist nun aber das beste Verhältniß der Längen und Dicken der Raketendornen für alle Kaliber im Allgemeinen?“

Man kann hierauf nur antworten:

„Das beste Verhältniß ist das, welches bei einem gewissen Satze die beste Wirkung macht."

Da die Kraftäußerung eines gewissen Satzes, als Satz an und für sich, sich wohl schwerlich mit Bestimmtheit berechnen läßt, da hier zu viele unberechenbare physikalische Einflüsse mitwirken, so können wir uns hierin blos durch die praktische Erfahrung leiten lassen. Ein Feuerwerker hat den Dorn kurz, der andere lang, dieser dick, jener dünn, der eine nimmt einen faulen, der andere einen raschen Satz, und dennoch können alle Raketen, so verschieden konstruirt, gute Wirkung machen.

Die größere oder mindere Kraft, welche Raketen gleichen Kalibers ausüben können, hängt bei einem und demselben Satze und gleicher Verdichtung desselben allein von der Länge des Dorns, der Länge der Bohrung, ab. Die Dicke des Dornes hat fast gar keinen, mindestens keinen bedeutenden Einfluß. Ein dicker Dorn verursacht blos eine stärkere Kraftäußerung im ersten Momente der Entzündung, als ein dünnerer, weil die brennende Satzfläche im ersten Momente größer ist; dagegen verringert ein dicker Dorn die Zeitdauer der wirkenden Kraft, weil die vorhandene Satzwand bei einem dicken Dorne geringer in ihrer Breite ist, als bei einem dünnen Dorne. Man könnte wohl auch annehmen, daß bei einer starken Kompression des Satzes das, was der Satz dadurch an Raschheit verliert, durch eine in die Hülse hineingebrachte größere Satzquantität wieder ersetzt werden müßte; allein alle diese Dinge, welche der Theorie nach ganz richtig erscheinen, ergeben in der Praxis gar keine bemerkbare Unterschiede, wenigstens nicht für den Zweck der Lustfeuerwerkerei.

Die konische Form der Raketendornen, über deren Bestimmung, hinsichtlich ihrer obern und untern Stärke, die Feuerwerker so viel gefabelt haben, ist ganz unwesentlich. Der Dorn muß nur darum konisch sein, damit man die darüber geladene Raketer leichter davon herunterziehen könne, als wenn der Dorn cylindrisch

wäre. Bohrt man die Seele einer über einen konischen Dorn geladenen Rakete mit einem Löffelbohrer cylindrisch aus, so steigt die Rakete, gleich jeder andern mit konischer Seele.

Einen wesentlichen Einfluß auf die Kraftäußerung einer Rakete hat aber die Größe der Ausströmungsöffnung aus physikalischer Ursache. Eine kleine enge Ausströmungsöffnung hemmt mehr oder weniger das Ausströmen der entbundenen Gase; diese erlangen bei ihrem längeren Verweilen in der Hülse, mittels der vorhandenen Temperatur, eine höhere Spannung, und die drückende Kraft wird dadurch stärker.

Ladet man eine Rakete, deren Hülse gar nicht gewürgt ist, so steigt sie ebenfalls, nur mit einer etwas schwächeren Kraft, als eine gewürgte.

Nachdem wir nun gesehen haben, daß die größere oder mindere Steigkraft der Raketen theoretisch nur allein auf dem Verhältnisse zwischen der vorhandenen Größe der brennenden Satzfläche und der positiven Kraft des angewandten Satzes beruht, so entsteht die Frage:

„Warum ladet man die Raketen mit einem faulen Satze und erzeugt die nöthige Kraft mittels längerer Bohrung, während man doch der Theorie nach alle Raketen mit Mehlpulver, als dem kräftigsten Satze, ladet, dabei die Bohrung kürzer machen und an Material und unnöthiger Last ersparen könnte?“

Die Antwort hierauf ist diese:

„Man könnte dieß allerdings thun, wenn das, was die Lustfeuerwerkerei von einer Rakete verlangt, blos das Steigen derselben wäre; die Lustfeuerwerkerei verlangt aber neben dem Steigen auch die Anschauung des Steigens. Ein rascher Satz brennt kürzere Zeit, als ein fauler; daher führt ein rascher Satz die Rakete schneller zu der Höhe, welche sie erreichen kann, und die Zeit ist für das Anschauen kürzer bei einem raschen Satze, als bei einem faulen. Ein rascher Satz wirft ferner weniger Funken aus, als ein fauler, weil ein rascher Satz in einer gewissen Quantität weniger funkengebendes Mate-

rial enthält, als ein fauler Satz. Es macht ein fauler Satz eine angenehme Wirkung auf das Auge, als ein rascher Satz, und es möchte daher für den Gesichtseffekt zweckmäßiger sein, sich für die Raketen faulerer Funkenfeuersätze zu bedienen und den Raketen für die nöthige Kraftäußerung die hinlängliche Bohrlänge zu geben, als eine kurze Bohrlänge und raschere Sätze anzuwenden.

Für die Lustfeuerwerkerei scheint das beste Verhältniß der Raketendornen, oder, was eins ist, das Verhältniß der Bohrung zu dem Kaliber folgendes zu sein: Die Bohrung sieben Kaliber tief und die Ausströmungsöffnung zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ Kaliber weit.

Es ist für das Auge gar kein Gewinn, eine Rakete möglichst hoch steigen zu lassen: geht eine Rakete über 1000 bis 1200 Fuß hoch (welche Höhe die Raketen gewöhnlich erreichen), so wird der Sehwinkel schon so klein, daß wir, ohne wirkliche Messung, schon keinen Unterschied mit dem Auge mehr wahrnehmen, auch verschwindet bei einer von der Rakete erreichten größeren Höhe der Effekt der Versetzung der Rakete (ihr Auswurf gar zu sehr.

Die kongrèvischen Raketen sollen mit reinem Kornpulver geladen werden, welches mittels einer hydraulischen Presse in der Hülse komprimirt wird; sie erhalten daher nur eine kurze Bohrung und die Hülse hat wahrscheinlich gar keine verengte Brandöffnung. Diese Einrichtung ist nach der hier aufgestellten Theorie auch ganz richtig, weil es bei den Kriegsraketen gar nicht auf den Anblick ankommt, den ihr Steigen gewährt, sondern nur darauf, die Mittel für die verlangte Kraftäußerung in einen möglichst kleinen Raum zusammenzubringen.

Siebenter Abschnitt.

Von den Kunstfeuern, welche ihre Wirkung auf dem Wasser thun.

Alle Stücke, welche auf dem Wasser brennen sollen, müssen äußerlich mit einer Lage von Talg oder Unschlitt bekleidet werden, die man mit dem Pinsel aufträgt. Dieser Anstrich schützt die Bränder vor dem Eindringen des Wassers.

1) Feuergarben, Luftpumpen und Feuerbüchsen. — Diese Stücke werden auf dieselbe Art verfertigt, wie diejenigen, welche auf dem Lande abgebrannt werden sollen; nur müssen sie unten mit Sand oder einer andern ins Gewicht fallenden Materie, welche halb so viel als die gefüllte Hülse wiegen muß, beschwert werden. Außerdem muß man auch Lochscheiben von Pappe daran befestigen, wie man sie in den Figg. 53 und 54 sieht. Zur Feuerbüchse muß die Lochscheide aber von Holz sein. Die Büchse kann man mit kleinen Irrwischen füllen, die, wenn sie ins Wasser fallen, die Wirkung thun werden, von der in diesem Kapitel sogleich die Rede sein wird.

2) Wasserläufer. — Dieß sind Raketen, welche auf der Oberfläche des Wassers hingehen. Man mache

zwei Kegel, stumpfe sie an der Spitze so weit ab, daß eine gewöhnliche Rakete durchgesteckt werden kann. Diese Kegel fügt man mit ihren Grundflächen zusammen (siehe Fig. 26), verkleistert die Fugen und überzieht sie, nachdem sie mit Zündkraft versehen, mit einem Fettfirniß.

3) Schwimmende Sonnen. — Man befestigt Sonnenbränder um einen runden, hölzernen Napf, den man soviel beschwert, daß er bis etwa zu zwei Drittheilen ins Wasser sinkt; gut ist es, wenn man ihn sorgfältig mit in Unschlitt getränktem Papiere zuklebt, damit von oben kein Wasser hineinkommen könne. Dieß Stück bringt ein Feuer hervor, das mit einer gewissen Geschwindigkeit kreisförmig auf dem Wasser herumfährt. Man sehe Fig. 44. Will man eine ordentlich umlaufende Sonne haben, so muß man zwei einander entgegengesetzte Bränder dazu nehmen.

Versetzt man den Napf mit Sternen, kleinen Irrwischen und einem Antreiber von Pulver, so giebt es am Ende eine Art Bienenschwarm.

4) Taucher. — Diese werden wie eine Feuergarbe gemacht, nur mit dem Unterschiede, daß man nach jeder Ladung Satz ein Viertel Mehlpulver hineinthut und ebenso festschlägt. Die Kraft des Pulvers macht, daß diese Arten Bränder von Zeit zu Zeit untertauchen, aber jedes Mal wieder oberhalb des Wassers erscheinen. Uebrigens werden sie ebenso beschwert und mit einer Lochscheibe versehen, wie die schwimmenden Feuergarben.

5) Irrwische. — Die Fig. 55 giebt die Gestalt und die Größenverhältnisse der verschiedenen Theile genügend an. Der Theil A ist eine Rakete, an welche man ein Stück leere Hülse B geleimt hat. Diese leere Hülse muß verstopft sein, damit kein Wasser hineinkönne; sie dient, um die Feuergarbe in einer geneigten Lage auf dem Wasser zu erhalten und dadurch ihr Schwimmen zu bewirken.

6) Schwimmende Sterne und Kanonenschläge. — Man bedeckt einen gewöhnlichen Kanonen-

schlag einen halben Zoll hoch mit nachstehendem Satze, wovon man einen Teig macht:

Salpeter	16	Theile.
Mehlpulver	16	„
Schwefel	9	„
Kampfer	6	„
Leinöl	1	„

Die dadurch entstehende Kugel rollt man in Mehlpulver um, umgiebt sie mit Stopinen und wickelt sie in Druckpapier, an welches man ein Stück starke Feuergarbe befestigt, um Zeit zu haben, sie nach dem Anzünden auf das Wasser zu werfen. Man macht auch Sterne, die aus weiter nichts als dem oben angegebenen Teige bestehen und die man eben so einwickelt und aufs Wasser wirft.

Achter Abschnitt.

I. Auswahl der besten farbigen Sätze; nach Chertier.

Ich glaube hier erst einige allgemeine Betrachtungen über die bei der Bereitung der Mischungen zu nehmenden Vorsichtsmaßregeln vorausſenden zu müſſen. Man darf nur Ingredienzien von guter Qualität in Gebrauch ziehen; um sich nun über ihre Beschaffenheit zu vergewissern, giebt es nur ein Mittel, sie nämlich vorher zu probiren, denn das bloße Ansehen trügt sehr. Es ist daher höchst rathsam, sich aus mehreren Fabriken mit Proben zu versehen und damit anfangs nur kleine Versuche zu machen, bis man die gewünschten Eigenschaften an ihnen gefunden hat. Da nun auch die chemischen Produkte aus einer und derselben Fabrik sich selten in der Güte ganz gleich bleiben, so thut man in obigem Falle wohl, sich mit Vorrath zu versehen, um so Zeit zu gleich guten Ankäufen zu gewinnen. Daß sämmtliche Substanzen wohl pulverisirt und durch ein seidenes Sieb geschlagen werden, ist unerläßliche Bedingung; zwar begnügen sich einige Feuerwerker, sie durch ein Haarsieb

gehen zu lassen, aber die Mischung kann nimmer vollständig geschehen, wenn die Substanzen nur gröblich zerkleinert sind. Auch hat man sich sehr richtiger und sehr empfindlicher Wagen zu bedienen, besonders bei den kleinern Wägungen; denn es kommen mehrere Substanzen nur zu einem hundertstel Verhältnißtheil in die Mischungen, und wenn daher die Wagen nicht ganz aufs Haar richtig sind, läuft man Gefahr, das Doppelte oder auch wohl auch halb soviel als nöthig zu nehmen, so daß ein übereinstimmendes, sicheres Resultat zu erlangen unmöglich ist. Man lasse daher jene höchst wichtige Vorsichtsmaßregel ja nicht außer Acht.

Fast unmöglich ist es auch, auf eine feste bestimmte Weise die Dose von manchen Sätzen anzugeben, da die Wirkungen derselben durch mehrere Ursachen Abänderungen erleiden, als da sind: die verschiedenen Qualitäten der angewendeten Ingredienzien, der atmosphärische Einfluß, die Trockenheit oder Feuchtigkeit der Luft, die Hitze oder die Kälte (es ist, z. B., erwiesen, daß man im Winter mehr Chlorat zu nehmen hat, als im Sommer). Aus diesen Gründen wende ich zwar zu einem und demselben Satze verschiedene Dosen an; diese Vorsicht ist aber zuweilen unzureichend, und der Unterschied könnte auch wohl leicht über alle Berechnung gehen. In dieser Ungewißheit nun schlage ich folgendes Auskunftsmittel vor: Brennt ein rother Satz zu langsam, so füge man, jedoch langsam und sehr wenig auf ein Mal, Kienruß hinzu, bis daß er sich nach Wunsch geändert hat. Brennt er dagegen zu lebhaft, so setze man, aber stets mit Bedacht, salpetersauren Strontian zu der Mischung, niemals jedoch weder Chlorat, noch Schwefel, weil man sonst den Satz ganz und gar zu verderben Gefahr liefe. Was das langsame Brennen des Grünfeuers betrifft, so ist ihm durch einen kleinen Zusatz von Kienruß ebenfalls abzuhelfen; indeß bekommt das Grün dadurch oft einen etwas gelblichen Schein, welcher dann auf die Weise zu beseitigen ist, daß man, mit jedoch noch größerer Vorsicht, eine sehr winzige Quantität Calomel hinzusetzt.

Dem zu lebhaften Brennen des Grünfeuers kann durch etwas salpetersauren Baryt vorgebeugt werden. Hinsichtlich des Blaufeuers läßt sich das zu langsame Brennen durch etwas chlorsaures Kali und Schwefelblüthen, und zwar letzteres zu einem Dritttheile des ersteren, so wie hingegen das zu schnelle Brennen mittels Zusatz von Kupferblau oder Kupfererz verbessern. Diese Beispiele werden hier hoffentlich genügen, um nach der Analogie zu beurtheilen, welche Zusätze in den fraglichen Fällen für die andern Farben passen werden.

Es giebt übrigens Sätze, welche sich gut für kleine Sonnen, sowie überhaupt für umlaufende Feuer eignen, die dagegen zu Sternen, zu Flammen, zu Lanzen ganz und gar nichts taugen; so, z. B., würde es ein arger Verstoß sein, wollte man manche Blaufeuer, deren Flamme eine gemischte, nämlich unten schön dunkelblau, oben röthlich, ist, zu Sternen oder Lanzen in Anwendung ziehen, während eben sie dagegen bei Wirbeln und besonders bei kleinen Sonnen sich von guter Wirkung zeigen, indem die dadurch gebildeten vielfarbigen Kreise sehr angenehm ins Auge fallen. Von den Sätzen zu Gelbfeuer haben manche die Eigenschaft zu strahlen, und da sonach die Flamme nicht gleichartig ist, so passen diese Sätze zu Sternen nicht, eignen sich aber vortrefflich zu kleinen Sonnen.

Das Ansetzen der Sätze von verschiedenen Farbennuancen thut nicht immer dieselbe Wirkung, wie die Mischung der Farben in der Malerei; so, z. B., geben Gelb und Blau zusammen hier nicht Grün, sondern ein schlechtes Grauweiß. Blau und Roth erzeugen zwar auch hier Violett; dieß ist indeß, da zu dem Roth gewöhnlich auch Kienruß oder Kohle, die ihm einen rothbraunen Schein verleihen, angewendet werden, eben nicht sehr schön, und man thut daher besser, es besonders zu bereiten. *)

*) Die mit einem * bezeichneten Sätze sind das Ergebniß einer noch strengeren Auswahl.

Nr. 1.* (Weiß zu Sternen, auch zu Lanzen und cylindrischen Flammen.)

Salpeter	68	Theile.
Schwefel	14	„
Spießglanzkönig . . .	12	„
Realgar (Arsenikschwefel) .	10	„
Gummilack, feinstgepülvert	1	„

Nr. 2.* (Mattes Weiß.)

Salpeter	72	Theile.
Schwefel	15	„
Spießglanzkönig . . .	12	„
Realgar (Arsenikschwefel) .	9	„
Gummilack, feinstgepülvert	1	„
Mennige	6	„

Diese beiden Sätze lassen wenig zu wünschen übrig. Zu Sternen feuchtet man sie mit Branntwein, aber behutsam, an, denn nimmt man des letztern zuviel, so trocknen die Sterne nicht allein schwer, sondern sind auch minder schön, und wesentlich ist es, daß sie vor der Anwendung völlig trocken geworden seien. Man täuscht sich darin häufig durch den Anschein, indem man sie für trocken hält, wenn sie sich hart anfühlen, und doch enthalten sie dann oft noch Feuchtigkeit, wodurch sie eine matte Färbung erhalten.

Im Sommer reicht ein Tag zum völligen Trocknen der größten Sterne hin; im Winter aber bedarf es dazu selbst in einem geheizten Raume wenigstens zwei bis drei Tage.

Nr. 3. (Weiß zu Lanzen.)

Salpeter	72	Theile.
Schwefel	12	„
Spießglanzkönig . .	12	„
Realgar	8	„
Gummilack . . .	1	„

Die mit diesem Satze geladenen Lanzen sind sehr schön; fände man sie etwas zu rasch, so könnte man

noch 3 Theile Salpeter zusetzen, aber ja nicht mehr, weil sonst die Flamme nicht rein sein würde.

Nr. 4. (Weiß zu Flammen.)

Salpeter	78	Theile.
Schwefel	18	„
Spießglanzkönig . .	12	„
Realgar	6	„
Gummilack . . .	1	„

Nr. 5.*

Salpeter	32	Theile.
Schwefel	8	„
Spießglanzkönig . .	12	„
Mennige	11	„

Diese beiden Flammensätze sind sehr schön, Nr. 5 superb. Sie müssen in Pulverform in einer Schüssel aus Steingut geschüttet und dürfen nicht niedergedrückt werden, weil sie sonst minder schön flammen. Macht sich zu der beabsichtigten Wirkung eine längere Dauer derselben nöthig, so zündet man, bevor die erste Flamme sich noch ganz verzehrt hat, eine zweite von demselben Satze an und, erforderlichenfalls, selbst eine dritte. Man lese hier auch den Artikel „Bengalische Flammen“ da nach, wo von den cylindrischen Flammen, welche, nach Chertier, den Vorzug vor den andern verdienen, die Rede ist.

Nr. 6 u. 7. (Bläulichweiß zu Flammen.)

Salpeter	60	Theile.	60	Theile.
Schwefel	16	„	16	„
Spießglanzkönig . .	12	„	15	„
Salpetersaures Blei .	9	„	12	„
Realgar	9	„	8	„
Salpetersaurer Baryt	—	„	6	„
Gummilack . . .	1	„	1	„

Auch diese beiden Sätze sind schön, aber von anderer Farbennuance, als die vorigen.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 8, 9 u. 10. (Weiß (ohne Schwefel) für Sterne.

Salpeter	26 Th.	13 Th.	18 Th.
Schwefelspießglanz .	16 „	8 „	12 „
Spießglanzkönig .	4 „	2 „	3 „
Seife	1 „	1 „	1 „

Diese drei Sätze sind leidlich gut, und es lassen sich, wenn man sie festladet, ziemlich solide Sterne daraus machen, die man ohne alle Anfeuchtung in Bomben oder Raketen anwenden kann.

Nr. 11.* (Bläulichweiß zu Sternen und Körnern.)

Chlorsaures Kali . .	24 Theile.
Salpetersaures Blei .	24 „
Schwefel	12 „
Gummilack	1 „

Dieser Satz macht eine sehr glänzende Wirkung; zwar ein wenig rasch für Sterne, ist er dagegen sehr schön für Körner, die mit ihm bei weitem brillanter sind, als wenn man Sätze dazu nimmt, welche Salpeter enthalten. Uebrigens feuchtet man ihn mit etwas Branntwein an, wenn er zu Sternen, mit Stärkelösung hingegen, wenn er zu Körnern dienen soll.

Nr. 12 u. 13. (Desgleichen).

Chlorsaures Kali .	3 Theile.	4 Theile.
Salpetersaures Blei .	24 „	24 „
Schwefel	4 „	2 „
Gummilack . . .	2 „	2 „
Spießglanzkönig . .	1 „	— „
Schwefelspießglanz .	— „	1 „

Diese beiden Sätze sind weniger rasch, wie der vorige, taugen aber auch besser zu Körnern, als zu Sternen. Zur Bereitung jener feuchtet man ebenfalls mit Stärkelösung, zur Anfertigung dieser mit Branntwein an.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 14, 15 u. 16.* (Gelb (luftbeständiges) zu Sternen, Lanzen und Körnern.)

Chlorsaures Kali .	4 Th.	40 Th.	12 Th.
Oxalsaures Natron .	2 „	16 „	10 „
Gummilack . . .	1 „	8 „	— „
Seife	— „	3 „	1 „
Schwefel	— „	— „	1 „

Diese drei Sätze geben ein sehr schönes Gelb; die durch sie erzeugte Flamme breitet sich sehr aus. Sie erhalten sich vollkommen gut, und ihre Anfeuchtung geschieht für Sterne mit Branntwein, zu Körnern mit Stärkelösung.

Nr. 17. (Hellgelb zu Flammen.)

Salpetersaurer Baryt	36 Theile.
Oxalsaures Natron .	6 „
Schwefel	3 „
Gummilack . . .	5 „

Nr. 18. (Auroragelb zu Flammen.)

Salpeters. Strontian .	8 Theile.
Oxalsaures Natron .	1 „
Gummilack	2 „

Nr. 19. (Dunkelgelb zu Flammen.)

Salpeters. Strontian	36 Theile.
Oxalsaures Natron .	8 „
Schwefel	3 „
Gummilack . . .	9 „

Die drei Gelbsätze Nr. 17 — 19 brennen leicht an, obgleich sie kein chlorsaures Salz enthalten, und bringen auch ein helles Licht mit schönem Reflex hervor. Uebrigens müssen diese Sätze in Pulverform angewendet und dürfen nicht komprimirt werden. Da sie Feuchtigkeit anziehen, so lassen sie sich nicht aufbewahren.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 20. (Dunkelgelb zu Flammen.)

Chlorsaures Kali . .	10	Theile.
Salpeters. Strontian .	252	„
Oxalsaures Natron .	36	„
Schwefel	45	„
Gummilack	8	„

Dieser, einen schönen Reflex gebende, Satz brennt rascher, als die drei vorhergehenden, wird auf flachen, fast randlosen Schüsseln, und ohne zusammengedrückt zu werden, angewendet, zieht übrigens ebenfalls Feuchtigkeit an.

Nr. 21.* (Hellgelb zu Sternen und Lanzen.)

Chlorsaures Kali . .	6	Theile.
Salpetersaurer Baryt.	10	„
Oxalsaures Natron .	5	„
Gummilack	3	„

Nr. 22.* (Dunkelgelb zu Sternen und Lanzen.)

Chlorsaures Kali . .	3	Theile.
Salpeters. Strontian .	10	„
Oxalsaures Natron .	3	„
Gummilack	3	„

Nr. 23.* (Auroragelb zu Sternen und Lanzen.)

Chlorsaures Kali . .	3	Theile.
Salpeters. Strontian .	10	„
Oxalsaures Natron .	3	„
Gummilack	3	„

Diese drei Gelbsätze sind von herrlicher Wirkung, ihre Sterne und Lanzen geben eine große Flamme, die dabei zugleich rein, glänzend und rauchlos ist. Zu Sternen feuchtet man sie mit Branntwein an. Man kann sich ihrer auch zu cylindrischen Flammen bedienen; zu Körnern passen sie aber nicht. Sie lassen sich nicht aufbewahren.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 24.* (Grün zu Lanzen.)

Chlorsaures Kali .	28	Theile.
Salpetersaurer Baryt	51	„
Calomel	36	„
Gummilack	13	„
Schwefelkupfer . .	1	„

Dieser luftbeständige Satz bildet Lanzen von einem schönen Grün, welche zugleich eine lange Brenndauer haben und nicht in Gefahr stehen, sich zu verstopfen.

Nr. 25.* (Grün zu Sternen und Körnern.)

Chlorsaures Kali . .	20	Theile.
Salpetersaurer Baryt	40	„
Calomel	13	„
Schwefel	13	„
Gummilack	1	„
Kienruß	1	„

Nr. 26.* (Grün zu Flammen.)

Chlorsaures Kali . .	4	Theile.
Salpetersaurer Baryt	40	„
Calomel	10	„
Schwefel	8	„
Kienruß	2	„
Gummilack	1	„

Die beiden Grünsätze Nr. 25 und 26 geben einen schönen Reflex. Es ist das Beste, was Chertier zu Sternen und Flammen mit salpetersaurem Baryt zu erlangen vermochte, und man wird auch mit ihnen, besonders mit Nr. 26, zufrieden sein.

Zu Sternen nimmt man etwas Branntwein, zu Körnern ein wenig Stärkelösung als Anfeuchtungsmittel. Zu Lanzen taugen sie durchaus nicht.

Sie sind übrigens luftbeständig. Der Flammensatz muß in Pulverform, und ohne ihn zusammenzudrücken, auf fast randlosen Schüsseln angewendet werden.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 27.* (Smaragdgrün zu Sternen, Lanzen und Körnern, auch zu cylindrischen Flammen brauchbar.)

Chlorsaurer Baryt . . .	18	Theile.
Calomel	7	„
Feinstgepülvert. Gummilack	3	„

Nr. 28.* (Smaragdgrün für Sterne.)

Chlorsaurer Baryt . . .	24	Theile.
Calomel	9	„
Feinstgepülvert. Gummilack	4	„
Schwefel	3	„

Diese beiden Sätze, besonders der letztere, sind köstlich, man kann sich kein schöneres Grün wünschen; nur Schade, daß sie sehr theuer sind und das Salz, das ihnen als Basis dient, nicht immer leicht zu haben ist. Da die Sterne sich nicht immer gut entzünden, so thut man wohl, sie trocken zuerst mit dem folgenden Satze, als:

Militärpulvermehl .	5	Theile.
Schwefel	2	„
Salpeter	2	„

alsdann mit bloßem Mehlpulver anzufeuern, und zwar soweit, daß es etwa ein Viertheil des Sternensatzes ausmacht. Zu Letzterem feuchtet man übrigens mit Branntwein, zu Körnern aber mit Stärkelösung an. Auch sind beide Sätze vollkommen luftbeständig.

Nr. 29 u. 30. (Blau zu Lanzen, cylindrischen Flammen und Körnern.)

Salpeter	12 Th.	26 Th.
Sehr feine Kohle von weichem Holze	5 „	11 „
Feines Zink	14 „	28 „

Diese beiden Sätze bringen eine überaus merkwürdige Wirkung hervor, obgleich sie sehr fein gepülvert angewendet werden. Wenn man sie nämlich in konisch endende Hülsen ladet, erzeugen sie einen bläulichen Per-

lenregen von sehr netter Wirkung; man kann auch Cylinder, welche mit arabischem Gummi getränkt werden- und die man auf den Speichen der Feuerräder anbringt, daraus formiren, wo sich dann Perlen erzeugen und zu, gleich ein ziemlich dunkelblauer Kreis beschrieben wird. Zu Körnern eignen sie sich ebenfalls, indem man sie in konisch endenden Hülsen mit der Hälfte Mehlpulver ladet; die Perlen werden so viel weiter geworfen, als die mit dem bloßen Satze hervorgebrachten. Diese Körner haben auch noch die sonderbare Eigenschaft, daß sie, wenn zu ihrer vollen Höhe gelangt, sich je in sieben bis acht Theile trennen, und zwar mit einer kleinen Explosion, welche sie nach allen Richtungen hin fortschleudert, was einen außerordentlichen Effekt macht. Zu cylindrischen Flammen feuchtet man mit etwas Branntwein und auch ein wenig Stärkelösung an, zu Körnern aber blos mit letzterer.

Das Zink muß sehr fein und durchgesiebt sein, darf auch weder Staub noch Holztheile enthalten; andernfalls würden die Sätze nur eine einzige Flamme erzeugen, ohne Perlen zu werfen. Ebenso müssen auch Kohle und Salpeter so fein, als möglich, zusammen pulverisirt werden, denn wäre die Kohle nicht fein genug, so würden sich röthliche Funken ergeben, welche dem Effekt durch die Perlen nur schaden können.

Nr. 31. (Blau zu Lanzen.)

Chlorsaures Kali	1	Theil.
Chlorsaurer Baryt . . .	2	"
Chlors. Kupfer u. Ammoniak	8	"
Gummilak	1	"

Dieser Satz giebt ein herrliches Blau, das aber nur für Lanzen sich eignet, auch theuer zu stehen kommt; er ist übrigens nur dann schön, wenn seine Bestandtheile sehr rein sind, was nicht immer leicht gefunden wird, aber mit einiger Mühe und Sorgsamkeit zu erlangen ist, wenn man sich genau nach den vorn bei Beschreibung der betreffenden Ingredienzien gegebenen Vorschriften richtet.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 32.* (Blau zu Sternen.)

Chlorsaures Kali	8 Theile.
Schwefelkupfer	6 „
Chlorsaures Ammoniakkupfer .	5 „
Schwefel	4 „

Dieser Satz enthält kein Calomel, giebt aber doch ein hübsches Blau und macht überhaupt eine sehr gute Wirkung, besonders in den Sternen von römischen Lichtern. Man feuchtet ihn mit etwas Branntwein an.

Nr. 33 u. 34.* (Blau zu Sternen und Lanzen.)

Chlorsaures Kali . . .	28 Th.	16 Th.
„ Kalikupfer .	28 „	12 „
Calomel	13 „	8 „
Gummilack	8 „	1 „
Seife	3 „	2 „
Schwefel	— „	2 „

Beide Sätze sind sehr gut für Lanzen und Sterne, deren Hülsen sich damit durchaus nicht verstopfen.

Nr. 35.* (Blau zu Körnern.)

Chlorsaures Kali .	40 Theile.
Calomel	28 „
Schwefelkupfer . .	28 „
Dextrin	10 „
Seife	3 „

Behufs Anfertigung von Körnern feuchtet man mit etwas Wasser an. Das Trocknen derselben geschieht einigermaßen langsam, wegen der Seife, die einen Bestandtheil des Satzes ausmacht; sind sie aber einmal trocken, so bewahren sie ihre Härte und ziehen aus der Luft keine Feuchtigkeit an. Man kann auch Lanzen mit diesem Satze landen; diese sind von einem hübschem Blau und brennen ziemlich lange; für Sterne würde dieses Blau ein wenig zu blaß sein.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 36. (Blau für Sterne und Lanzen.)

Chlorsaures Kali	.	40 Theile.
Schwefelkupfer	. .	22 „
Calomel	. . . .	32 „
Zucker	. . . . .	9 „
Seife	. . . .	2 „

Dieser Satz giebt ein nettes Blau, von zwar etwas heller Färbung, aber mit vielem Reflex. In Lanzen macht er eine sehr hübsche Wirkung. Zu Sternen wird er mit etwas Branntwein angefeuchtet.

Nr. 37 u. 38.* (Anderes Blau zu Sternen, Lanzen und Körnern.)

Chlorsaures Kali	. .	21 Th.	21 Th.
„ Kalikupfer		23 „	23 „
Schwefelkupfer	. . .	— „	12 „
Calomel	. . . . .	12 „	12 „
Zucker	. . . . .	4 „	4 „
Seife	. . . . .	3 „	3 „

Diese Blaue sind dunkler, wie die vorhergehenden. Die mit diesem Satze geladenen Lanzen erweisen sich als sehr schön. Zu Sternen feuchtet man ihn mit Branntwein an. Uebrigens ziehen die Sätze, zu welchen Zucker kommt, stets etwas Feuchtigkeit an.

Nr. 39. (Violett zu Lanzen, Sternen und Körnern.)

Chlorsaures Kali	.	14 Theile.
Kreide	. . . .	5 „
Schwefel	. . . .	6 „
Calomel	. . . .	4 „
Schwefelkupfer	. .	6 „

Dieses Violett scheint sehr schön zu sein und von kräftiger Färbung; dennoch aber zeigt es sich matt, wenn ein Raketenbesatz von damit geladenen Sternen sich entzündet. Zu Letztern feuchtet man mit Branntwein, zu Körnern mit Stärkelösung an. Dieser Satz ist übrigens luftbeständig.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 40.* (Violett zu Sternen und Körnern.)

Chlorsaures Kali .	20	Theile.
Schwefelf. Strontian	20	„
Schwefel	3	„
Calomel	8	„
Schwefelkupfer . .	4	„
Gummilack . . .	2	„

Ein superber Satz von kräftigem Violett, womit sich die Sterne in der Luft sehr schön ausnehmen, nur Schade, daß sie ein wenig rasch abbrennen, daher man die Hülsen dazu etwas länger zu nehmen hat. Uebrigens feuchtet man den Satz zu dem obengedachten Feuerwerksstücke mit Branntwein, zu Körnern dagegen mit Stärkelösung an. Er erhält sich vollkommen gut in der Luft.

Nr. 41.* (Violett zu Sternen und Lanzen.)

Chlorsaures Kali .	48	Theile.
Salpeterf. Strontian	48	„
Schwefel	28	„
Schwefelkupfer . .	40	„
Calomel	28	„
Gummilack . . .	1	„

Man kann sich kein Violett von lebhafterer Färbung, von schönerem Reflex denken, als es dieser Satz, einer der vorzüglichsten Chertier's, bietet. Leider ist er nicht luftbeständig. Das Anfeuchtungsmittel desselben zu Sternen besteht in sehr wenig Branntwein, dem man, weil dieser Satz sich schwer bindet, etwas Stärkelösung zufügen muß. Die Sterne brennen übrigens nur dann schön, wenn sie vollkommen trocken sind.

Nr. 42 u. 43. (Hellrosa zu Sternen und Lanzen.)

Chlorsaures Kali . . .	48 Th.	24 Th.
Salpetersaurer Strontian .	21 „	12 „
Schwefel	18 „	15 „
Untersalpeterf. Wismuth .	1 „	— „
Salpetersaures Blei . .	— „	1 „

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 44 u. 45.* (Dunkelrosa zu Sternen und Lanzen.)

Chlorsaures Kali . .	36 Th.	36 Th.
Salpetersaurer Strontion	18 „	18 „
Calomel	30 „	30 „
Schwefelkupfer	4 „	8 „
Gummilack	9 „	9 „

Man bereitet jetzt den salpetersauren Strontian mittels salpetriger Säure, welche aus salpetersaurem Natron, statt aus salpetersaurem Kali, dargestellt worden, weil das letztere Salz dem salpetersauren Strontian einen gelblichen Schein mittheilt, der in den etwas dunkeln Farben keineswegs auffällt, wohl aber in den Rosafarben. Die obigen 4 Sätze lassen daher allerdings noch, mehr oder weniger, zu wünschen übrig. Sie sind übrigens nicht luftbeständig, und man feuchtet sie zu Sternen mit etwas Branntwein an.

Nr. 46. (Levkoyenroth zu Lanzen.)

Chlorsaures Kali . . .	27 Theile.
Salpetersaurer Strontian .	18 „
Schwefelkupfer	9 „
Calomel	24 „
Gummilack	8 „

Nr. 47.* (Carmoisinroth zu Lanzen.)

Chlorsaures Kali . . .	13 Theile.
Salpetersaurer Strontian .	10 „
Calomel	10 „
Dextrin od. Kartoffelstärke	1 „
Gummilack	3 „
Schwefelkupfer	1 „

Die mit diesen beiden Sätzen gefertigten Lanzen sind sehr schön, brennen auch lange, und ihre Hülsen verstopfen sich nicht. Sie ziehen jedoch Feuchtigkeit aus der Luft an und sind daher nicht aufzubewahren.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 48. (Carmoisinroth zu Sternen.)

Chlorsaures Kali . . .	48 Theile.
Salpetersaurer Strontian .	126 „
Calomel	36 „
Dextrin oder Kartoffelstärke	4 „
Gummilack	9 „
Schwefelkupfer	12 „
Schwefel	39 „
Kienruß	4 „

Ein superber Satz mit einem sehr schönen Reflex. Die Sterne brennen damit sehr gut, falls sie gehörig trocken sind; der Satz läßt sich aber nur in wohlverstöpselten Flaschen aufbewahren. Man feuchtet ihn mit Branntwein an.

Nr. 49 u. 50. (Carmoisinroth zu Flammen.)

Chlorsaures Kali . .	3 Th.	12 Th.
Salpetersaurer Strontian	24 „	108 „
Schwefel	8 „	39 „
Schwefelkupfer . . .	3 „	30 „
Calomel	6 „	24 „
Gummilack	1 „	2 „
Kienruß	— „	1 „

Diese beiden, ebenfalls nicht luftbeständigen, Sätze bringen eine schön carmoisinrothe Flamme hervor. Man darf sie nur in losem Pulver anwenden, indem man sie langsam auf flache, fast randlose Schüsseln von Steingut schüttet und nicht zusammendrückt.

Nr. 51. (Roth zu Sternen und Körnern.)

Chlorsaures Kali . . .	96 Theile.
Schwefelsaurer Strontian.	72 „
Calomel	18 „
Gummilack	18 „
Kienruß	1 „

Dieses Roth zieht keine Feuchtigkeit aus der Luft an und bewahrt sich daher vollkommen gut auf. Zu

Sternen feuchtet man den Satz mit Branntwein, zu Körnern mit Stärkelösung an.

Nr. 52. (Purpurroth zu Sternen, Lanzen und Körnern.)

Chlorsaures Kali . . .	40 Theile.
Schwefelsaurer Strontian.	37 „
Gummilack	8 „

Zu Sternen hat man diesen luftbeständigen Satz mit etwas Branntwein, zu Körnern mit ein wenig Dextrinkleister anzufertigen.

Nr. 53 u. 54. (Purpurroth zu Lanzen.)

Chlorsaures Kali . . .	84 Th.	15 Th.
Salpetersaurer Strontian .	80 „	14 „
Calomel	51 „	14 „
Dextrin oder Kartoffelstärke	22 „	— „
Gummilack	18 „	5 „
Schwefelkupfer	4 „	1 „

Diese beiden Sätze sind sehr schön, brennen gut in Lanzen und halten dabei lange an; auch verstopfen sich die Hülsen damit nicht; indeß ziehen sie Feuchtigkeit aus der Luft an.

Nr. 55 u. 56. (Ponceauroth zu Sternen.)

Chlorsaures Kali . . .	12 Th.	12 Th.
Salpetersaurer Strontian	39 „	72 „
Schwefel	12 „	12 „
Gummilack	2 „	6 „
Kienruß	2 „	1 „

Nr. 57. (Ponceauroth zu Lanzen.)

Chlorsaures Kali . .	2 Theile.
Salzsaurer Strontian	6 „
Gummilack	1 „

Die drei obigen Sätze, ohne Calomel, sind schön und sehr glänzend, aber von einem etwas weniger dun-

keln Roth, als die calomelhaltigen. Zu Sternen wird mit etwas Branntwein angefeuchtet. Sie sind übrigens nicht luftbeständig.

Nr. 58.* (Ponceauroth zu Sternen und Lanzen.)

Chlorsaures Kali . .	48	Theile.
Salpeters. Strontian .	42	„
Calomel	42	„
Gummilack	21	„
Schwefelkupfer . . .	6	„
Kienruß	1	„

Nr. 59.* (Ponceauroth zu Lanzen.)

Chlorsaures Kali . .	16	Theile.
Salpeters. Strontian .	24	„
Calomel	14	„
Gummilack	8	„
Schwefelkupfer . . .	3	„

Zu Sternen ist noch ein Theil Schwefel zuzusetzen.

Diese beiden Sätze sind sehr schön, haben eine lange Brenndauer, und die Lanzen verstopfen sich damit nicht; auch in Körnern machen sie eine sehr gute Wirkung. Man feuchtet sie mit sehr wenig Stärkelösung an.

Nr. 60.* (Purpurroth zu Sternen.)

Chlorsaures Kali . .	18	Theile.
Salpeters. Strontian .	44	„
Calomel	16	„
Dextrin od. Kartoffelst.	2	„
Gummilack	6	„
Schwefelkupfer . . .	4	„
Schwefel	10	„
Kienruß	1	„

Dieser nicht luftbeständige Satz giebt ein sehr feuriges Roth von bedeutendem Glanze; man feuchtet ihn mit Branntwein an.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 61.* (Carminpurpur zu Sternen.)

Chlorsaures Kali . . .	51	Theile.
Salpetersaurer Strontian .	126	„
Calomel	36	„
Dextrin od. Kartoffelstärke	4	„
Gummilack	9	„
Schwefelkupfer	15	„
Schwefel	39	„
Kienruß	4	„

Die Sterne mit diesem nicht luftbeständigen Satze machen einen sehr schönen Effekt. Man feuchtet sie mit Branntwein an.

Nr. 62.* (Carminpurpur zu Flammen.)

Chlorsaures Kali . .	9	Theile.
Salpeters. Strontian .	108	„
Schwefel	39	„
Calomel	24	„
Gummilack	2	„
Schwefelkupfer . . .	24	„

Dieser schöne Flammensatz, der sich ebenfalls in der Luft nicht hält, hat eine fast carmoisinrothe Färbung. Er darf beim Gebrauche nicht gedrückt werden.

Nr. 63.* (Purpur zu Flammen.)

Chlorsaures Kali . .	3	Theile.
Salpeters. Strontian .	48	„
Schwefel	12	„
Calomel	9	„
Gummilack	2	„
Schwefelkupfer . . .	2	„
Kienruß	1	„

Ein ebenfalls nicht luftbeständiger und keinen Druck leidender Flammensatz von einem sehr dunkeln Roth mit herrlichem Reflex.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 64.* (Roth zu Flammen.)

Chlorsaures Kali . . .	6	Theile.
Salpetersauren Strontian	72	„
Schwefel	24	„
Kienruß	2	„
Gummilack	½	„

Dieser Satz ist zwar auch schön, aber von einem minder dunkeln Roth, als worin Calomel enthalten ist. Man darf ihn nicht drücken.

II. Ueber die Bereitung der farbigen Feuer, von Prof. Winkelblech zu Kassel*).

Der schwierigste Theil der Feuerwerkerei ist derjenige, welcher sich mit der Darstellung der farbigen Feuer oder der sogenannten Buntfeuer befaßt. Die Schriften der Autoren, welche über die Feuerwerkerei geschrieben haben, sind reich an Vorschriften zur Darstellung der Buntfeuer, die jedoch meist weniger leisten, als von ihnen versprochen wird, und die praktischen Feuerwerker, welche ihre Vorschriften sehr geheim halten, verstehen öfters nur das Weiß- und Rothfeuer von genügender Schönheit hervorzubringen. Die Untersuchung, deren Resultate Hr. Prof. Winkelblech mittheilt, hatte den Zweck, zu ermitteln, welche farbige Feuer überhaupt hervorgebracht werden können, und welche Mischung oder, wie sich die Feuerwerker ausdrücken, welche Sätze dieselben in der größten Vollkommenheit liefern. Es mußten also nicht nur die vorhandenen Vorschriften der Feuerwerker, die öfters sehr zusammengesetzt sind, sondern auch alle chemischen Körper, welche aus irgend einem Grunde eine Anwendung in der Feuerwerkerei vermuthen ließen, auf ihre Brauchbarkeit geprüft werden. Mit Uebergehung der zahlreichen Versuche, welche zu diesem Behufe gemacht werden mußten,

*) Aus dessen Programm der höhern Gewerbschule in Kassel.

theilt Hr. Winkelblech diejenigen wiederholt geprüften und daher als sicher anzunehmenden Resultate, welche für den praktischen Feuerwerker von Interesse sind, mit.

Bekanntlich hat man nur drei Feuerwerkstücke, welche bei dem Gebrauche der Buntfeuer vorkommen; man nennt sie gewöhnlich Flammen, Lichter und Sterne. Die Flammen dienen dazu, große Räume mit farbigem Lichte zu erleuchten, und werden am besten in Gefäßen von hessischer Tiegelmasse abgebrannt. Die Lichter unterscheiden sich von den Flammen nur durch den Maßstab, in dem sie ausgeführt werden; sie dienen hauptsächlich zu einer mannichfaltigen Gruppirung der Farben und werden am besten in Hülsen von möglichst dünnem und nur wenig über einander geschlagenem Papiere abgebrannt. Die Sterne, deren Zweck schon aus ihrem Namen hervorgeht, verbrennen, indem sie frei in der Luft schweben.

Die ganze Erzeugung der Buntfeuer beruht darauf, daß gewisse Körper im glühenden Zustande mit einem besonderen Lichte leuchten, welche Farbe jedoch von der Temperatur abhängig ist und sich mit dieser verändern oder auch ganz verschwinden kann. Bringt man nun auf irgend eine Weise einen solchen Körper in Form eines sehr feinen Staubes in eine Flamme, so wird er durch dieselbe zum Glühen erhitzt und leuchtet dadurch mit der ihm eigenthümlichen Farbe. Will man einen beliebigen Körper auf seine Fähigkeit, mit farbigem Lichte zu leuchten, prüfen, so stellt man eine reine Wasserstoffflamme dar und streut ihn als zartes Pulver in diese Flamme hinein. Um den Einfluß des Temperaturwechsels auf die Farbe des leuchtenden Körpers kennen zu lernen, mischt man dem brennenden Wasserstoffgase zur Erhöhung der Temperatur Sauerstoff und zur Erniedrigung derselben Stickgas zu. Der Versuch läßt sich in kleinem Maßstabe anstellen und zeigt zur Genüge, ob der fragliche Körper noch specieller geprüft zu werden verdient.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Ein noch einfacheres, namentlich für den praktischen Feuerwerker bequemes, Verfahren besteht darin, daß man den zu prüfenden Körper mit seinem dreifachen Gewichte einer Mischung aus 20 Gewichtstheilen chlorsaurem Kali, 5 Theilen Schwefel und 1 Theil Mastix zusammenreibt und diese abbrennt. Zeigt die entstehende Flamme eine deutliche Färbung, so ist die Wahrscheinlichkeit nachgewiesen, daß der eingemengte Körper zur Darstellung von Buntfeuer gebraucht werden kann. Die genannte Mischung, welche im Folgenden öfters angeführt wird, bezeichnet Hr. Winkelblech mit dem Namen Probesatz.

Alle Buntfeuersätze sind Mischungen von einem brennenden und einem zündenden Körper, welche eben so, wie das Schießpulver, sich beim Anzünden unter Feuererscheinung und namentlich unter Bildung einer lebhaften Flamme zersetzen. Die gasförmigen Zersetzungsprodukte, welche die Flammen bilden, reißen bei ihrer Entstehung etwas von dem färbenden Körper mit fort und bringen dadurch dieselbe Erscheinung hervor, die wir bei dem Einstreuen des ersteren in die Wasserstoffflamme beobachten. Gelingt es, den färbenden Körper selbst als brennbaren oder zündenden zu benutzen, so ist dieß natürlich der kürzeste Weg zur Darstellung eines Buntfeuers; gelingt dieses aber nicht, so muß man eine Mischung, welche eine möglichst farblose Flamme giebt, darstellen und dieser den färbenden Körper im staubförmigen Zustande beimischen.

Man sollte glauben, daß nach diesen einfachen Regeln sich sehr leicht die zweckmäßigsten Mischungen zur Erzeugung der Buntfeuer auffinden ließen; dieß Geschäft ist jedoch keineswegs so einfach, wie es scheint, weil dabei noch verschiedene, sehr wichtige Nebenrücksichten in Betracht kommen. Es muß nämlich erstens ein jeder Satz mit einer bestimmten Geschwindigkeit abbrennen, welche bei Sternen am größten, bei Lichtern geringer und bei Flammen am geringsten ist; zweitens muß die Flamme gerade diejenige Temperatur haben, bei welcher die Farbe des leuchtenden Körpers am deutlichsten her-

vortritt; drittens muß das Volumen der Flamme von der Beschaffenheit sein, daß dieselbe deutlich gesehen werden kann, ohne durch eine zu große Ausdehnung der Gase die Farbe zu schwächen; viertens muß die bei dem Abbrennen des Satzes zurückbleibende Schlacke, sowohl für Sterne, Lichter als Flammen einen verschiedenen Grad von Schmelzbarkeit haben; fünftens muß die Flamme einen so großen Glanz besitzen, daß sie ziemlich entfernte Gegenstände mit der ihr eigenthümlichen Farbe beleuchtet oder, wie die Feuerwerker sich ausdrücken, stark reflektirt. Dieser Glanz steigt im Allgemeinen mit der Temperatur der Flamme und wird außerdem noch durch die Unschmelzbarkeit des in derselben suspendirten festen Körpers bedingt. In der Befriedigung aller dieser Nebenrücksichten liegt die Hauptschwierigkeit bei Ermittelung der zweckmäßigsten Sätze, und oft kann nur die eine der genannten Qualitäten durch theilweise Aufopferung von einer oder mehreren andern erlangt werden.

Betrachtet man die zur Erzeugung der Buntfeuer nöthigen Materialien, so hat man zuerst zwischen denen zu unterscheiden, welche blos zur Erzeugung des Feuers, und solchen, die entweder zur Färbung oder zu beiden Zwecken zugleich gebraucht werden. Die letzteren werden am besten bei der Betrachtung der einzelnen Farben angeführt; die ersteren, welche wieder in brennbare und zündende zerfallen, sind folgende:

Der zündenden sind nur zwei: das chlorsaure Kali und der Salpeter. Das chlorsaure Kali giebt beim Abbrennen mit brennbaren Körpern eine größere Flamme, höhere Temperatur und eine leichter schmelzbare Schlacke, als der Salpeter; auch sind die Mischungen, welche dieses Salz enthalten, leichter entzündlich, und brennen weit schneller ab, als die salpeterhaltigen. Da beide Körper, sowohl das chlorsaure Kali, als der Salpeter, Kali enthalten, und dieses beim Glühen mit einem schwachen violetten Lichte leuchtet, so sollte man glauben, sie müßten für sich violette Flammen geben; aber dieß ist deswegen nicht der Fall, weil bei der Hitze, die beim

Abbrennen der Feuerwerkssätze entsteht, die Farbe des Kali's fast gänzlich verschwindet.

Die brennbaren Körper sind: Schwefel, Kohle und ein organischer Stoff, gewöhnlich Mastix. Die Kohle unterscheidet sich von dem Schwefel dadurch, daß sie sowohl mit chlorsaurem Kali als mit Salpeter schneller abbrennt, als dieser, und der Flamme, wenn auch im geringen Grade, die röthlichgelbe Flamme des Holzfeuers ertheilt, was den Gebrauch derselben bedeutend beschränkt. Die allgemeinste Anwendung erleidet der Schwefel, welcher mit seinem vierfachen Gewichte chlorsaurem Kali eine schwachgefärbte und mit seinem dreifachen Gewichte Salpeter eine farblose Flamme giebt. Der Mastix, welcher bei den meisten Sätzen der Sterne nothwendig ist, um den Massentheilchen den nöthigen Zusammenhang zu geben, steht in seinem Verhalten zum chlorsauren Kali und Salpeter zwischen der Kohle und dem Schwefel. Er färbt nämlich die Flamme schwächer als die Kohle und brennt dabei rascher als der Schwefel. Außerdem bewirkt er durch seinen Gehalt an Wasserstoff eine merkliche Volumvergrößerung der durch ihn erzeugten Flamme.

Die Zahl der Farben, welche man hervorbringen kann, beläuft sich, wenn von einigen, nicht bedeutenden Nüancen abgesehen wird, auf fünf, und es ist wenig Hoffnung vorhanden, daß dieselben mit Hülfe der bis jetzt bekannten chemischen Körper vermehrt werden können. Wir wollen die Farben der Reihe nach durchgehen, und bei einer jeden die färbenden Körper, so wie die Sätze für die drei verschiedenen Feuerwerksstücke besonders angeben.

1) Grüne Farbe — Abgesehen von einigen Metallen, welche bei ihrer Verbrennung eine schwach bläulichgrüne Flamme geben, hat man nur drei Körper, die im glühenden Zustande mit grünem Lichte leuchten, und nur von den letzteren kann hier die Rede sein. Diese drei Körper sind: das Bor, das Kupfer und das Baryum.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Das Bor färbt am stärksten in Verbindung mit Sauerstoff oder Fluor. Die grüne Farbe tritt indessen am deutlichsten bei Temperaturen hervor, die zu niedrig sind, um stark reflektieende Flammen zu geben. Mischt man wasserfreie Borsäure oder Borfluorkalium, welches in der Hitze das Fluorbor fahren läßt, mit dem Probesatze, so erhält man grüne Flammen, die nur schwach gefärbt sind und wenig Glanz haben; befeuchtet man hingegen krystallisirte Borsäure mit gewöhnlichem Weingeist und zündet diesen an, so erhält man eine zwar deutlich apfelgrün gefärbte, aber, wie alle Weingeistfeuer, nicht reflektirende Flamme.

Die Verbindungen des Kupfers färben nur stark wasserhaltige Flammen von niedriger Temperatur grün und können demnach zur Erzeugung reflektirender Feuer gar nicht gebraucht werden. Löst man Chlorkupfer in Weingeist auf und zündet denselben an, so brennt dieser mit deutlich grüner Flamme. Die Farbe wird am schönsten, wenn der Weingeist mit so viel Wasser vermischt ist, als er, ohne die nöthige Brennbarkeit zu verlieren, vertragen kann. Das Chlorkupfer bringt von allen Kupferverbindungen die deutlichste Färbung hervor, namentlich stehen demselben das Bromkupfer, das salpetersaure und chlorsaure Kupferoxyd, so wie das Borfluorkupfer merklich nach.

Das Baryum ist der einzige Körper, durch welchen in der Feuerwerkerei brauchbare Farben erzielt werden können. Die Sauerstoffverbindungen desselben geben ein deutliches Blaugrün und die Chlorverbindungen ein noch schöneres Gelbgrün. Die letzteren bedürfen indessen einer etwas höheren Temperatur, als die ersteren; 4 Gewichtstheile Probesatz geben mit 1 Theile ätzendem oder kohlensaurem Baryt eine schöne meergrüne Farbe. Da der Baryt sowohl mit Salpetersäure als mit Chlorsäure luftbeständige Verbindungen eingeht, und diese Salze zugleich als zündende und färbende Körper gebraucht werden können, so bilden sie das zweckmäßigste Material zur Darstellung der Grünfeuer. Die nähern Umstände,

welche bei ihrer Anwendung berücksichtigt werden müssen, sind folgende: Der salpetersaure Baryt brennt mit Schwefel nicht fort, kann also nur in Vermischung mit dem sehr rasch brennenden chlorsauren Kali angewendet werden; der chlorsaure Baryt hingegen giebt, wenn sieben Gewichtstheile desselben mit drei Theilen Schwefel zusammengerieben werden, eine leicht entzündliche, ziemlich rasch abbrennende Mischung, deren Flamme eine sehr schöne und starke gelbgrüne Farbe zeigt. Keine Farbe ist jedoch so empfindlich gegen die störenden Einflüsse anderer färbender Körper, als das Grün der Baryumverbindungen. Die Einmischung von einem Procente eines beliebigen andern färbenden Körpers in den Satz dieser Grünfeuer genügt, um ihre Farbe fast gänzlich zu zerstören; selbst von den gewöhnlich angewandten brennbaren Körpern liefert nur der Schwefel die grüne Farbe in voller Reinheit; der Mastix übt schon einen nachtheiligen Einfluß auf dieselbe aus und darf deshalb bei den Sternen nur in der, für die Festigkeit durchaus erforderlichen Menge angewandt werden; der schädliche Einfluß der Kohle hingegen ist so groß, daß jeder Zusatz davon gänzlich vermieden werden muß; auch kommt es sehr auf die vollkommene Reinheit der angewandten Barytsalze an, was namentlich bei dem chlorsauren Baryt zu berücksichtigen ist, der nach der jetzt gebräuchlichen Bereitungsmethode, durch Krystallisation von dem chlorsauren Natron getrennt werden muß. Seine Reinigung gelingt zwar vollständig, jedoch nur durch dreimaliges Umkrystallisiren.

a) Die Sterne können aus reinem, chlorsaurem Baryt und Schwefel mit etwas Mastix dargestellt werden, welche Mischung die reinste gelbgrüne Farbe liefert; der chlorsaure Baryt kann indessen bis zu $\frac{1}{3}$ durch salpetersauren ersetzt werden, ohne daß dadurch die Schönheit und Nüance der Farbe eine erhebliche Veränderung erlitte.

Jedenfalls geben folgende drei Sätze gelbgrüne Sterne von besonderer Schönheit:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Chlorsaurer Baryt . .	30	60	60
Salpetersaurer Baryt .	—	20	30
Schwefel	10	30	20
Mastix	1	1	1

Alle diese Sterne haben eine große und glänzende Flamme, deren Glanz nicht, wie dieß bei den rothen Sternen der Fall ist, durch einen Zusatz von Schwefelantimon erhöht werden kann, weil auch dieser Körper schon eine theilweise Zerstörung der grünen Farbe bewirkt. Will man die Anwendung des chlorsauren Barryts vermeiden, so muß man dem salpetersauren Baryt nahe die Hälfte seines Gewichts chlorsaures Kali zufügen, um die nöthige Größe und Temperatur der Flamme hervorzubringen. Die Farbe ist blaugrün und unterscheidet sich sehr deutlich von der vorhergehenden. Das deutliche Hervortreten derselben hängt bei keinem andern Buntfeuer so sehr von der relativen Menge der in den Satz eingehenden Bestandtheile ab, als bei diesen blaugrünen Sternen; namentlich muß man auf eine gesättigte Farbe verzichten, wenn man eine Flamme von der, bei andern Sternen gewöhnlichen Größe erhalten will. Wir theilen daher zwei Sätze mit, wovon der erste größere und der zweite kleinere, aber stärker gefärbte, Sterne liefert.

	Nr. 1.	Nr. 2.
Salpetersaures Baryt . .	24	20
Chlorsaures Kali . . .	56	18
Schwefel	30	10
Mastix	1	1
Schwefelantimon . . .	—	3

Diese Sterne stehen den gelbgrünen sowohl an Stärke der Färbung als an Glanz nach, machen aber dessenungeachtet, selbst wenn sie abwechselnd mit denselben gebraucht werden, einen sehr guten Effekt. Der Zusatz des Schwefelantimons bei Nr. 2 erhöht die Schmelzbar-

keit der Schlacke und befördert dadurch das schnelle Abbrennen des Sterns, welcher allerdings ohne diesen Zusatz eine schönere Farbe haben würde; auch ballen sich alle Sätze, die eine hinreichende Menge Schwefelantimon enthalten, so fest zusammen, daß dadurch der als Bindemittel dienende Mastix entbehrlich wird.

b) Die Lichter lassen sich nicht von einer so deutlich verschiedenen Farbennuance erhalten, wie die Sterne; auch sind sie stets minder gefärbt als diese. Dieser Unterschied liegt indessen weniger an der Beschaffenheit des Satzes, als an dem äußerst schädlichen Einflusse, den die Papierhülse durch ihren Kohlenstoffgehalt beim Abbrennen desselben auf die erzeugte Fläche ausübt. Brennt man die Sätze ohne Hülse ab, so zeigen sie eine starke Färbung, und es lassen sich auch die blauen und gelben Nuancen deutlich unterscheiden. Will man keinen chlorsauren Baryt anwenden, so muß man dem Satz nothwendig etwas Schwefelantimon zufügen, um der Schlacke die zum regelmäßigen Fortbrennen nöthige Leichtflüssigkeit zu geben; doch hat dieser Zusatz leider eine merkliche Schwächung der Farbe zur Folge.

Ein Zusatz von chlorsaurem Baryt, der jedoch zu dem salpetersauren Baryt in dem Verhältniß von 2 zu 3 stehen muß, macht indessen das Schwefelantimon ganz entbehrlich. Vermehrt man seine Menge, so wird die Schlacke tropfenförmig aus der Hülse geschleudert, und vermindert man dieselbe, so erhält die Flamme nicht die nöthige Größe. Die besten Sätze sind folgende:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Salpetersaurer Baryt	30 Th.	42 Th.
Chlorsaurer Baryt .	20 "	— "
Chlorsaures Kali .	— "	40 "
Schwefel	10 "	22 "
Schwefelantimon .	— "	1 "

Der Satz Nr. 2 brennt (bei 5 Zoll Länge und 4 Linien Durchmesser) in 70 Sekunden ab. Die Schlakken tropfen ziemlich gut ab, und die Flamme hat eine

mittelmäßige Größe. Nr. 1 hat eine etwas größere Flamme, brennt langsamer, und läßt die Schlacke mit der vollkommensten Regelmäßigkeit abtropfen.

c) Die Flamme läßt sich nicht mit Vortheil durch den chlorsauren, sondern nur durch den salpetersauren Baryt erzeugen. Es kommt bei ihr besonders darauf an, daß der brennbare Körper blos Schwefel sei und jeder Zusatz von Kohle oder Schwefelantimon vermieden werde. Der beste Satz ist folgender:

Salpetersaurer Baryt	.	12 Theile.
Chlorsaures Kali	. .	5 „
Schwefel	. . . . .	4 „

Dieser Satz brennt bei kleinen Proben nicht leicht fort, sondern erlischt öfters, welcher Fehler jedoch verschwindet, wenn mehrere Lothe desselben auf ein Mal abgebrannt werden. Die Flamme ist von mittlerer Größe, stärker gefärbt als die Lichter, und reflektirt sehr gut. Versucht man den salpetersauren Baryt ganz oder theilweise durch chlorsauren zu ersetzen, so tritt ein so starkes Aufschäumen der Schlacke ein, daß dadurch das regelmäßige Fortbrennen gestört wird.

Bekanntlich bedienen sich die Feuerwerker am häufigsten des salpetersauren Baryts zur Erzeugung aller Arten von Grünfeuer, meist jedoch mit einem, in Bezug auf die Färbung, ungenügenden Erfolg. Der Grund dieses Uebelstandes liegt theils in der Unrichtigkeit ihrer Mischungsverhältnisse, theils darin, daß sie Kohle oder beträchtliche Quantitäten von organischen Körpern, wie Stearin, Schellack, Milchzucker oder Chlorquecksilber zusetzen, von welchen namentlich die erstere den schädlichsten Einfluß auf die Reinheit der Farbe ausübt.

2) Rothe Farbe. — Es giebt drei Körper, deren Sauerstoff- oder Chlorverbindungen zu Rothfeuer gebraucht werden können: das Lithium, Strontium und Kalcium.

Bekanntlich ertheilen die Verbindungen des Lithiums der Weingeistflamme eine dunkelrothe, die des

Strontiums eine hellrothe, und die des Kalciums ebenfalls eine hellrothe, etwas ins Violette spielende Farbe. Da das Lithium für die Feuerwerkerei zu kostbar ist, so kommt dasselbe hier nicht in Betracht, und es genüge die Bemerkung, daß es als Bestandtheil von Feuerwerkssätzen weit weniger leistet, als nach seiner intensiven Färbung der Weingeistflamme zu erwarten wäre.

Was das Strontium anbelangt, so können wir uns entweder seines chlorsauren oder salpetersauren Salzes bedienen. Der salpetersaure Strontian, mit Schwefel gemengt, läßt sich nicht entzünden; der chlorsaure bildet mit einem gleichen Gewicht Schwefel eine leicht entzündliche Mischung, welche mit einer gesättigten rothen Farbe abbrennt; vermindert man jedoch die Menge des Schwefels bis zu $\frac{1}{4}$, so ist die Verbrennung weit rascher, die Farbe aber zum größeren Theil verschwunden. Zur Erzeugung eines gesättigt rothen Weingeistfeuers ist der chlorsaure Strontian allen übrigen Strontiansalzen vorzuziehen.

Da das Kalcium ein etwas violettes Roth giebt, so soll dasselbe bei der violetten Farbe betrachtet werden. Es blieb also nur noch die Wahl zwischen salpetersaurem und chlorsaurem Strontian. Das Roth des Strontians tritt bei einer Temperatur hervor, wobei die grüne Farbe des Baryts noch wenig bemerkt wird, und verschwindet größtentheils bei einer solchen, bei welcher die letztere die größte Sättigung erlangt. Hieraus folgt, daß solche Mischungen von chlorsaurem und salpetersaurem Strontian die stärkste Färbung bewirken müssen, bei welchen gerade die Hitze noch stark genug ist, um das Abbrennen der Mischung möglich zu machen. Da indessen der chlorsaure Strontian die Luftfeuchtigkeit so stark anzieht, daß er die Haltbarkeit der Feuerwerksstücke sehr beschränken würde, so muß man dessen Anwendung gänzlich vermeiden; auch kann dieß um so leichter geschehen, als die mit demselben angestellten Versuche beweisen, daß die Farbe der Rothfeuer durch ihn, und zwar in den drei verschiedenen Feuerwerksstücken, nur wenig gewinnt. Wir

setzen daher dem salpetersauren Strontian so viel chlorsaures Kali zu, als nöthig ist, die Sätze zum Brennen zu bringen, und mischen dem Schwefel, um die Geschwindigkeit des Brennens ohne eine entsprechende Temperaturerhöhung zu beschleunigen, etwas Kohle bei. Die letztere beeinträchtigt, da sie selbst die Flamme röthlich färbt, die Schönheit der Farbe nicht.

a) Die Sterne müssen, des nöthigen Zusammenhangs wegen, außer den schon angeführten Bestandtheilen etwas Mastix enthalten; auch trägt ein kleiner Zusatz von Schwefelantimon merklich zur Erhöhung ihres Glanzes bei. Der beste Satz ist folgender:

Salpetersaurer Strontian	25	Theile.
Chlorsaures Kali . . .	15	„
Schwefel	12	„
Kohle	2	„
Schwefelantimon . . .	2	„
Mastix	1	„

Die rothe Farbe dieser Sterne ist sehr gesättigt und kommt an Schönheit der grünen gleich; auch ist die Dauer des Abbrennens bei beiden ziemlich dieselbe.

b) Die Lichter bedürfen einen noch größeren Zusatz von Schwefelantimon, damit die Schlacke die nöthige Schmelzbarkeit erlange. Die Farbe leidet dadurch, steht aber dennoch der Farbe der grünen Lichter, die durch die Kohle der Papierhülse geschwächt wird, gleich. Der beste Satz ist folgender:

Salpetersaurer Strontian	40	Theile.
Chlorsaures Kali . . .	10	„
Schwefel	13	„
Schwefelantimon . . .	5	„
Kohle	2	„

Diese rothen Lichter brennen in 80 Sekunden ab und müssen, um die beste Wirkung zu geben, etwas lose in die Hülse gestopft sein.

c) Die Flamme darf durchaus nicht mehr chlorsaures Kali enthalten, als zum langsamen Fortbrennen des Satzes nöthig ist.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Ein Zusatz von Schwefelantimon stört die Reinheit derselben. Der beste Satz ist folgender:

Salpetersaurer Strontian	40	Theile.
Chlorsaures Kali . . .	5	„
Schwefel	13	„
Kohle	2	„

Die rothe Flamme ist unstreitig unter allen die schönste. Sie hat die gesättigtste Farbe und reflektirt am stärksten.

3) Gelbe Farbe. — Wir kennen einen Körper, welcher eine entschiedene gelbe Farbe hervorbringt; dieser ist das Natrium. Die Sauerstoffverbindungen desselben färben stärker als die Chlorverbindungen. Die gelbe Farbe tritt, eben sowie die rothe, bei niedriger Temperatur am stärksten hervor und verschwindet bei höheren Hitzgraden fast gänzlich. Weder das salpetersaure noch chlorsaure Natron brennen für sich mit Schwefel fort; fügt man aber dem letztern $\frac{1}{4}$ seines Gewichts Kohle hinzu, so erhält man fortbrennende Mischungen. 1 Gewichtstheil kohlehaltiger Schwefel giebt mit seinem gleichen Gewichte salpetersaurem Natron eine langsam brennende Flamme von gesättigt gelber Farbe. 1 Gewichtstheil kohlehaltiger Schwefel mit seinem gleichen Gewichte chlorsaurem Natron brennt schneller, aber minder gelb, mit $\frac{1}{2}$ seines Gewichts hingegen sehr rasch, aber fast ganz weiß. Da das chlorsaure Natron die Luftfeuchtigkeit, wenn auch langsamer als der chlorsaure Strontian, anzieht, so sucht man schon deshalb seinen Gebrauch in der Feuerwerkerei zu vermeiden. Das salpetersaure Natron, welches diese Eigenschaft in geringerem Grade besitzt, ist demnach das geeignetste Material zur Erzeugung der Gelbfeuer. Da seine Mischungen mit Schwefel zu langsam brennen, Zusätze von Kohle und Schwefelantimon die gelbe Farbe nicht beeinträchtigen, und das letztere selbst noch den Glanz des Gelbfeuers erhöht, so verdienen beide Körper, als Mittel, das Abbrennen der Sätze zu beschleunigen, vor dem chlorsauren Kali den Vorzug.

a) Die Sterne bedürfen, wenn sie Schwefelantimon enthalten, keines Bindemittels. Da dieselben jedoch, wenn sie aus salpetersaurem Natron verfertigt werden, bei längerer Aufbewahrung dem Verderben unterworfen sind, so ist es von Interesse, auch einen Zusatz zu haben, welcher den übrigen Sätzen an Haltbarkeit nicht nachsteht. Dieser läßt sich dadurch herstellen, daß man dem Probesatz ein luftbeständiges und leicht schmelzbares Natronsalz hinzufügt. Zu diesem Zweck eignet sich unter allen das doppelt-kohlensaure Natron am meisten. Die beiden besten Sätze sind folgende:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Salpetersaures Natron . . .	16 Th.	— Th.
Chlorsaures Kali	— „	20 „
Doppeltkohlensaures Natron .	— „	10 „
Schwefel	5 „	5 „
Schwefelantimon	2 „	— „
Kohle	1 „	— „
Mastix	— „	1 „

Die Sterne Nr. 1 haben eine sehr reine Farbe und starken Glanz, kommen an Schönheit den rothen und grünen gleich, verbrennen aber schneller als diese. Die Sterne von Nr. 2 stehen den ersteren an Schönheit nach, brennen zwar etwas langsamer als diese, machen aber immer noch einen genügenden Effekt.

b) Die Lichter sind nicht, wie die Sterne, dem Verderben unterworfen. Der beste Satz ist folgender:

Salpetersaures Natron .	30 Theile.
Schwefel	7 „
Schwefelantimon . . .	3 „
Kienruß	2 „

Diese Lichter brennen in 90 Sekunden ab. Sie lassen die Schlacke sehr regelmäßig abtropfen und geben eine stärker gefärbte und breitere Flamme, als die rothen und grünen, welche einen in der Nähe sehr merklichen

Rauch verbreiten und weniger glänzen, als die aller übrigen Lichter. Es scheint kein Mittel zu geben, den Glanz der Flamme zu erhöhen und den Rauch zu vermeiden, wodurch die Lichter nicht mehr an Farbe verlören, als sie durch diese Verbesserungen gewinnen. Der Kienruß darf nicht durch gewöhnliches Kohlenpulver ersetzt werden, weil durch dieses die Farbe etwas verliert.

c) Die Flamme ist, eben so wie die Lichter, auch wenn sie salpetersaures Natron enthält, vollkommen haltbar, und brennt besser bei der Anwendung von Kohle, als bei der von Kienruß. Der beste Satz ist folgender:

Salpetersaures Natron	.	20 Theile.
Schwefel		5 "
Schwefelantimon . . .		1 "
Kohle		1 "

Diese Flamme brennt sehr regelmäßig, und ist mindestens ebenso stark gefärbt, als die rothe, der sie jedoch an Glanz bedeutend nachsteht.

4) Weiße Farbe. Obgleich es eine Menge von Körpern giebt, die im glühenden Zustande mit ungefärbtem Lichte leuchten, so ist die Zahl derer, die sich zur Darstellung des Weißfeuers eignen, dennoch nicht bedeutend. Das Osmium, welches in der Weingeistflamme eine auffallende Wirkung hervorbringt, leistet in den Feuerwerkssätzen nur wenig und würde, auch bei der besten Qualifikation, zu kostbar sein, um angewendet zu werden. Antimon und Arsenik sind die beiden Stoffe, welche hier in Betracht kommen. Es giebt überhaupt keinen Körper, der ein ganz farbloses Feuer erzeugt, und von dieser Regel machen auch das Antimon und Arsenik keine Ausnahme. Das erstere theilt dem Weißfeuer einen blauen und das letztere einen gelben Schein mit. Da nun ein blauer Schein weniger bemerkt wird, als ein gelber, und außerdem die arsenikhaltigen Feuerwerkssätze mit einem sehr starken, beim Einathmen giftigen Rauch abbrennen, so verdient das Antimon unbedingt den Vorzug vor dem Arsenik. Es ist nicht nöthig, daß man

metallisches Antimon anwende, sondern man kann sich vielmehr des im Handel unter dem Namen Antimonium crudum vorkommenden Schwefelantimons bedienen.

a) Die Sterne lassen sich, eben so wie die Flammen und die Lichter, aus Salpeter, Schwefel und Schwefelantimon zusammensetzen; nur brennen sie etwas zu langsam; ein Uebelstand, der durch einen kleinen Zusatz von chlorsaurem Kali, oder, noch wohlfeiler, von Schießpulver gehoben werden kann. Der beste Satz ist folgender:

Salpeter	32	Theile.
Schwefel	12	"
Schwefelantimon .	8	"
Schießpulver . . .	1	"

Diese Sterne stehen an Schönheit, Farbe und Glanz den vorhergehenden nicht nach und brennen ungefähr mit derselben Geschwindigkeit wie die rothen und grünen.

b) Die Lichter bedürfen den Zusatz des Schießpulvers, der bei den Sternen gemacht wurde, nicht. Der beste Satz ist folgender:

Salpeter	4	Theile.
Schwefelantimon . .	1	"
Schwefel	1	"

Diese Lichter brennen in 100 Sekunden, also unter allen am langsamsten, ab. Die Gestalt, Farbe und der Glanz ihrer Flamme läßt nichts zu wünschen übrig; auch lassen sie die Schlacke sehr regelmäßig abtropfen.

c) Die Flamme ist die bekannteste und am häufigsten angewandte unter allen. Der beste Satz dazu ist folgender:

Salpeter	12	Theile.
Schwefel	4	"
Schwefelantimon .	1	"

Diese Flamme steht an Schönheit keiner der übrigen nach und hat von allen den stärksten Glanz.

5) Blaue Farbe. — Das blaue Feuer ist von allen am schwierigsten hervorzubringen. Wir haben nur einen Körper, welcher sich dazu eignet: das Kupfer. Dieses färbt aber die wasserhaltigen Flammen und die wasserfreien auch nur dann blau, wenn die Hitze stark genug ist; denn bei niedrigerer Temperatur geht die blaue Farbe in Roth über. Hieraus erklärt es sich, daß alles Blaufeuer die Neigung hat, an den Kanten rothe Säume zu bekommen, um dadurch ins Violette überzugehen. Sowohl das chlorsaure als salpetersaure Kupferoxyd ziehen die Luftfeuchtigkeit mit so großer Begierde an, daß sie nicht gebraucht werden können. Die Salpetersäure bildet zwar mit dem Kupferoxyd ein basisches Salz, welches in Wasser unlöslich ist, dessen Wirkung aber den Erwartungen, die man der Natur seiner Säure nach davon haben kann, nicht entspricht. Unter allen Verbindungen des Kupfers giebt das schwefelsaure Kupferoxyd die schönste Farbe. Da dieses Salz aber im entwässerten Zustande angewendet werden muß, und mit großer Begierde das ihm geraubte Krystallwasser wieder aus der Luft anzieht, so können wir keinen Gebrauch davon machen. Das schwefelsaure Kupferoxyd-Kali besitzt zwar die genannte Eigenschaft nicht, giebt aber dafür auch eine weit schwächere Farbe. Nach dem schwefelsauren Kupferoxyd folgt, in Rücksicht auf die Färbung, das Kupferoxyd. Es muß im dichten Zustande als Kupferhammerschlag angewendet werden, weil das fein zertheilte, auf nassem Wege bereitete von merklich geringerer Wirkung ist, als jener. Eine Eigenthümlichkeit aller kupferhaltigen Mischungen, ohne Rücksicht darauf, ob das Kupfer als Metall, Oxyd oder Salz darin enthalten ist, besteht darin, daß sie weit rascher abbrennen, als alle übrigen Sätze, und gerade hierin liegt die Hauptschwierigkeit für die Erzeugung einer schönen blauen Farbe. Wendet man nämlich so viel chlorsaures Kali an, daß die Hitze zur Bildung eines gesättigten, schönen Blau herauskommt, so brennen die Sätze zu schnell; vermindert man das chlorsaure Kali, bis dieselben lang-

sam genug brennen, so geht die blaue Farbe in Violett über. Ein Zusatz von Schwefelantimon oder Kohle wirkt, unter allen Umständen, nachtheilig auf die Reinheit der Farbe.

Das Zink brennt, wenn man es in der Luft bis zum starken Glühen erhitzt, mit einer bläulichen Flamme. Die Farbe kommt indessen nicht dem gebildeten Oxyd, sondern dem glühenden Zinkdampf zu. Da nun das Zink als Bestandtheil der Feuerwerkssätze fast gar nicht dampfförmig auftritt, sondern gleich oxydirt wird, und außerdem selbst mit Salpeter zu rasch abbrennt, so ist von demselben kein Gebrauch zur Erzeugung eines Blaufeuers zu machen.

a) Die Sterne bedürfen den Mastix als Bindemittel. Dieser wirkt jedoch nachtheilig auf die Farbe der Flamme. Der beste Satz ist folgender:

Chlorsaures Kali	20	Theile.
Kupferoxyd	14	"
Schwefel	12	"
Mastix	1	"

Die Sterne brennen schneller als die vorhergehenden; ihre Farbe ist rein blau, ohne rothe Säume; doch haben sie unter allen am wenigsten Glanz. Vermindert man die Menge des darin enthaltenen Schwefels, so werden sie allerdings etwas glänzender, bekommen aber rothe Säume und verbrennen noch schneller.

b) Die Lichter müssen, zur Verhinderung des allzuschnellen Abbrennens, einen Zusatz von Salpeter erhalten, durch welchen jedoch die Färbung etwas geschwächt wird. Der beste Satz ist folgender:

Chlorsaures Kali	18	Theile.
Salpeter	6	"
Kupferoxyd	6	"
Schwefel	10	"

Diese Lichter brennen in 60 Sekunden ab, also unter allen am schnellsten; die Schlacken fließen ziemlich

gut ab; die Flamme ist von einem kleinen Umfang deutlich gefärbt, und hat rothe Säume, welche jedoch nur in der Nähe gesehen werden können. Sie bringt, wiewohl sie stark reflektirt, nur eine düstere Beleuchtung hervor, was jedoch mit der Natur ihrer Farbe zusammenhängt.

c) Die Flamme bedarf, zur nöthigen Verlangsamung des Abbrennens, einer noch größeren Menge Salpeter als die Lichter. Dieser Umstand bedingt indessen die Bildung starker rother Säume. Der beste Satz ist folgender:

Salpeter	24	Theile.
Chlorsaures Kali .	18	"
Schwefel	14	"
Kupferoxyd . . .	6	"

Diese Flamme entspricht unter allen ihrem Zwecke am wenigsten. Sie brennt flackernd, bildet eine aufschäumende Schlacke und hat keine reine Farbe. Sie reflektirt indessen sehr stark, und das darin enthaltene Roth verschwindet gänzlich, wenn sie nicht selbst gesehen, sondern nur zur Beleuchtung, wie dieß auf Theatern der Fall ist, gebraucht wird. Die Feuerwerker bedienen sich zwar des Kupfers ziemlich allgemein zur Herstellung des Blaufeuers, jedoch gewöhnlich mit sehr ungenügendem Erfolg. Der Grund davon liegt theils in der relativen Menge der angewandten Materialien, theils darin, daß sie statt des reinen Kupferoxyds kohlenstoff- oder wasserstoffhaltige Verbindungen desselben anwenden, worunter der krystallisirte Grünspan, das schwefelsaure Kupferoxyd-Ammoniak, das Bergblau, sowie die übrigen im Handel vorkommenden kupferhaltigen Farbstoffe die gebräuchlichsten sind. Eben so machen sie öfters Zusätze von Zink, Antimon, Salmiak und organischen Stoffen.

6) Gemischte Farben. — Man sollte glauben, daß sich, mit Hülfe der bereits angeführten Hauptfarben, durch Mischung eine Reihe von Zwischenfarben, darstellen ließe. Die Sache verhält sich indessen anders;

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

denn die meisten Farben lassen sich, abgesehen davon, daß die weiße wenigstens bei einem Theil der übrigen zur Erhöhung des Glanzes beiträgt, nicht mischen, ohne sich wechselseitig zu zerstören. Die gelbe Farbe zerstört sowohl die blaue, grüne als rothe, so daß sich also weder durch Blau und Gelb Grün, durch Roth und Gelb Orange erzeugen, noch das Grün in Hellgrün umwandeln läßt. Ihre Wirkung ist so groß, daß das rothe Feuer, wenn ihm nur $\frac{1}{50}$ von dem gelben zugesetzt wird, ohne merkliche Färbung abbrennt. Die grüne Farbe verträgt den Zusatz von keiner andern, ohne sogleich zu verschwinden; nur Roth und Blau lassen sich zu violett mischen. Diese Farbe kann indessen auch noch auf andere Weise erhalten werden. Schon der Probesatz für sich abgebrannt, liefert ein, wenn auch schwach gefärbtes Blauviolett, welches von dem bei seinem Abbrennen entstehenden Chlorkalium herrührt. Mischt man demselben $\frac{2}{5}$ seines Gewichts schwefelsaures Kali oder Gyps zu, so erhält man im ersten Falle ein Blauviolett, und im zweiten Falle ein Rosenroth von besonderer Schönheit. Leider aber lassen sich die beiden Sätze nicht für die Feuerwerkerei benutzen, da dieselben nicht schmelzbar sind. Versucht man Sterne daraus zu machen, so brennen dieselben zwar mit einem schönen Lichte, jedoch mit einer kleinen Flamme und mit Hinterlassung eines festen Rückstandes. Da indessen das Violett des Probesatzes sowohl die Zumischung von Blau als von Roth verträgt, so kann man aus demselben, durch kleine Zusätze von beiden Farben, ein schönes Hellblau und Rothviolett erhalten.

Die violette Farbe eignet sich am besten für Sterne, weniger für Lichter, und noch weniger für Flammen. Lichter von recht schöner Wirkung erhält man durch Mischung von 5 Gewichtstheilen blauem und 1 Theil rothem Lichtersatz. Auch für die Sterne muß, wenn sie durch Mischung dargestellt werden sollen, zur Vermeidung allzu raschen Abbrennens der blaue Lichtersatz, und zwar 2 Theile auf 1 Theil rothe Sterne genommen werden.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Die also erhaltenen violetten Sterne haben eine gesättigte Farbe und einen starken Glanz, brennen aber schneller ab, als die rothen. Das Abbrennen läßt sich jedoch durch einen Zusatz von 10 Proc. ihres Gewichts Schwefel, ohne einen erheblichen Verlust an Farbe, verlangsamen. Mit Hülfe des Probesatzes lassen sich folgende drei Arten von Sternen erhalten:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Chlorsaures Kali . .	20 Th.	20 Th.	20 Th.
Schwefel	10 „	10 „	10 „
Mastix	1 „	1 „	1 „
Doppelt-kohlens. Kali	— „	1 „	— „
Rothe Sterne . . .	— „	— „	3 „
Blaue Lichter . . .	3 „	— „	— „

Die Sterne von Nr. 1 haben eine schöne hellblaue, die von Nr. 2 eine bläulich-violette und die von Nr. 3 eine roth-violette, dem Rosenroth sehr ähnliche, Farbe. Sie haben alle nur einen mittelmäßigen Glanz und brennen ziemlich rasch.

Zum Schlusse mögen hier noch einige Bemerkungen über die Beschaffenheit des Materials, über die Haltbarkeit der Sätze und über die Gruppirung der Farben Raum finden.

Was das Material anbelangt, so ist von sämmtlichen Salzen zu bemerken, daß sie chemisch rein und vollkommen trocken sein müssen. Das Trocknen kann in Porcellanschalen auf einem Stubenofen oder auf heißem Sand vorgenommen werden. Als Kohle kann die gewöhnliche Buchen- oder, noch besser, die Lindenkohle gebraucht werden. Dieselbe wird fein gepülvert, durch Leinwand gebeutelt und vor dem Gebrauche, zur Entfernung aller aus der Luft angezogenen Feuchtigkeit, in einem hessischen Tiegel ausgeglüht. Als Schwefel darf nur fein gepülverter und gebeutelter Stangenschwefel, und keine Schwefelblüthe angewandt werden, weil die, der letzteren adhärirende, Schwefelsäure aus den chlorsauren Salzen etwas Unterchlorsäure frei macht und

dadurch zuweilen eine Selbstentzündung der Sätze bewirkt. Der Mastix und das Schwefelantimon müssen ebenfalls fein gepülvert und das letztere auch gebeutelt werden. Die Materialien lassen sich bei kleinen Versuchen, wenn das Gewicht der Mischung nicht über ein Quentchen beträgt, in Reibschalen von Porcellan mischen: sobald man hingegen in größerem Maßstabe arbeitet, muß die Mischung entweder in hölzernen Reibschalen oder mit einem elastischen Spatel auf Papier vorgenommen, und das chlorsaure Kali, mit dem sich schwefelhaltige Mischungen schon durch Druck entzünden können, immer zuletzt vorsichtig zugesetzt werden.

Die Haltbarkeit der Sätze hängt ganz von ihrer Trockenheit, und diese wieder von dem Verhalten der darin befindlichen Salze gegen die Luftfeuchtigkeit ab. Bringt man die Salze, welche, ihrer mechanischen Beschaffenheit nach, in der Feuerwerkerei gebraucht werden können, in eine mit Feuchtigkeit vollkommen gesättigte Luft, so zerfließt der chlorsaure Strontian zuerst, dann das chlorsaure Natron, später das salpetersaure Natron und am langsamsten der salpetersaure Strontian, während der Salpeter, das chlorsaure Kali, so wie der chlor- und salpetersaure Baryt ihre pulverige Beschaffenheit nicht verlieren. Bringt man die zerflossenen Salze in Luft von gewöhnlicher Feuchtigkeit, so trocknet der salpetersaure Strontian schnell, das chlor- und salpetersaure Natron langsam und der chlorsaure Strontian gar nicht wieder ein. Die nicht zerfließlichen Salze eignen sich am besten für die Feuerwerkerei. Von den zerfließlichen kann erfahrungsmäßig der salpetersaure Strontian noch für alle Feuerwerksstücke gebraucht werden; das salpetersaure Natron hingegen hält sich zwar in den Flammen und Lichtern, aber nicht in den Sternen. Das chlorsaure Natron und der chlorsaure Strontian lassen sich nur mit Aufopferung der Haltbarkeit anwenden.

Alle hier mitgetheilten Sätze lassen sich, mit Ausnahme der gelben Sterne von Nr. 1, mehrere Jahre lang

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

ohne alle Veränderung an einem trocknen Orte aufbewahren.

Die Gruppirung der Farben hat auf den Effekt bei dem Gebrauch der Buntfeuer einen sehr auffallenden Einfluß. Die allgemeinen Regeln sind folgende: Grün ist sehr schön mit Gelb, und noch schöner mit Roth, aber schlecht mit Weiß, und noch schlechter mit Blau.

Roth läßt sich mit allen andern Farben verbinden, bei Weitem am besten aber mit Grün; dann kommen die andern in folgender Ordnung: Gelb, Blau und Weiß.— Gelb läßt sich ebenfalls mit allen Farben verbinden, aber mit geringerem Effekt als das Roth. Die Farben mögen sich in ihrer Wirkung gegen das Gelb ziemlich gleich verhalten. Will man einen Unterschied machen, so ist die Ordnung: Grün, Roth, Blau und Weiß. — Weiß verliert immer, wenn es mit andern Farben zusammengebracht wird, jedoch am wenigsten bei Roth, schon mehr bei Gelb, noch mehr bei Grün und am meisten bei Blau.— Blau wird wenig durch andere Farben gehoben. Es läßt sich mit Roth oder Gelb zusammenbringen, macht aber mit Grün oder Weiß nur wenig Effect.

Violett verhält sich wie Roth oder Blau, je nachdem es sich selbst der einen oder der andern Farbe nähert.

III. Auswahl von Feuerwerkssätzen; nach Quesneville in Paris.*)

Für Bewegungsstücke.

Nr. 1. (Gewöhnliches Feuer.)

16 Th. Mehlpulver (gepulvertes und durch ein seidenes Sieb geschlagenes Kanonenpulver).
3 „ Kohle.

---

*) Nach der **Revue scientifique et industrielle.**

Nr. 2. (Brillantfeuer.)

16 Th. Mehlpulver,
3 „ Stahlfeilspäne.

Nr. 3. (Chinesisches Feuer.)

16 Th. Mehlpulver,
16 „ Salpeter,
8 „ Schwefel,
8 „ zerstoßenes weißes Gußeisen.

Nr. 4. (Strahlenfeuer.)

16 Th. Mehlpulver,
2 „ Goldsand.

Nr. 5. (Grünes Feuer.)

16 Th. Mehlpulver,
2 „ fein gepülvertes Kupfer.

Nr. 6. (Weißes Feuer.)

16 Th. Mehlpulver,
8 „ Salpeter,
2 „ Schwefel.

Nr. 7. (Steig- oder Flugraketen.)

16 Th. Salpeter,
3 „ Schwefel,
7 „ Kohlenpulver.

Verbrennt das Gemenge zu rasch, so setze man mehr Kohlenpulver, verbrennt es zu langsam, so setze man mehr Salpeter hinzu.

Lanzenfeuer zur Dekoration.

Nr. 8. (Weiß.)

20 Th. Salpeter,
8 „ Schwefel,
4 „ rohes Spießglanz.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 9. (Gelb.)

18 Th. Salpeter,
2 „ Mehlpulver,
7 „ Schwefel,
3 „ doppelkohlensaures Natron.

Nr. 10. (Blau.)

300 Th. chlorsaures Kali,
150 „ Bergblau (künstliches),
180 „ Schwefel,
120 „ rohes Spießglanz.

Nr. 11. (Roth.)

600 Th. salpetersaurer Strontian,
300 „ chlorsaures Kali,
180 „ Schwefel,
60 „ rohes Spießglanz,
25 „ feiner Kienruß.

Nr. 12. (Grün.)

190 Th. salpetersaurer Strontian,
20 „ chlorsaures Kali,
30 Th. Schwefel,
4 „ metallisches Spießglanz,
4 „ Kienruß.

Bengalische Flammen.

Nr. 13. (Weiß.)

24 Th. Salpeter,
8 „ Schwefel,
4 „ rohes Spießglanz.

Nr. 14. (Gelb.)

660 Th. salpetersaures Natron,
180 „ Schwefel,
60 „ rohes Spießglanz,
25 „ Kienruß.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Nr. 15. (Blau.)

250 Th. chlorsaures Kali,
150 „ Bergblau,
180 „ Schwefel,
120 „ rohes Spießglanz.

Nr. 16. (Roth.)

600 Th. salpetersaurer Strontian.
200 „ chlorsaures Kali,
180 „ Schwefel,
60 „ rohes Spießglanz,
25 „ feiner Kienruß.

Nr. 17. (Grün.)

190 Th. salpetersaures Kali,
16 „ chlorsaures Kali,
30 „ Schwefel,
4 „ metallisches Arsenik,
4 „ Kienruß.

Sätze zu gefärbten Weingeistflammen, für Trauerfeierlichkeiten 2c.

Nr. 18. (Grüne Flammen.)

Alkohol, soviel als nöthig,
1 Th. krystallisirtes essigsaures Kupferoxyd (krystallisirter Grünspan),
1 „ Chlorkupfer.

In Ermangelung des Chlorkupfers bedient man sich des folgenden Gemenges:

Nr. 19.

Alkohol,
6 Th. krystallisch-essigsaures Kupferoxyd,
2 „ schwefelsaures Kupferoxyd (Kupfervitriol),
1 „ Salmiak.

Nr. 20. (Purpurfarene Flammen.)

Alkohol,
Trockenes Chlor-Strontium (salzsaures Strontian) } soviel, als nöthig.

IV. Vorschriften zur Erzeugung bunter Flammen durch schießpulverähnliche Mischungen; nach Marchand.*)

Roth:

61 Proc. chlorsaures Kali,
16 „ Schwefel,
23 „ kohlensaurer Strontian.

Purpurroth:

61 Proc. chlorsaures Kali,
16 „ Schwefel,
23 „ Kreide.

Rosenroth:

61 Proc. chlorsaures Kali,
16 „ Schwefel,
23 „ Chlorkalcium.

Roth-Orange:

52 Proc. chlorsaures Kali,
14 „ Schwefel,
34 „ Kreide.

Gelb:

61 Proc. chlorsaures Kali,
16 „ Schwefel,
23 „ trockene Soda;

*) Siehe das „Journal für praktische Chemie, 1852, Nr. 4".

oder:

50 Proc. Salpeter,
16 „ Schwefel,
20 „ Soda,
14 „ Schießpulver;

oder:

61 Proc. Salpeter,
17½ „ Schwefel,
20 „ Soda,
1½ „ Kohle.

Hellblau:

61 Proc. kohlensaures Kali,
16 „ Schwefel,
23 „ stark geglühter Alaun.

Dunkelblau:

60 Proc. chlorsaures Kali,
16 „ Schwefel,
12 „ kohlensaures Kupferoxyd,
12 „ Alaun;

intensiver durch Zusatz von schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak.

Dunkelviolett:

60 Proc. chlorsaures Kali,
16 „ Schwefel,
12 „ kohlensaures Kali,
12 „ Alaun.

Hellviolett:

54 Proc. chlorsaures Kali,
14 „ Schwefel,
16 „ kohlensaures Kali,
16 „ Alaun.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Grün:

73 Proc. chlorsaures Kali,
17 „ Schwefel,
10 „ Boraxsäure.

Hellgrün:

60 Proc. chlorsaures Kali,
16 „ Schwefel,
24 „ kohlensauren Baryt.

Zur Theaterbleuchtung.

Weiß:

64 Proc. Salpeter,
21 „ Schwefel,
15 „ Schießpulver;

oder:

76 Proc. Salpeter,
22 „ Schwefel,
2 „ Kohle.

Roth:

56 Proc. salpetersauren Strontian,
24 „ Schwefel,
20 „ chlorsaures Kali,

Grün:

60 Proc. salpetersauren Baryt,
22 „ Schwefel,
18 „ chlorsaures Kali.

Rosa:

20 Proc. Schwefel,
32 „ Salpeter,
27 „ chlorsaures Kali,
20 „ Kreide,
1 „ Kohle.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Blau:

27 Proc. Salpeter,
28 „ chlorsaures Kali,
15 „ Schwefel,
15 „ schwefelsaures Kali,
15 „ Kupferoxyd-Ammoniak.

V. Einige neue Anwendungsarten der farbigen Kunstfeuer.

Vor der Entdeckung des chlorsauren Kalis war die Kunstfeuerwerkerei sehr beschränkt, besonders was die Stücke betraf, die ihre Wirkung auf der Erde thun; man hatte zwar schon versucht, gewisse Meteore nachzuahmen, und sogar große Naturkonvulsionen, als vulkanische Ausbrüche u. s. w., darzustellen, Alles aber nur in sehr unvollkommener Weise. Selbst jetzt hat man, obgleich im Besitz einiger schönen farbigen Sätze, darin noch geringe Fortschritte gethan, und es läßt sich wohl annehmen, daß die Feuerwerkskunst es in solcher Nahahmung nie gar weit bringen wird; auch steht dem als ein unbesiegliches Hinderniß der Rauch entgegen, der fast immer vorherrscht, und den Zuschauer, wenn nicht ganz, doch wenigstens theilweise, um den Effekt der künstlichen Stücke bringt, so daß alles Wissen des Feuerwerkers fast verloren ist, und die sinnreichst zusammengesetzten Dessins, die in den vollkommensten Einklang gebrachten Farben, vom Rauchschleier umhüllt, nichts als eine dunkele Masse bilden.

Nur mittels der Lustfeuerwerke läßt sich in der That noch eine gute Wirkung erlangen, und nur durch Kontraste, und indem man den Glanz der Farben zu variiren, zu heben sucht, darf man noch auf einige Verbesserung hoffen. So könnte man an den Raketen kleine Farbekörner-Fontainen in der Art anbringen, das jede Rakete

auf ihrem Zuge durch die Luft Spuren verschiedenfarbiger Funken zurückließe. Man konnte mittels Kleister und Faden drei Fontainenhülsen auf die Raketenhülse befestigen, unbeschadet der sonstigen damit zu verbindenden Versetzungen; es müßte jedoch dafür gesorgt werden, daß die Fontainen und die Rakete sich zugleich entzündeten. Allerdings würde durch die ersteren das Gewicht der letzteren etwas vermehrt, dieser Uebelstand aber ganz oder wenigstens theilweise wieder aufgewogen werden durch die den Fontainen inwohnenden Eigenschaften, auch ihrerseits die Steigkraft der Raketen noch zu erhöhen.

Es ließen sich auch auf jedes Ende der Tisch- oder Tafelraketen kleine Körnerhülsen kleben, welche um jede Rakete einen buntfarbigen Feuerwirbel bilden würden; außerdem könnte man dann auch noch in der Mitte der Raketenhülse eine Versetzung von kleinen Sternen damit verbinden, durch welches Beides der sonst eben nicht mannichfaltige Effekt dieses Kunstfeuers jedenfalls bedeutend gewinnen würde.

Meines Erachtens, ließen sich auch die Wirkungen der umlaufenden Sonnen, der Glorien und der Mosaiken noch modificiren: so könnte man, was die umlaufenden Sonnen betrifft, auf jede ihrer Hülsen drei oder vier Fontainenhülsen, von der Länge jener, aufkleben; da nun aber diese Arten kleiner Feuergarben in ihrer Wirkung nicht mit der Sonne gleiche Dauer haben würden, so könnte man es so einrichten, daß zur Zeit nur ein Theil der Körnerhülsen sich entzündete, und wenn ausgebrannt, das Feuer derselben durch eine Kommunikations-Stopine sich den anderen Fontainen mittheilte; auch müßten während der ganzen Dauer des Sonnenfeuers die Fontainenreihen auf der ersten, zweiten, dritten u. s. w. Hauptbülse, und zwar jede in einer anderen Farbe, spielen.

Diese kleinen Feuergarben würden eine Glorie von schönstem Effekt bilden, ohne daß dieß übrigens hindern könnte, auf den vorderen Theile des Rades, einer jeden Kartousche gegenüber, eine farbige Lanze anzubringen, welche, einen Kreis formirend, nach dem Ausbrennen

jeder Kartousche in der Farbe abwechseln würde; außerdem ließe sich in der Mitte auf den Zapfen (indem man ihn mit einem kleinen hölzernen Knopf, um eine Nadel hineinstecken zu können, versähe) des Rades der großen Sonne eine Dahlia (kleine Sonne) appliciren, welche man, nach Belieben, in gleicher oder entgegengesetzter Richtung mit der Hauptsonne sich drehen lassen könnte. Dieses Alles zusammengenommen, würde einen sehr schönen Effekt hervorbringen.

Ebenso könnte man mit den kleinen Körnerfontainen unbewegliche Sonnen, in der Mitte mit einer kleinen Dahlia-Pastilie, herstellen. Durch Vereinigung mehrerer solcher Fontainen kann man sich ihrer auch zur Bildung von Mosaikrauten bedienen, in deren Mitte je eine kleine einfarbige Dahlia-Pastilie anzubringen wäre; so, z. B., würde eine Raute von grünen Körnern gebildet, wo dann die kleine Sonne in der Mitte roth sein müßte; eine andere, violette Raute müßte eine gelbe Sonne einschließen u. s. w.

Damit die Dekorationsstücke, welche einem großen Publikum zur Schau geboten werden, auch aus weiter Entfernung gesehen werden mögen, kann man sich, statt der Lanzenfeuer, der Flammen bedienen, um mit Hülfe derselben die gewünschten Zeichnungen zu Stande zu bringen; fände man dann, daß die Flammen nicht lange genug dauerten, so könnte man im Grunde der den Flammensatz enthaltenen Schüssel ein Loch anbringen, und von da durch eine Verbindungsstopine das Feuer einem andern seitwärts oder etwas nach hinten gestellten Flammensatze mittheilen, was, geschähe es etwa zu schnell, leicht langsamer gemacht werden könnte. So läßt sich nun dem Effekte der Dekorationen nicht nur eine ziemlich lange Dauer verschaffen, sondern man kann ihm auch auf dieselbe Weise mehrere Male eine andere Farbe verleihen. Allerdings sind die Dekorationen, deren Zeichnungen durch Flammen formirt werden, viel theurer, als die mit Lanzen hergestellten, aber sie verbreiten auch um

sich und bis in eine ziemlich weite Entfernung ein helles Licht von sehr großer Wirkung.

VI. Wohlfeiles Gemisch zur Erzeugung des Rothfeuers.

Man erhält dasselbe ohne Anwendung des theuren salpetersauren Strontians, wenn man 3 Theile gepulverten und feingesiebten Cölestin (d. h. natürlichen schwefelsauren Strontian) mit 2 Theilen Schwefel und 5 Theilen chlorsaurem Kali vorsichtig mischt. (Gemeinnützige Wochenschrift des polytechnischen Vereins zu Würzburg, 1852, S. 201.)

VII. Mittel zur Bewahrung der Feuerwerke vor dem Regen.

Ordnet man ein etwas bedeutendes Feuerwerk an, so sieht man sich genöthigt, einen großen Theil der Stück im Voraus aufzustellen, die dann, fällt plötzlich schlechtes Wetter ein, Gefahr laufen, vom Regen durchnäßt und völlig unbrauchbar gemacht zu werden, falls sie nicht etwa von der Art sind, daß sie diese Durchnässung ohne Schaden aushalten können.

Diesem Uebelstande nun vorzubeugen, schlage ich folgendes Mittel vor:

Man überziehe dünne Papierbogen sehr leicht mit aufgelöstem Gummi elasticum. Da diese Art Firniß nur schwer trocknet, so erspare man sich die Mühe, ihn trocknen zu lassen, dadurch, daß man auf den überfirnißten Bogen einen andern legt, die dann sofort zusammenkleben werden. Aus diesem doppelten Papier mache man alsdann Ueberzüge für die sämmtlichen Hülsen. Auch die Kommunikationshülsen sollten stets aus diesem Papier angefertigt werden. Die auf diese Weise versehenen Feuerwerksstücke können, ohne den mindesten Nachtheil, den stärksten Regengüssen Trotz bieten.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Um das Gummi elasticum aufzulösen, thue man es zuvörderst in eine Schüssel voll Wasser, worin man es dann, damit es nicht an die Scheere sich anhänge, in so kleine Stücke als möglich zu zerschneiden hat, denn je kleiner diese sind, um so leichter wird nachher die Auflösung geschehen. Hat man alsdann die Gummistückchen aus dem Wasser genommen und trocknen lassen, so thue man sie in eine Mischung von drei Viertheilen wesentlichem Steinkohlenöl und einem Viertheil wesentlichem Oel des Gummi elasticum (Caoutchouc), setze diese Mischung in eine Trocknenstube, und rühre von Zeit zu Zeit um. Nach Verlauf von einigen Tagen wird das elastische Gummi dann völlig aufgelöst sein.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Beim Verleger dieses sind erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

C. H. Hassenstein,

das elektrische Licht.

Erläuternde und kritische Besprechung seiner Benutzung zur Beleuchtung von Straßen, Plätzen, Rheden, Seehäfen, Kanälen, Schiffen; für Bühnen, Leuchtthürme, Eisenbahnen, Grubenarbeiten, Arbeiten unter dem Wasser, zum Fischfang und für sonstige theils praktische, theils wissenschaftliche Zwecke. Nebst Beschreibung der dazu erforderlischen Apparate und der neuesten Regulatoren zur Erhaltung eines ganz gleichmäßigen Lichtes. Mit 69 Abbildungen. Gr. 8. Geh. 1 Thlr. $7\frac{1}{2}$ Sgr.

Dr. Chr. H. Schmidt,

der vollständige

Feuerzeugpraktikant

oder

umfassende Beschreibung aller bekannten Feuerzeugungsapparate und Zündwaaren, sowie auch der Gewinnung, Darstellung und Fabrikation der dazu erforderlichen Zündstoffe und anderer Requisiten. Dritte vermehrte Aufl. Mit 86 erläuternden Figuren. 8. Geh. 20 Sgr.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Handbuch

der

Pulverfabrikation,

sowie

der Schießbaumwolle- und Schießherd-Bereitung. Nach den besten in- und ausländischen Hülfsmitteln unter Beistand eines Artillerie-Officiers ausgearbeitet von einem deutschen Techniker. Zweite sehr vermehrte Aufl. Mit 7 lithogr. Foliotafeln. 8. 1 Thlr. 5 Sgr.

Dr. Chr. H. Schmidt,

die

verschiedenen Substanzen,

welche gegenwärtig zur Beleuchtung angewendet werden, als Thran, Reps- oder Rüböl, Harzöl, Pinolin, Oleon, Steinkohlenöl, Benzin, Walrathöl, Schieferöl, Talg, Brakonnots, Ceromimém, Elaidin, Elaidinsäure, Palmitin, Palmitinsäure, Stearin, Stearinsäure, Cocin, Cocinsäure, Wachs, Walrath, Paraffin, Naphtalin, Alkohol, Holzgeist, Mischung von Photogen mit Fuselöl, Camphin, Photogen, Mineralöl, Solaröl, Leuchtgas aus Steinkohlen, Leuchtgas aus Schieferöl, Leuchtgas aus Oel, Leuchtgas aus Harz, Leuchtgas aus Holz, Leuchtgas aus Torf, Wasserstoffgas, Wassergas, elektrisches Leuchtgas, Elektricität, Drummond's Kalklicht, das Magnesium als Leuchtmaterial. Nach den neuesten in- und ausländischen Erfahrungen zusammengestellt und bearbeitet. Zweite, verm. Aufl. Mit 55 erläut. Figg. 8. Geh. 25 Sgr.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Verzeichniß

der bis jetzt erschienenen 264 Bände

des

Neuen Schauplatzes

der

Künste und Handwerke.

Mit Berücksichtigung der neuesten Erfindungen.

Herausgegeben

von

einer Gesellschaft von Künstlern, Technologen und Professionisten.

Weimar, 1864 Bernh. Friedr. Voigt.

		Rt.	Sgr
1. Bd.	**Eupel**, der vollkommen Conditor, 7. Aufl.	1	—
2. "	**Thon**, Kunst, Bücher zu binden, 5. Aufl.	1	7½
3. "	**Barfuß**, Optik, Katoptrik und Dioptrik, mit Atlas, 2. Aufl.	3	—
4. "	Kunst des Seifensiedens und Lichtziehens, 4. Aufl.	1	7½
5. "	**Stöckel**, die Tischlerkunst, mit Atlas, 4. Aufl.	1	15
6. "	**Vitalis**, Lehrbuch der gesammten Färberei, 6. Aufl.	3	—
7. "	**Schmidt**, die Leimsiederei und Leimfabrikation	—	20
8. "	**Schultze**, der Gold- und Silberarbeiter, 4. Aufl.	—	15
9. "	**Schmidt**, die englischen Pendeluhren	—	25
10. "	**Schmidt**, die Papiertapetenfabrikation	—	22½
11. "	Der Schuh- u. Stiefelmacher in seiner Vollkommenheit, 2. Aufl.	1	—
12. "	**Thon**, das Fleischerhandwerk mit seinen Nebenzweigen, 3. Aufl.	1	—
13. "	**Huth**, Handbuch der Kochkunst, 3 Aufl.	—	25
14. "	**Thon**, vollständige Anleitung zur Lackirkunst, 6. Aufl.	2	—
15. "	**Thon**, die Drehkunst, mit Atlas, 5. Aufl.	1	15
16. "	Der vollkommene Parfümeur, 3. Aufl.	—	22½
17. "	**Perrottet**, Indig-Fabrikation für die Zwecke der Färberei	—	7½
18. "	**Hüttmann**, Cementir-, Tüncher- u. Stuccaturarbeit.	2	—
19. "	**Wölfer**, Anweisung zum Treppenbau, 5. Aufl.	—	5
20. "	**Schmidt**, der Chocoladefabrikant, 3. Aufl.	—	5
21. "	**Armellino**, die Kunst des Clavierstimmens, 2. Aufl.	—	12½
22. u. 23. Bd.	**Matthaey**, Handb. f. Maurer 2 Bde. mit Atlas, 3. A.	1	15
24. "	**Schedel**, die Destillirkunst und Likörfabrikation, 5. Aufl.	1	—
25. "	**Thon**, der Fabrikant bunter Papiere, 3. Aufl.	1	7½
26. "	**Matthaey**, der Stein- und Dammsetzer oder Pflasterer 2. Aufl.	1	10
27. "	**Schulze**, praktischer Unterricht im Bau der Reitsättel	—	7½
28. "	**Hertel**, die Lehre vom Kalk und Gyps, 3. Aufl.	1	15
29. "	**Hagdorn**, der Anstreicher, Zimmermaler und Tüncher	1	—
30. "	**Auch**, Handbuch für Landuhrmacher, 2. Aufl.	1	10
31. "	**Reinnel's** Receptbuch f. Maurer, Tüncher und Stubenmaler.	—	20
32. "	**Beumeuberger**, der vollkommene Juwelier	—	22½
33. "	**Fontenelle**, die Essig- und Senfbereitung, 3. Aufl.	—	25
34. "	**Schaller**, der praktische Ziegler, mit Atlas, 5. Aufl.	1	7½
35. "	**Brewster**, das Stereoskop und seine Anwendung, 2. Aufl.	1	—

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

		Rl.	Sgr.
36.	Bd. Fontenelle, die Oelbereitung, und Oelreinigung, 3. Aufl.	1	7½
37.	= Wettengel, theoretisch-praktische Anleitung zum Geigenbau. .	—	20
38.	= Pilzecker, die Hutmacherkunst in allen ihren Verrichtungen	—	22½
39.	= Bergmann, die Stärke- und Puder-Fabrikation, 4. Aufl. .	1	—
40.	= Peclet, Gebäude-, Zimmer- u. Straßen-Erleuchtung, 3. Aufl.	1	15
41.	= Leischner, Anleitung zur Liniirkunst, 3. Aufl. . . .	—	22½
42.	= Handbuch der Frisirkunst oder das Haar als Schmuck . .	—	5
43.	= Pescheck, das Ganze des Steindrucks, 3. Aufl. . . .	1	10
44.	= Haumann, das Ganze des Seidenbaues	1	—
45.	= Der Brunnen-, Röhren-, Pumpen- u. Spritzen-Meister, 4. Aufl.	1	10
46.	= Stratingh, Bereitung und Anwendung des Chlors . .	—	15
47. u. 48.	Matthaey, Handbuch f. Zimmerleute, 1. u. 2. Bd. 2. A.	3	15
49.	= Matthaey, Handbuch f. Zimmerleute, 3 Bd. mit Atlas, 5. A.	2	—
50.	= Grandpré, Handbuch der Schlosserkunst, mit Atlas, 7. Aufl.	1	15
51.	= Matthaey, der Ofenbau u. d. Feuerungskunde, mit Atl. 4. A.	1	7½
52.	= Stegmann, Handbuch der Bildnerkunst, mit Atlas . .	3	—
53.	= Lebrun, der Klempner u. Lampenfabrikant, mit Atlas, 4. A.	1	15
54.	= Thon, Lehrbuch der Kupferstecher- und Holzschneidekunst. .	—	15
55.	= Thon, Lehrbuch der Linear-Zeichnenkunst, mit Atlas, 3. Aufl.	1	15
56.	= Bastenaire, die Kunst weißes Steingut zu machen .	2	—
57. u. 58.	Bd. Weinholz, d. Mühlenbaukunst. 2 Bde., m. Atl. 3. Aufl.	4	—
59.	= Leischner, Verfertigung aller Arten v. Papparbeiten, 3. A.	1	—
60.	= Thon. Anleitung Meerschaumpfeifenköpfe z. verfertigen, 2. A.	—	7½
61.	= Matthaey, der vollkommene Dachdecker, mit Atlas, 2. Aufl.	1	15
62.	= Leng, Lehrbuch der Gewerbskunde	—	15
63.	= Bürk, Handbuch für Juweliere, Gold- und Silberarbeiter .	—	20
64.	= Ciliax, Handbuch des Sattlers und Riemers, mit Atlas, 6. A.	2	—
65.	= Beckmann, Handbuch für Wagenbauer, mit Atlas, 3, Aufl.	2	—
66	= Lorenz, Pergament, Darmsaiten, Goldschlägerhäutchen ꝛc. .	—	10
67.	= Paulsen, die natürlichen und künstlichen feuerfesten Thone .	—	18
68.	= Grison, Färberei wollener und gemischter Modezeuge . .	1	—
69.	= Lindenhagen, Holz-Werkzeug-Maschinen	—	20
70.	= Krüger, die Fabrikation der Goldleisten und Bilderrahmen .	—	15
71.	= Gieswald, Lehre von der Thermometrie und Barometrie .	2	—
72.	= Schmidt, Handbuch der Zuckerfabrikation, 4. Aufl. . .	2	15
73. u. 74.	Lenormand, Handb. d. Papierfabrik. 2 Bde. m. Atl. 2. Aufl.	5	—
75.	= Schumann, durchsichtiges Porzellan anzufertigen . . .	—	15
76.	= Nordenburg, d. Ventilatoren i. Anwendung a. praktische Zwecke.	1	—
77.	= Schmied, die Korb- u. Strohflechtekunst u. die Siebmacherei.	1	—
78.	= Treutler, die Construktion der Sonnenuhren, 3. Aufl. . .	—	15
79.	= Leng, Handbuch der Glasfabrikation, 3. Aufl. . . .	2	20
80. u. 81.	Hartmann, Metallurgie, 2 Bde., mit Atlas, 3. Aufl. .	3	10
82.	= Siddon, das Schleifen, Poliren und Putzen, 3. Aufl. . .	—	15
83.	= Greener, die englische Gewehrfabrikat. u. Büchsenmacherkunst.	1	10
84.	= Leng, vollständiges Handbuch der Handschuhfabrikation . .	—	15
85.	= Landrin, die Kunst des Messerschmiedes	—	25
86.	= Rößling, Beinschwarz-, Phosphor- ꝛc. Fabrikation . .	2	—
87.	= Thon, die Staffirmalerei und Vergoldungskunst, 2. Aufl. .	1	7½
88.	= Bastenaire, Kunst, Töpferwaare z. fertigen, mit Atlas, 3. A.	1	22½
89.	= Thon, Abhandlung über Klavier-Saiten-Instrumente, 3. Aufl.	—	22½
90.	= Barfuß, Geschichte der Uhrmacherkunst, 3. Aufl. . . .	1	5
91.	= Wölfer, das gesammte Seilerhandwerk, 3. Aufl. . . .	—	25
92.	= Die Lustfeuerwerkerei für Feuerwerker, Dilettanten, 9. Aufl. .	—	20
93.	= Ure, Handb. d. Baumwollen-Manufakturwesens, m. Atl., 2. Aufl.	1	15
94.	= Weber, die Kunst des Bildformers und Gypsgießers . .	—	10
95.	= Thon, Anleitung zur Branntweinbrennerei, 2. Aufl. . .	—	20
96.	= Schmidt, Grundsätze der Bierbrauerei, mit Atlas, 3. Aufl. .	1	22½
97.	= Hartmann, die Probirkunst, 3. Aufl.	1	7½
98.	= Jauvier, der Bau der Dampfschiffe, 2. Aufl.	—	10
99.	= Bergmann, der praktische Mühlenbauer, mit Atlas, 3. Aufl.	3	—
100.	= Barth, Einrichtung und Betrieb der Oelmühlen . . .	—	22½
101.	= Höhne und Rößling, das Kupferschmiedehandwerk . .	1	22½
102.	= Barfuß, die Kunst des Böttchers oder Küfers, 4. Aufl. . .	1	7½

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

			Fl.	Kr.
103.	Bd.	**Bede**, die Brennmaterialersparung bei d. Dampferzeugung.	—	24
104.	=	**Schmidt**, der vollständige Feuerzeugs-Praktikant, 3. Aufl. .	—	20
105.	=	**Reimann**, der Posamentirer, Bandfabrikant u. Bordenwirker.	1	15
106.	=	**Sennewald**, Musterbuch der Linnenweberei, mit Atlas, 2. A.	3	7½
107.	=	**Thon**, die Holzbeizkunst oder Holzfärberei, 4. Aufl. . .	1	—
108.	=	**Wallack**, Handbuch des Gürtlers und Broncearbeiters . .	—	15
109.	=	**Zerenner**, der Gur- und Hufschmied, 3. Aufl. . . .	—	22½
110.	=	**Schmidt**, Handbuch der gesammten Lohgerberei, 3. Aufl. .	2	—
111.	=	**Schmidt**, das Ganze der Lederfärbekunst. 3. Aufl. . .	1	—
112.	=	**Hartmann**, Kupfer, Zink, Messing und Tombak . . .	1	10
113.	=	Handbuch der Pulverfabrikation, 2. Aufl.	1	5
114.	=	**Könneritz**, das kunstgemäße Schleifen der Edelsteine . .	—	10
115.	=	**Kühn**, der Kammmacher, Horn- und Beinarbeiter . . .	—	15
116.	=	Handbuch des Seidenmanufakturwesens, 2. Aufl. . . .	2	20
117.	=	**Schmidt**, vollständiges Farbenlaboratorium, 3. Aufl. . .	2	—
118.	=	**Schmidt**, Glas-, Porzellan- u. Emailfarben-Fabrikation, 3. A.	—	22½
119.	=	**Hoppe**, der Bürsten- und Pinselfabrikant, 2. Aufl. . .	1	3
120.	=	**Scherf**, Anstellung und Führung der Waidindigküpe, 2. Aufl.	—	10
121.	=	**Diete**, vollständige Lehre der Mannsschneiderei, m. Atl., 2 Aufl.	—	15
122.	=	**Hartmann u. Schmidt**, Wollmanufakturwesen, m. Atl., 2. Aufl.	1	—
123.	=	**Walker**, Galvanoplastik für Künstler und Techniker, 3. Aufl.	—	22½
124.	=	**Hartmann**, die Anlage artesischer Brunnen, 3. Aufl. . .	1	7½
125.	=	**Schmidt**, Unterricht in der Illuminirkunst, 2. Aufl. . .	1	7½
126.	=	**Schmied**, Fabrikation der Regen- und Sonnenschirme, 2. A.	—	7½
127.	=	**Flachat**, Handbuch für Locomotiv-Constructeure u. Locomotiv-Führer, mit Atlas, 3. Aufl.	2	7½
128.	=	**Choimet**, der Maschinen-, Flachs- und Hanfspinner, 2. Aufl.	2	7½
129.	=	**Alfing**, der Schlangen-Feuerlöschspritzen-Fabrikant, 2. Aufl.	1	22½
130.	=	**Schmidt**, die Kürschnerkunst, 3 Aufl.	—	25
131.	=	**Schmidt**, Beiträge zur Kenntniß der Büchsenmacherkunst .	1	7½
132.	=	**Scherf**, der Kleinigkeitsfärber, 3. Aufl.	1	7½
133.	=	**Schmidt**, Kunst des Vergoldens 2c. der Metalle, 3. Aufl. .	—	22½
134.	=	**Hertel**, Academie der zeichnenden Künste, mit Atlas, 2. Aufl.	2	22½
135.	=	**Schmidt**, Handbuch der Baumwollenweberei, 2. Aufl. . .	—	15
136.	=	**Thon**, die Kittkunst, 2. Aufl.	—	15
137.	=	**Thon**, die Löthkunst, 3. Aufl.	—	15
138.	=	**Heuze**, Handbuch der Schriftgießerei	—	15
139.	=	**Geest**, Handbuch der Kattunfabrikation, 2. Aufl. . . .	—	7½
140.	=	**Fechner**, die Constructionen der Pauken und Trommeln .	—	12
141.	=	**Geest**, Handbuch d. Bleichens u. d. Baumwollfärberei, 2. A.	—	25
142.	=	**Peclet**, Grundsätze der Feuerungskunde, mit Atlas, 3. Aufl.	3	10
143. u. 44.		**Leblanc**, der Maschinenbauer 2 Bde. mit Atlas, 3. Aufl.	3	10
145.	=	**Jeep**, die calorische Maschine	1	5
146.	=	**Brongniart**, die Porzellanmalerei, 2. Aufl.	1	7½
147.	=	**Unger**, die Braunkohle als Feuerungsmaterial . . .	1	7½
148.	=	**Hertel**, die moderne Bautischlerei, mit Atlas, 3. Aufl. . .	2	—
149.	=	**Weintz**, das Fleischer- und Wurstlergeschäft, 3. Aufl. . .	—	25
150.	=	**Fournel**, die zweckmäßigsten Zimmeröfen und Kamine, 2 A.	—	17½
151.	=	**Schmidt**, die Benutzung des Papiermaché	—	12½
152.	=	**Ritchie**, Handbuch des neuesten Eisenbahnwesens, 2. Aufl. .	—	15
153.	=	**Schmidt**, das deutsche Bäckerhandwerk, 2. Aufl. . .	1	10
154.	=	**Huguenet**, über den Asphalt, 2. Aufl.	—	12½
155.	=	**Ludowig**, die Bleiweiß- und Bleizucker-Fabrikation, 2. Aufl.	—	7½
156.	=	**Jeep**, die Festigkeit der Materialien; für Ingenieure . .	1	25
157.	=	**Jeep**, Steinkohlen-Backöfen und Teigknetmaschinen . .	—	18
158. u. 59.		**Grouvelle**, Dampfmaschinenkunde. 2 Theile, 3. Aufl. .	4	—
160.	=	**Hartmann**, der Führer beim Schurfen, 3. Aufl. . . .	1	5
161.	=	**Hartmann**, der Hohofen- und Hammermeister, 2. Aufl. .	1	—
162. u. 63.		**Persoz**, Handbuch des Zeugdrucks. 2 Theile, 2. Aufl. .	1	10
164.	=	**Ludowig**, die Bierbrauerei aus Kartoffeln, 2. Aufl. . .	—	10
165.	=	**Theiner**, Combinations- und Sicherheitsschlösser, mit Atlas.	—	22½
166.	=	**Steinmann**, die Luftschifffahrtskunde	—	10
167.	=	**Hartmann**, d. Brenn- o. Feuerungsmaterialien, m. Atl., 3. A	2	15

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

		Fl.	Xr.
168.	Bd. **König**, Grundriß der Schlosserkunst, mit Atlas, 3. Aufl.	1	7½
169.	= **Harzer**, der Huf- und Grobschmied, 2. Aufl.	2	7½
170.	= **Harzer**, d. Siegellackfabrikation nach d. besten Vorschriften 2. A.	—	10
171.	= **Schreiber**, Handbuch der Uhrmacherkunst, mit Atlas, 3. Aufl.	2	15
172.	= **Hay**, die Gesetze der Farbenharmonie, 2. Aufl.	—	15
173.	= **Schmidt**, die Formschneidekunst, 2. Aufl.	—	5
174.	= **Brandely**, die Elektrochemie	—	22½
175.	= **Harzer**, Magnet-Electricität als motorische Kraft, 2. Aufl.	—	7½
176.	= **Schreibmaterialist**, der vollständige, 3. Aufl.	—	10
177.	= **Schreiber**, die vollständige Glasblasekunst, 2. Aufl.	1	—
178.	= **Holtzapfel**, Handbuch d. Werkzeugslehre Bd. I. mit Atlas, 2. A.	—	22½
179.	= **Holtzapfel**, Handbuch d. Werkzeugslehre II. Bd. mit Atlas, 2. A.	1	7½
180.	= **Quekett**, praktisches Handbuch der Mikroskopie, 2. Aufl.	1	—
181.	= **Hartmann**, die engl.-amerik. Mahlmühl., mit Atlas, 2. A.	2	20
182.	= **Hartmann**, neueste Fortschritte der Gasbeleuchtung, 3. Aufl.	1	—
183.	= **Schreiber**, der Tabacks- und Cigarrenfabrikant, 2. Aufl.	1	—
184.	= **Hertel**, Lehre von der Perspektive, mit Atlas, 2 Aufl.	1	15
185.	= **Herzberg**, Handbuch der chemischen Fabrikenkunde, 2. Aufl.	1	—
186	= **Hartmann**, Handbuch der Metalldreherei, mit Atlas, 3. A.	2	15
187.	= **Wangenheim**, der Bessemerproceß	—	21
188.	= **Harzer**, Drahtzieher, Nadler, Drahtarbeiter, mit Atlas	—	15
189.	= **Liraute**, d. Straßen-, Canal- u. Bruckenbau, mit Atlas, 2. A.	2	15
190.	= **Newth**, die Statik, Dynamik und Hydrostatik, 2. Aufl.	—	25
191.	= **Perini**, der Schweizerzuckerbacker, 2. Aufl.	1	10
192.	= **Flachat**, Handbuch für Locomotivführer, Suppl. mit Atlas	1	25
193.	= **Smith**, die Färberei der Goburgs und Orleans, 2. Aufl.	—	7½
194.	= **Schmidt**, die Kellereiwirthschaft, 2. Aufl.	—	25
195.	= **Schmidt**, die Kerzenfabrikation, 3. Aufl.	1	15
196.	= **Hartmann**, Handbuch der Blechfabrikation	—	22½
197.	= **Schmidt**, Handbuch der Photographie I. Bd. 2. Aufl.	1	10
198.	= **Schmidt**, die Farbwaarenkunde für Färber, 2. Aufl.	—	7½
199.	= **Schmidt**, die Wachs-Industrie und Wachstuchfabrik. 2. Aufl.	1	—
200.	= **Holtzapfel**, das Schleifen und Poliren der Werkzeuge, 2. Aufl.	—	22½
201.	= **Harzer**, die Gutta-Percha- und Kautschukfabrikation	—	22½
202.	= **Kirsch**, der Portefeuillefabrikant und Galanteriearbeiter	1	7½
203.	= **Deon**, die Erhaltung und Restauration der Gemälde	—	10
204.	= **D. Gehülfe** f. Haus- u. Stubenmaler u. Firmaschreiber, 2. A.	—	20
205.	= **Plauche**, die Papierfabrikation	1	15
206.	= **Hartmann**, Handbuch der Steinarbeiten, 2. Aufl.	1	15
207.	= **Watin**, der Staffirmaler, Vergolder und Lackirer, 2. Aufl.	1	20
208	— 211. Bd. **Töpfer**, Lehrb. d. Orgelbaukunst, 4 Theile, m. Atlas.	12	—
212.	= **Peclet**, neueste Erfindungen von Feuerungsanlagen, 2. Aufl.	1	—
213.	= **Schmidt**, die neueste Saffianfabrikation	—	20
214.	= **Harzer**, die Glockengießerei mit ihren Nebenarbeiten	—	25
215.	= **Schmidt**, der Branntweinbrennereibetrieb, 2 Aufl.	1	5
216.	= **Harzer**, Handbuch der Münzkunst	—	15
217.	= **Schmidt**, Handbuch der Weißgerberei	—	20
218.	= **Schmidt**, Handbuch der Photographie II. Bd., 2. Aufl.	1	15
219	= **Schreiber**, die Fabrikation der künstlichen Blumen	1	—
220.	= **Franke**, Handbuch der Buchdruckerkunst, 3. Aufl.	1	5
221.	= **Payen**, die Runkelruben-Branntweinbrennerei	—	25
222.	= **Anquetil**, die Revolvers oder Drehpistolen, 2. Aufl.	—	22
223.	= **Lohmann**, der Wassermahlmühlenbau, mit Atlas.	1	20
224.	= **Burn**, die Kenntniß der Dampfmaschinen	1	—
225.	= **Diedtmann**, der Rothpapp- und Dampffarbendruck	—	20
226.	= **Combes**, rauchverzehr. u. brennstoffsparende Feuerungen, 3. A.	—	20
227.	= **Schmidt**, d. Fabrikant von Kautschuk und Guttapercha-Waaren	—	25
228.	= **Lardner**, Lehre von den electrischen Telegraphen, 2. Aufl.	—	25
229.	= **Gay-Lussac**, die Anlegung der Blitzableiter	—	5
230.	= **Schmidt**, die neuesten Beleuchtungsstoffe, 2. Aufl.	—	25
231.	= **Hartmann**, die Waagen und ihre Construktion	—	5
232.	= **Schmidt**, die Saftgewinnung aus Runkelruben, 2. Aufl.	—	15
233.	= **Dumas**, der Brunneningenieur	1	5

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

		Mk.	Pfg.
234.	Bd. **Knoderer**, wichtige Erfindung in der Lohgerberei	—	12½
235.	= **Hertel**, die gesammte Oelmalerei	1	10
236.	= **Ancellin**, der Flachs-, Hanf- und Wergspinner	1	—
237.	= **Hartmann**, Aufbereitung u. Verkokung v. Steinkohlen, 2. A.	1	—
238.	= **Fermond**, d. Tabak als Culturpflanze u. seine Verwendung.	—	15
239.	= **Seidler**, Berechnung und Construktion der Fässer	—	15
240.	= **Benoit-Duportail**, die Schrauben-Bolzen, 2. Aufl.	—	20
241.	= **Hartmann**, der Puddel- und Walzmeister, 2. Aufl.	1	15
242.	= **Schreiber**, d. Verschönerungsk. v. Glas- u. Metalloberflächen	—	17½
243.	= **Claudel u. Laroque**, das Maurerhandwerk I. Band.	1	15
244.	= Dasselbe Werk II. Band.	1	5
245.	= **Lichtenberg**, die Seifenfabrikation	1	—
246.	= **Ramberg**, die Darstellung der feinen Toiletteseifen	—	15
247.	= **Crookes**, das Retouchiren u. Coloriren der Photographien	—	12½
248.	= **Schmidt**, compendiöses Handbuch der Färberei	1	—
249.	= **Hartmann**, praktisches Handbuch der Stahlfabrikation	1	22½
250.	= **Lindes**, chemische Farbenlehre für Maler und Techniker	—	12½
251.	= **Falk**, d. besten Waschmangen, Rollmangen o. Kalandern, m. Atl.	1	—
252.	= **Leblanc**, der Maschinenbauer III. Band, mit Atlas	1	15
253.	= **Campin**, das Drechseln in Holz, Elfenbein ꝛc.	1	15
254.	= **Wangenheim**, Fabrikation künstlicher Brennmaterialien	1	—
255.	= **Isensee**, die gesammte Knopffabrikation	1	—
256. — 258.	Bd. **Voigt**, die Weberei in ihrem ganzen Umfange, 3 Bände mit 2 Atlassen	5	—
259. u. 260.	Bd. **Hartmann**, Handbuch der Metallgießerei. 2 Theile mit 2 Atlassen. 4. Auflage.	4	15
261.	= **Köstlin**, Metallwaarenindustrie	1	—
262.	= **Meyer**, die Grundlehren der Uhrmacherkunst	—	15
263.	= **Neumann**, Bau und Berechnung der Windmühlen, mit Atlas	2	—
264.	= **Schmidt**, Farbenfabrikation	—	—

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

TAF. I.

Fig. 17.

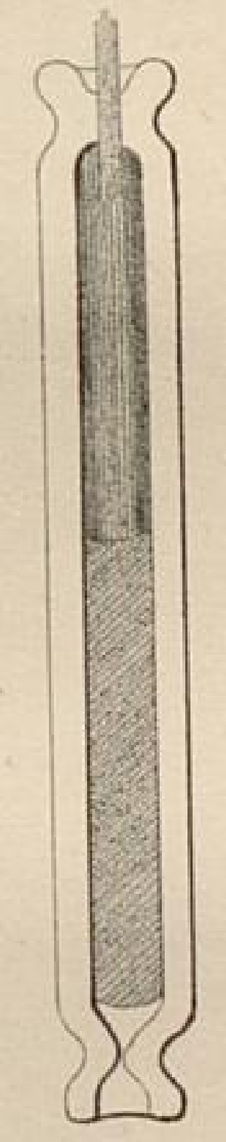
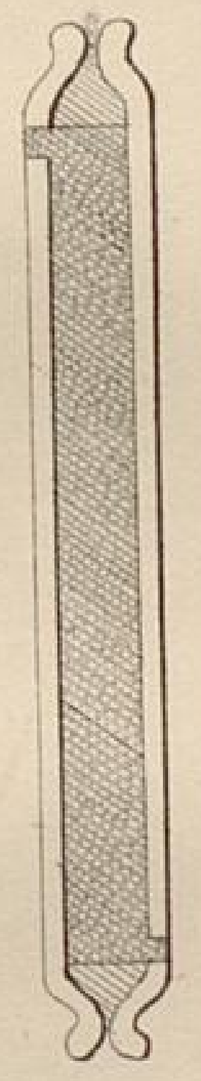


Fig. 18.



Zc

zc.

äiger.

el des
Horns.

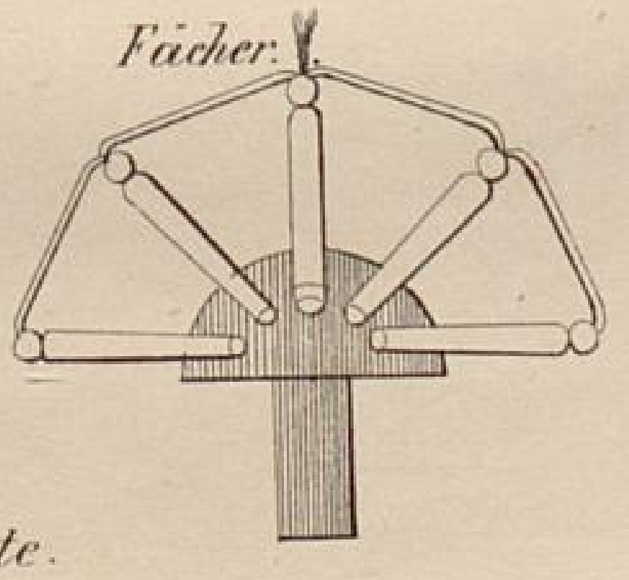


Untersatz.

F

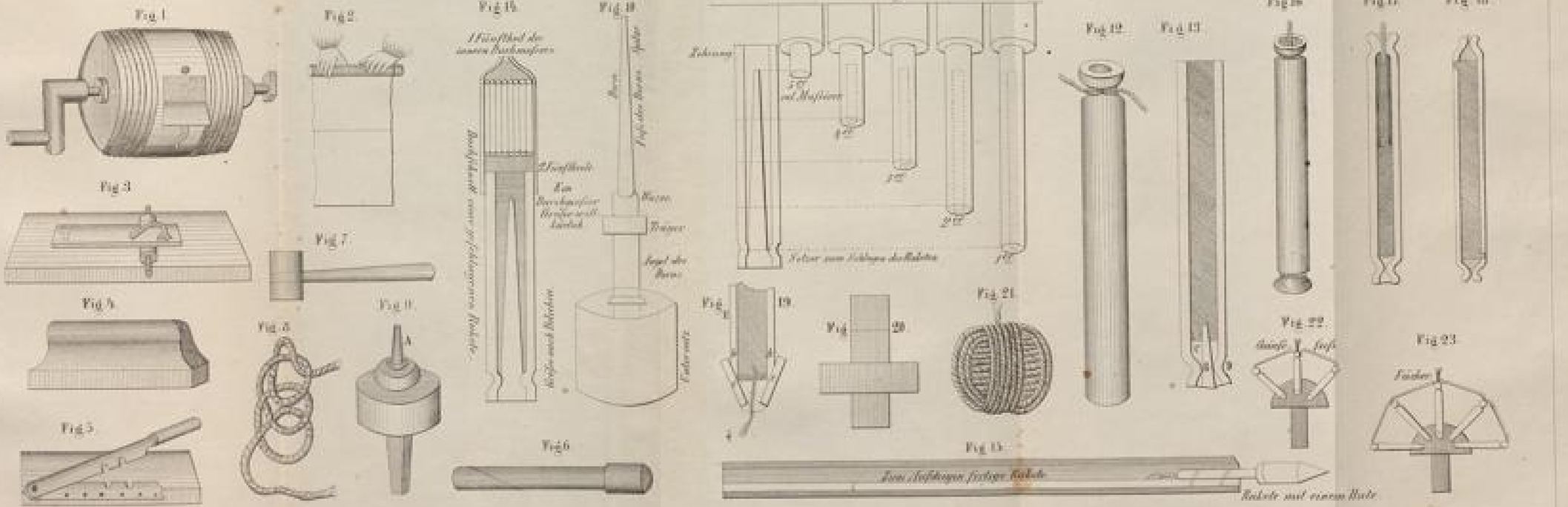
Fig. 23.

Fächer.



m Hute.

TAF. I.


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 17
Fig. 18
Fig. 19
Fig. 20
Fig. 21
Fig. 22
Fig. 23
Faden
Rakete mit einem Stiele



BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Fig. 24.
Dreifache Rakete.



Fig. 25.
Fach-Rakete

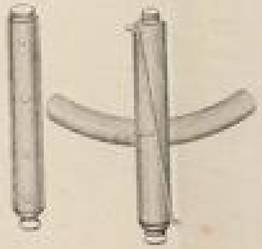


Fig. 26.
Haspelbüchse



Fig. 23.
Stern

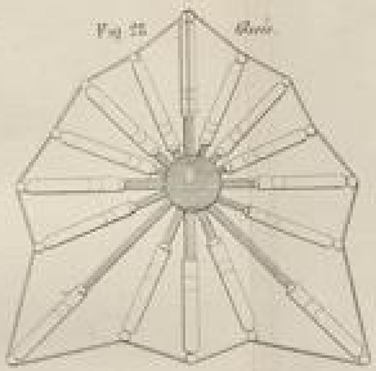


Fig. 31.
Bereich

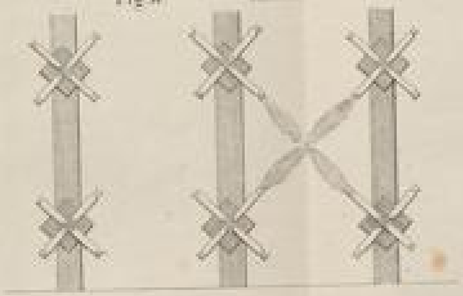


Fig. 32.
Palmenbaum

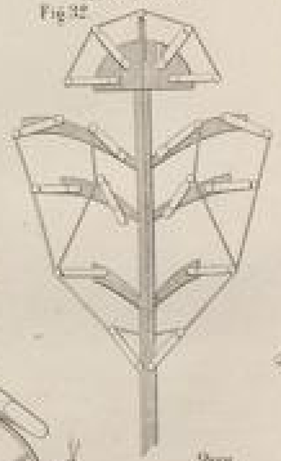


Fig. 33.

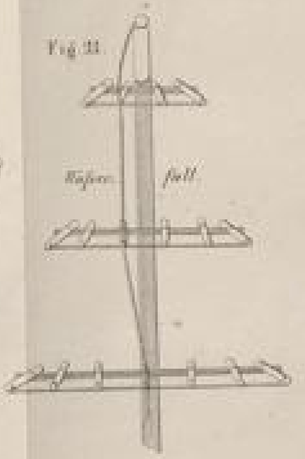


Fig. 24.



Fig. 30.
Sechseckiger Stern

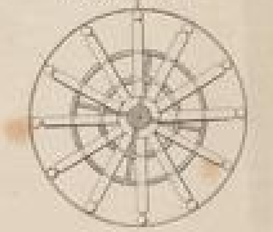
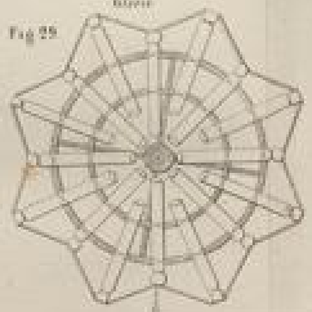


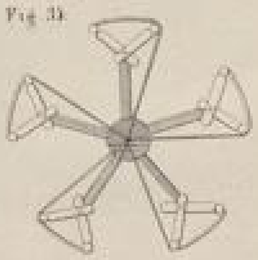
Fig. 27
Sechseckiger Stern



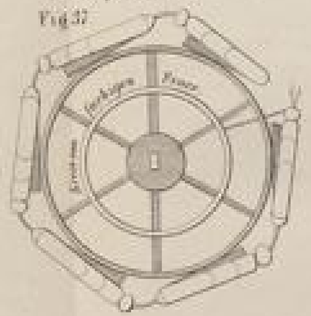
Stern
Fig. 28



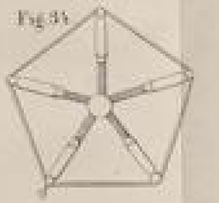
Grosser Stern
Fig. 34



Sechseckiger Stern
Fig. 37

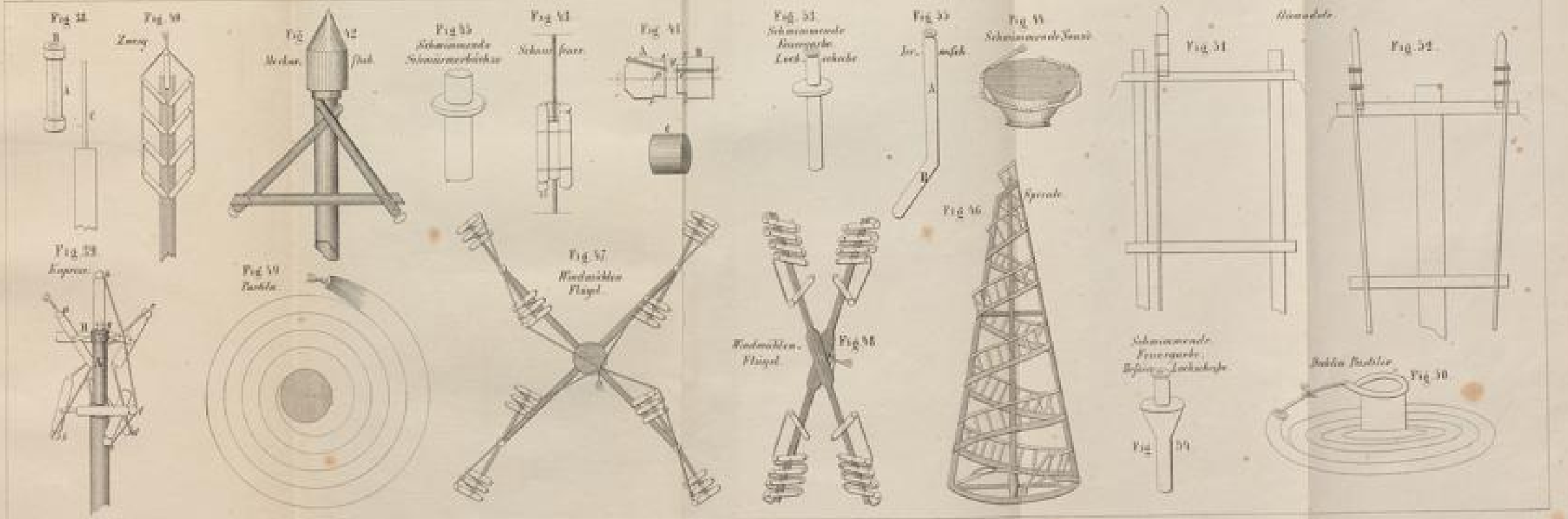


Stern
Fig. 35

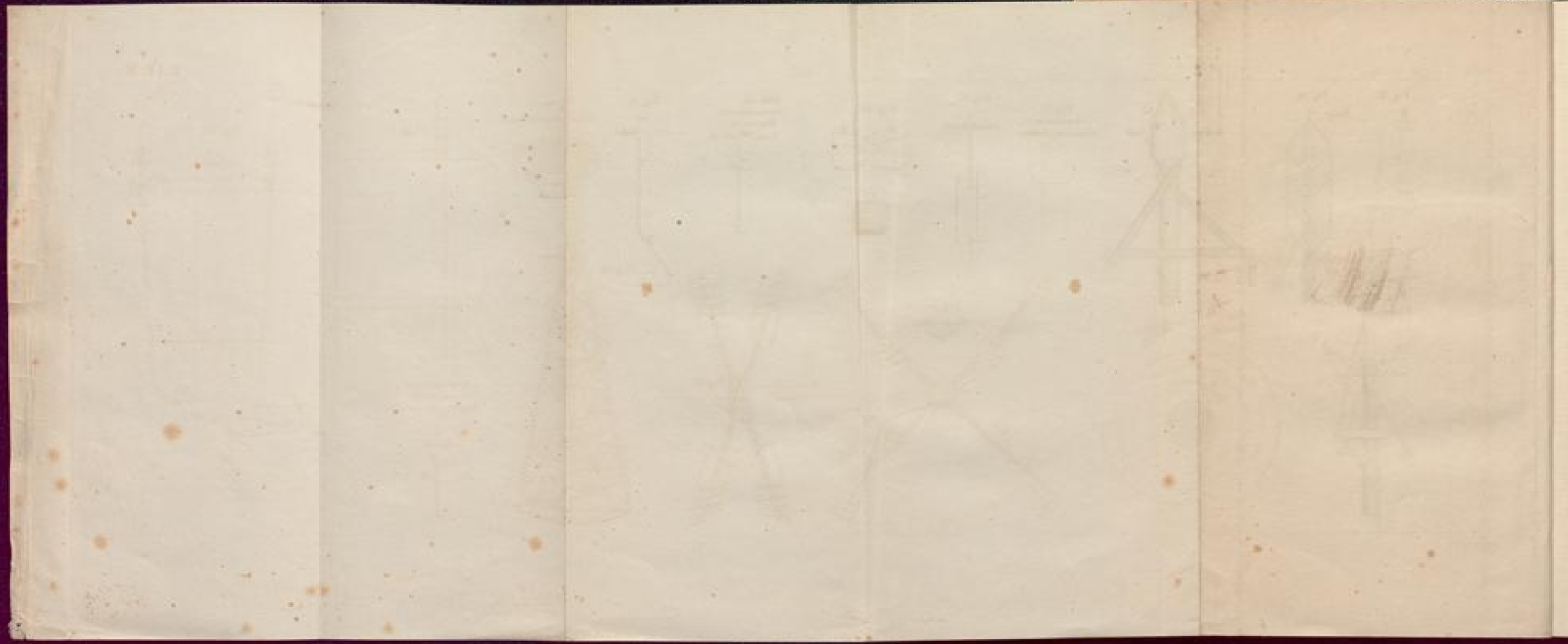


Sechseckiger Stern
Fig. 36





BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg



BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

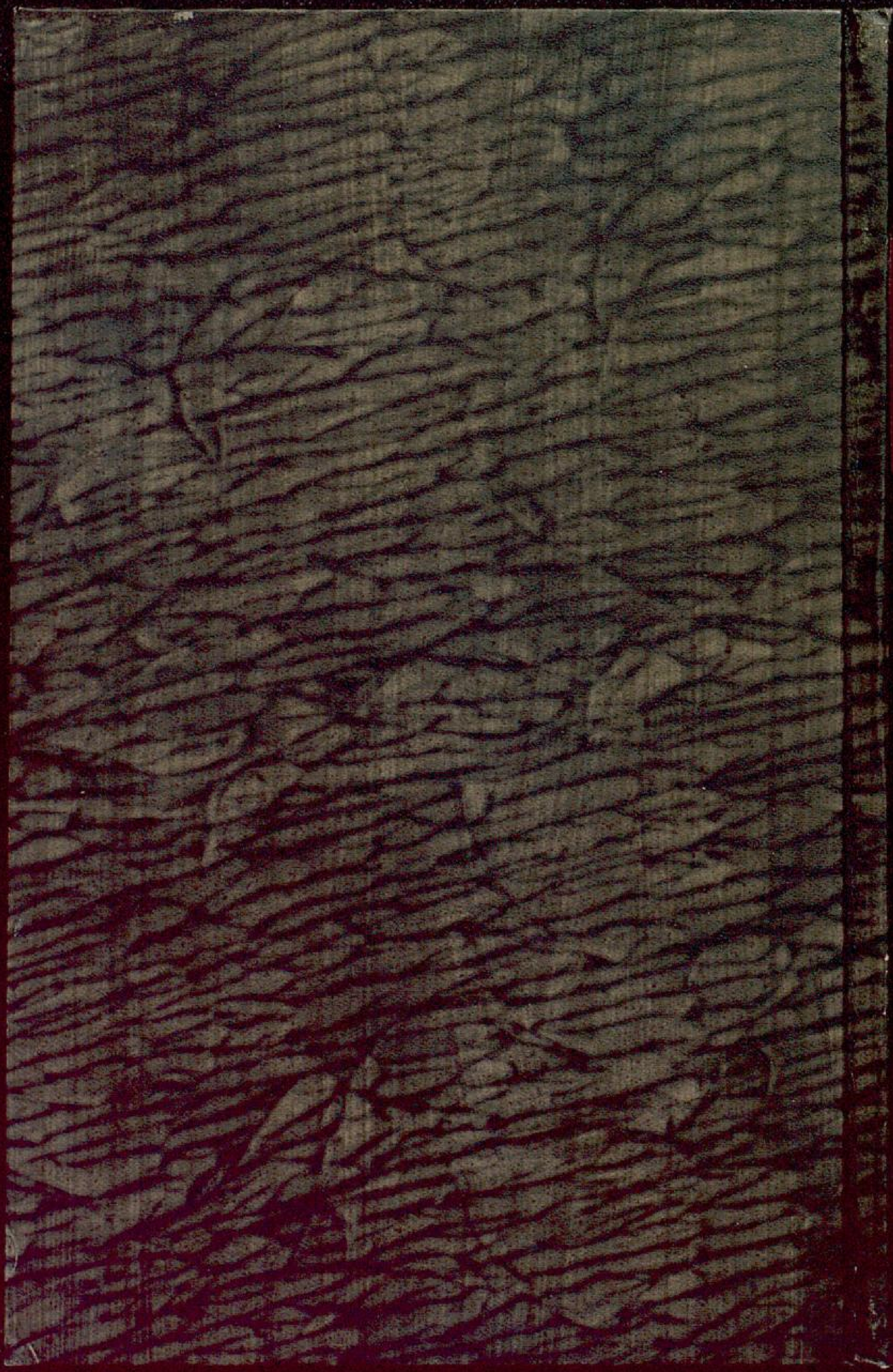
BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

BLB Karlsruhe
52 90843 3 031

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg



BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg