

zwischen fest leimen zu können, wodurch der Tourbillon sechsarmig wird. Diese drei Bränder, welche erst Feuer bekommen, wenn die drei ersten ausgebrannt sind, tragen den Tourbillon zu einer bedeutenden Höhe, besonders wenn die Nabe recht leicht von Holz ist.

Damit überhaupt die Naben oder Scheiben der mehrarmigen Tourbillons nicht zu schwer werden, kann man sie von starkem Pappendeckel der wenigstens eine Linie dick ist, machen, alsdann müssen aber die hölzernen Zapfen mit einer Säge eingeschnitten, und die sechseckig geschnittene Scheibe in die Einschnitte der Zapfen eingeleimt werden. Damit eine solche Pappscheibe, wenn der Stift hindurch gesteckt wird, nicht wankt, wird in der Mitte statt der Nabe ein dreieckiges, zwei Zoll langes Stäbchen eingeleimt, welches durchbohrt ist, um den Stift aufzunehmen. Ein solches Gestell zu verfertigen, ist freilich etwas mühsam, doch kann man dafür diese Gestelle öfters gebrauchen, wenn man sie wieder sammeln läßt, und hat dann später die Mühe erspart.

Siebentes Kapitel.

Von den Feuerwerkstücken, die nicht aus eigener Kraft steigen sondern durch Stoßkraft einer Pulverladung aus Mörsern geworfen werden müssen, insbesondere von der Verfertigung der Bomben, Luftkugeln, Bombetten und cylindrischen Luftkörpern.

§. 98. Die prachtvolle Bombe.

(Nach Chertier.)

Was ist das für ein röthliches, kaum bemerkbares Feuer, welches dort so unbeachtet empor fliegt, ohne Gravität und sichtbare Anmuth, bloß durch Stoßkraft getrieben? es hinterläßt ja nicht einmal einen schönen Strahl, wie die majestätische Rakete, da mag wohl nicht viel dahinter seyn; aber siehe da, welche Ueberraschung! eine Flut von tausend bunten Lichtern strahlt plötzlich aus jener Höhe herab, das weite Himmelszelt scheint mit einemale entflammt und man ist von dem Glanz so vielfarbiger Lichter und Leuchtkugeln geblendet!! Ei der Tausend, das war eine Bombe!

Dieses effektvolle Stück ist eins der großartigsten, was die Feuerwerkerei aufzuweisen hat, besonders in der neuesten Zeit, weil man jetzt Säge hat, mit denen man Flammen von allen möglichen Far-

ben hervorzubringen vermag, mit denen man nach Gefallen öfters wechseln kann. Wenn man z. B. mehrere Bomben zu werfen hat, kann man der ersten eine Besetzung geben von weißen Sternen, für die zweite nimmt man gelbe, für eine dritte blaue, für eine andere rothe, grüne, violette u. s. w. Die einzigen Fehler, welche man bei diesem Stück tadeln könnte, sind, daß es fürs Erste sehr theuer ist, und daß seine Wirkung vielleicht zu schnell vorüber geht, inzwischen kann man diesem letzten Fehler theilweise dadurch abhelfen, daß man leuchtende Bomben macht, aber alsdann wird man nicht so unerwartet von ihrer Wirkung überrascht. Die Erwartung wird schon mehr gespannt, das Auge kann der Bombe folgen, wie sie aus dem Mörser geworfen wird, indem sie eine feuerige Kugel vorstellt. Doch würde es ein Mittel abgeben, mit dem Stücke zu wechseln und es immer in größerer Vollkommenheit zu zeigen; man denke sich z. B. den Anblick einer grün brennenden Flammenkugel die von so mäßiger Kraft in die Höhe geworfen wird, daß man sie gut sehen kann, und die sobald sie ihr höchstes Ziel erreicht hat, sich öffnet und in der Luft eine beträchtliche Anzahl kleiner, runder brillanter Feuerballen von violetter Färbung austreut. Man hat dabei zu berücksichtigen, daß die Farbe der Bombe auf die der Besetzung recht abstecken muß; eine grün erleuchtete Bombe müßte demnach rothe Sterne auswerfen, eine violette Bombe grüne Sterne, eine gelbe Bombe müßte blaue Sterne auswerfen u. Man macht Bomben von 8 Centimeter bis zu 33 Centimeter Durchmesser; von der letzteren Größe wirft man jedoch deren sehr selten, sie kommen im Preise sehr hoch zu stehen. Eine Bombe von 33 Centimeter würde mit Besetzung in farbigem Feuer ungefähr 70 bis 75 fl. kosten.

Die Bombe, wie sie in der Kunstfeuerwerkerei vorkommt, ist eine hohle Kugel, welche man mit Sternen oder jeder anderen Art von Besetzung anfüllt. Man macht sie so, daß diese Kugel in einen Mörser geht, welcher nichts anders, als eine Art starker Röhre ist, in welche man zuvor unten eine Pulverladung gethan hat, wovon sie hoch in die Luft geworfen wird. —

Eine Bombe wird in zwei Hälften angefertigt, welche man alsdann vereinigt. Diese beiden Halbkugeln oder vielmehr hohlen Schalen entstehen, indem man Papierstreifen mit Kleister bestreicht und in eine Gypsform legt, welche man zur Vorsicht mit Schweinschmalz oder Del bestrichen hat, damit das Papier nicht anhängt. Man kann sie auch von Holz drehen lassen, wie die runden Büchsen zu den Eisenkugeln, aber ich halte die von Pappendeckel für vorzüglicher. Die Stücke der hölzernen Büchsen könnten beim Herabfallen Jemanden verwunden,

der leichtere Pappendeckel dagegen, ist seiner Weichheit wegen, bei weitem nicht so gefährlich.

Um ihnen die Gestalt hohler Schalen zu geben, bedient man sich, wie ich schon oben gesagt habe, der Formen von Gyps. Diese Formen lassen sich auf folgende Weise machen: Man läßt von einem Dreher eine hölzerne Kugel drehen, so groß, als man die Bombe verlangt; man sägt diese Kugel in zwei gleiche Theile, salbt sofort eine dieser Halbkugeln mit Del (oder Schweinenschmalz) und legt ihre Fläche auf einen ebenen Marmortisch, den man ebenfalls mit etwas Del abgerieben hat. Nun verschafft man sich einen viereckigen Rahmen von Holz, ohngefähr so groß, daß er rings um die Halbkugel einen Zwischenraum von der Hälfte ihres Durchmessers gestattet. Die Tiefe oder Höhe dieses Rahmens darf die Höhe der Halbkugel beiläufig um 4 oder 6 Centimeter übersteigen; wenn man keinen Rahmen hat, so kann man denselben zur Noth durch Töpfererde ersetzen, die man etwas befeuchtet und knetet, und ihr etwa die Gestalt eines hölzernen Rahmens gibt. Sofort macht man einen Guß von feinem Gyps, den man mit Wasser zu einem Teig einrührt, in diesen Rahmen, den er ganz bis an den Rand ausfüllen muß, damit die Teigmasse 4 bis 5 Centimeter über die Halbkugel geht. Wenn alsdann der Gyps gestanden, d. h. hart geworden ist, welches gewöhnlich nach einer halben Stunde geschieht, (wenn man den Gyps nicht allzu dünn gemacht hat,) trennt man vorsichtig, indem man sich dazu einer Messerspitze bedient, die Halbkugel von der Form. Auf gleiche Weise nimmt man den Rahmen hinweg, indem man die Nägel heraus zieht, die ihn zusammen halten, oder wenn man statt dessen Töpfererde genommen haben sollte, so zerbricht man diese, damit die Gypsform frei wird und zuvor an der Luft getrocknet werden kann, ehe man die papierenen Halbkugeln darinnen macht. Wenn die Gypsform trocken ist, so bestreicht man sie, wie ich schon gesagt habe, mit Schweinenschmalz oder Del, und zwar nicht allein die innere Höhlung der Form, sondern auch die Ränder, welche bekanntlich rings herum einen halben Durchmesser der hohlen Kugelfläche betragen. Nun nimmt man starkes Packpapier (sogenanntes Bombard,) schneidet es in Streifen ungefähr 27 Millimeter breit, wenn es nämlich für eine kleine Kugel bestimmt ist, für eine große Kugel von doppelter Breite; man gibt diesem Papierstreifen eine genügende Länge, daß sie, wenn man sie über die Formen legt, bis hinunter in die Vertiefung reichen und sich noch über den Rand legen. Man überstreicht beide Seiten mit Kleister.

Wenn man den einen Streifen in dieser Richtung gelegt hat, so legt man den andern in der entgegengesetzten Richtung übers Kreuz, so fort legt man wieder andere in die Zwischenräume, so daß die ganze innere Oberfläche der hohlen Kugel bedeckt wird. Weil die Papierstreifen in der Mitte, wo sie sich kreuzen einer auf den andern zu liegen kommt, wird ganz natürlich die Mitte dicker als die Seiten, man kleistert deshalb um der Halbkugel eine gleiche Dicke zu geben, halbe Streifen von Papier ein, so daß sie nicht den dicken Theil berühren, also seitwärts von der Mitte. Wenn man nun glaubt, genug Papierstreifen zusammen geschirt zu haben, so daß die hohle Halbkugel eine hinreichende Dicke hat, so schneidet man das Papier, welches über den Rand der Form hervorsteht, ab, und klebt es noch inwendig an, um die Dicke der Halbkugel dadurch zu vermehren. Dabei hat man Obacht auf den abgeschnittenen Rand zu geben, weil man danach am besten die erforderliche Dicke der Kugel beurtheilen kann. Diese Dicke muß auf der Halbkugel, welche unten auf das Schießpulver zu liegen kommen soll $\frac{1}{10}$ des inneren Durchmessers der Bombe betragen, die obere Halbkugel, worauf man das Zündröhrchen befestigt, braucht nicht ganz so stark zu seyn. Eine Dicke von $\frac{1}{12}$ des inneren Durchmessers der Bombe ist hier schon hinreichend. Man darf stark auf das in die Form gelegte Papier mit der hölzernen Halbkugel drücken, damit die Höcker und vorfindlichen Unebenheiten sich ausgleichen und sich eine glatte und feste hohle Halbkugel bildet. Wenn man mit dieser Arbeit fertig geworden ist, so nimmt man die fertige Halbkugel aus der Form und läßt sie im Schatten trocknen. Auf ganz ähnliche Weise verfährt man mit dem Formen aller Halbkugeln, so viel man deren zu den Bomben nöthig hat. Wenn sie dann trocken geworden sind, so bedient man sich zum Abschleifen des Randes, breiter Streifen von Weißblech, durch die man kleine Löcher schlägt, welche auf den umgekehrten Seiten des Bleches raube Spitzen und Erhabenheiten bilden, wie man dieses bei den kleinen Reibsteinen sieht, worauf man den Zucker reibt. Man ragelt sie ausgespannt auf ein ebenes Holz entweder einen oder auch zwei Streifen des sogenannten Weißblechs. Auf dieser Art von Rassel reibt man alle Halbkugeln auf der hohlen Seite am Rand ab, bis die Kanten glatt sind, und wenn man beide hohlen Halbkugeln zusammenpaßt, eine genau an die andere sich anschließt und beide dann eine fast vollkommen runde Kugel bilden, ohne daß man zwischen beiden hindurch sehen oder Zwischenräume wahrnehmen kann.

§. 99. Lunte oder Brandröhre der Bombe.

Die Lunte ist eine kleine Brandröhre von cylindrischer Gestalt, wozu man eine nicht zugewürgte Hülse nimmt, welche man in der Bombe durch ein mitten in der oberen Halbkugel angebrachtes Loch hinein gehen läßt; sie muß etwas gehebe d. h. genau schließend in das Loch gehen und etwa 3 bis 4 Centimeter hinein reichen. Diese Lunte fängt in dem Augenblick Feuer, wo das Pulver die Bombe fortschleudert, brennt, so lange diese aufsteigt und leitet das Feuer zur Veretzung welche die Bombe zerspringen macht.

Die Schriftsteller sind weder über die Länge, die man der Zündröhre zu geben hat, noch über die Stärke des Sages, womit dieser kleine Bränder geladen werden soll, einig; gleichwohl ist es von der größten Wichtigkeit, daß dieses mit möglichster Genauigkeit zu geschehen hat, da die Dauer auf eine sorgfältige Weise und genau bestimmt seyn muß, weil von dem richtigen Verhältniß der Lunte und der auf ihre Bereitung gewendeten Sorgfalt das Gelingen der Bombe abhängt, die geringste Nachlässigkeit oder Ungenauigkeit kann Veranlassung geben, daß sie mißlingt und großes Unglück verursachen kann; z. B. die Brandröhre wäre zu kurz und mit einem starken Sage geladen, sie würde nicht lang genug brennen und die Bombe würde zerspringen, bevor sie ihr höchstes Ziel erreicht hätte, was sie erreichen soll; sie würde eine schlechte Wirkung haben, oder wann die Brandröhre zu lang oder mit einem faulen Sage geladen wäre, so würde noch ein größeres Uebel daraus entstehen, die Bombe könnte zur Erde zurückfallen, bei ihrem Sturz zerschmettern was sie unter sich antrifft, und die Stücke von ihr könnten beim Zerspringen noch mehrere Menschen tödten oder verwunden. Ich will daher mit möglichster Genauigkeit das Verhältniß dieser kleinen Brandröhre und die Art, wie man diese zu machen hat, angeben. Vor Allem muß die Hülse durchaus gekleiftert seyn. Man bedient sich dazu am besten der Hülspappe, welche aus drei Papierbogen gemacht ist, Man rollt diese auf einen Winder von 9 Millimeter Durchmesser (4 Linien) den man zuvor mit trockener Seife oder Bolus bestrichen hat, damit man ihn leicht aus der Hülse ziehen kann; dann nimmt man den Hobel und windet damit die Hülspappe möglichst fest auf; wenn die Hülse die verlangte Dicke hat, so kleiftert man noch außen darum einen Streifen Papier, der ein- oder zweimal herum langt. Manche Schriftsteller glauben, den Brandröhren der Bomben einen verschiedenen

Durchmesser geben zu müssen, je nachdem die Bombe selbst von verschiedener Dike sey, aber ich sehe den Grund dieser Vorschrift nicht ein, und glaube vielmehr, daß die Brandröhren von einerlei Durchmesser für Bomben von jeder Dike zu brauchen sind. Die Brandröhren sind bloß rücksichtlich ihrer Länge verschieden, weil die großen Bomben etwas höher geworfen werden, als die kleinen und folglich die Brandröhren etwas länger seyn müssen, damit sie etwas länger brennen, 9 Millimeter im Durchmesser, hat sich mir als ein zweckmäßiges Kaliber für die Brandröhren bewährt; kleinere fangen nicht so gerne Feuer und man hat zu befürchten, daß sie durch den Druck der Luft verlöschen, wenn die Bombe aus dem Mörser geschleudert wird. Bei dickeren Brandröhren dagegen läßt sich die Brennzeit weit schwieriger genau bestimmen und die Gewalt des Feuers einer starken Brandröhre könnte den Zündsatz ins Innere der Bombe treiben, wie dieses bisweilen beim Defonciren der Raketen der Fall ist, oder der Zündsatz könnte, wenn die Bombe sich in der Luft dreht, leichter herausfallen, weil er in einer weiten Röhre, wenn diese durch die Hitze sich noch mehr erweitert, nicht so gerne haftet, als in einer engeren. Man gibt der Hülse dieses Bombenbränders eine Dike von $1\frac{1}{2}$ inneren Kalibers, so daß, wenn der innere Durchmesser 9 Millimeter (4 Linien) beträgt, der äußere Kaliber oder die Brandröhre überhaupt 22 Millimeter (10 Linien) betragen wird. Diese Dike ist vielleicht ein wenig zu stark gegriffen, aber es kann weniger schaden, wenn man in der Sorgfalt zu weit geht, als wenn man es an der nöthigen Sorgfalt fehlen läßt.

Ich rathe zur Ladung der Brandröhren keinen andern Satz als reines Schießpulver anzuwenden, das heißt zu möglichst feinem Mehl geriebenes Musketenpulver; denn das Pulver liefert viel gleichförmigere Resultate und man wird weit leichter die Brennzeit der Zündröhre bestimmen können, als mit jedem andern Satze, dessen Bestandtheile nicht immer von gleicher Qualität sind. Man schüttet in die Hülse eine Ladung voll Mehlpulver, welche Quantität man auf die Weise bestimmt, daß diese Ladung voll, wenn sie zusammen geschlagen ist, im Inneren nicht mehr als einen halben Durchmesser auffüllt, nun gibt man 25 gleiche Schläge auf eine solche Ladung und fährt dann fort eine Ladung nach der andern so einzuschlagen, daß jede Ladung bei der gleichen Anzahl Schläge immer $\frac{1}{2}$ Durchmesser mehr auffüllt, bis die Hülse vollständig geladen ist. Die Länge, welche diese Zündröhren

nach Verhältnis der Bomben haben müssen, ist in nachstehender Tabelle angegeben.

Durchmesser der Bombe.	Länge der Lunte, welche aus der Bombe hervorraugen muß.	Länge der Lunte, welche in die Bombe hineingeht.	Der Theil der Lunte welcher sehr genau in die Hülse passen und mit Leim bestrichen werden muß und Vorstechhülse bekommt.	Länge des schief abgeschnittenen Theils der Lunte.	Ganze Länge der Lunte.
10 Cent. 8 Mil.	15 Mil.	Cent. 11 Mil.	6 Millim.	2 Cent. 7 Mil.	3 Cent. 9 Mil.
10 2	18	14 Mil.	9	desgl. desgl.	7 ¹ / ₂
24 8	20	2	14	desgl. desgl.	8 1
32 4	18	2 7	11	desgl. desgl.	8 1

Die Hülßen der Brandröhren verstopfen sich nie und werden ohne Torn geladen. Man kann die Hülßen in ein hinlänglich weites Loch stecken, welches man in ein 4eckiges Stück Holz bohrt, wie man beim Laden der Lanzen zu thun pflegt. Wenn man auf diese Tabelle sieht, wird man finden, daß ich den Brandröhren einen Vorsprung von 27 Millimeter in der Länge gebe, unabhängig von demjenigen Theil, welcher brennen soll, so lange die Bombe steigt. Man schneidet diesen Vorsprung pfeifenartig schief ab, damit der Zündsatz im Innern der Bombe an den Satz im Innern der Zündröhre, welcher an dieser Stelle bloß liegt, sich anschließen kann, damit das Feuer, wenn es an diesen Theil der Zündröhre gelangt, die Bombe alsbald zersprengt. Ich glaube, daß dieses Mittel weit sicherer ist, als wenn man Stopfungen anwendet, welche aus der Mündung der Zündröhre heraus fallen, also das Feuer nicht auf die Befestigung fortpflanzen könnten. Die Bombe würde alsdann auf die Erde fallen, ohne zu zerspringen.

Wenn die Zündröhre geladen ist, und man das eine Ende 27 Millimeter (12 Linien) lang schief abgeschnitten hat, nimmt man kurze Hülßen, die man zu diesem Zweck in Bereitschaft hat, deren innerer Durchmesser genau die Dicke der Brandröhre hat d. h. 23 Millimeter. Eine dieser Hülßen muß gerade so lang seyn, als der Theil der Brandröhre, welcher über die Bombe hervorsteht. Diesen Theil der Brandröhre, welcher außerhalb der Bombe bleibt, bestreicht man ringsum mit starkem Leim, und steckt ihn in die Hülße, in welche er schließend pas-

fen muß und schiebt ihn so weit hinein, bis das eingesteckte Ende mit dem entgegengesetzten Theil der Hülse in gleicher Verbindung steht. Nun bohrt man in die Mitte der oberen Halbfugel der Bombe (derjenigen nämlich, welche am wenigsten dick ist) ein Loch, welches man mit starkem Leim austreicht, und in welches man das schief abgeschnittene andere Ende der Brandröhre etwas gewaltsam eindrückt. Ebenso hat man den äußersten Rand der Hülse, welcher auf die Bombe zu liegen kommt, mit Leim bestrichen, dieser auf die Bombe geleimte Hülse dient der Brandröhre als Ausladung oder Absatz und verhindert, daß die Kraft des Ausstoßes die Brandröhre nicht in die Hülse eindringen macht. Nun nimmt man eine zweite kurze Hülse von eben dem Durchmesser, wie die erste, nur kürzer, etwa so lang, als der Theil, welcher in die Bombe geht, so weit dieser nicht schief abgeschnitten ist. Man bestreicht den oberen Rand dieser Hülse, welche die innere Höhlung der Bombe berührt, mit starkem Leim und ebenso auch den Theil der Zündröhre, so weit dieser nicht schief abgeschnitten ist, welcher ins Innere der Bombe ingeht d. h. zunächst am Loch. Man schiebt mit einiger Kraft die Zündröhre in die Hülse, bis diese kleine Hülse über die geleimte Stelle kommt, und auf der inwendigen hohlen Fläche der Bombe aufsitzt. Die Zündröhre befindet sich nun mitten zwischen diesen beiden darübergeschobenen Hülse und wird von innen und von außen dadurch festgehalten. Damit diese beiden kleinen Vorstechhülse eine möglichst große Fläche der Bombe berühren, kann man mit einer Holzraspel oder besser mit einer Zuckerreibe *) dem obern Rand der Hülse, ehe man die Zündröhre hineinschiebt, eine concave Fläche geben, welche außen auf dem convexen Theil der Bombe aufsitzt und eine gekrümmte convexe Fläche an dem Hülseende, welches den inneren concaven Theil der Hülse berührt. Diese beiden Hülseenden schmiegen sich dann besser an und lassen sich fester anleimen; — wir fügen hinzu, daß der nämliche Zweck mit eingeschnittenen Papierstreifen erreicht wird, die man auf convexe wie auf concave Flächen anleimen kann, was weniger umständlich ist und die Brandröhre noch besser befestigt.

*) Man sieht aus diesen und einigen ähnlichen Anstalten, daß Chertier mehr Dilettant als Feuerwerker vom Fach ist, sonst würde er hierzu ein Werkzeug vorschlagen, nicht sich der Zuckerreibe bedienen. Ein Streifen starkes Papier, was eingeschnitten wird, von innen und ein anderer von außen angeleimt, thut dieselben Dienste und hält die Brandröhre hinlänglich fest.

Wenn die Brandröhre gehörig in die obere Halbkugel befestigt und mit-
ter zwischen die beiden Vorsteckhülften von innen und von außen ange-
leimt ist, läßt man sie trocknen. Wenn sie trocken ist, so ladet man die
Bombe d. h. man füllt sie mit ihrer Versegung, bestehe diese nun in
Sternen oder einer anderen Art von Kunstfeuer. Die beiden Halbkugeln
oder hohlen Kapseln müssen zuvor in der Mitte durch die Rassel oder
Reibeisen zugerichtet seyn, damit sie genau auf einander passen. Alsdann
legt man eine der Halbkugeln in einen hinlänglich großen Rahmen.
Hat man keinen Rahmen, so vertritt ein kleines ungepolstertes Stühl-
chen die Stelle des Rahmens. Es kommt bloß darauf an, daß die Hohl-
kugel sich in einer horizontale Stellung erhält und nicht unrollen kann.
Man füllt nun diese Halbkugel bis an den Rand mit Versegung,
welche man für die Bombe bestimmt hat, über diese Versegung schüttet
man ungefähr $\frac{1}{3}$ Zündsag oder besser von dem Sag No. 57. (Siehe
Chertiers Sätze im ersten Band Seite 382*).

Dieser Zündsag ist dazu bestimmt, die Versegung zu entflammen
und die Bombe zersprengend zu machen. Der Zündsag darf nicht ge-
hindert seyn, die Lücken zwischen der Versegung vollständig auszufüllen.
Er fällt gern in den Zwischenraum, den die Sterne zwischen sich las-
sen. Nun legt man die zweite Halbkugel auf einen anderen Rahmen
und füllt sie auf dieselbe Weise, wie die erste. Jetzt kommt es bloß
darauf an, diese beiden gefüllten Halbkugeln zu vereinigen d. h. eine
auf die andere zu setzen, ohne die Sterne oder den Zündsag zu verschüt-
ten. Um dieses bewerkstelligen zu können, legt man auf die erste Halb-
kugel ein Papier, welches man rund herum auf den Rand ein wenig
nach innen zu ankleimt. Nun gibt man Obacht, daß der angeleimte
Rand recht trocken sey, sodann macht man mit einem Pfriemen 7 bis
8 kleine Löcher in dieses Blatt, in jedes Loch steckt man ein Stückchen
Stopine nur etwa 4 bis 5 Centimeter lang. Die Hälfte der Länge
muß in die Versegung hinein gehen und die andere Hälfte wird um-
gebuckt und liegt flach auf dem Blatt Papier auf. Indem man nun
die mit Papier überzogene Halbkugel ergreift, unterstützt man mit bei-
den Händen die Versegung, damit das Papier nicht plagt und kehrt
mit Vorsicht die erste Halbkugel um, welche man sofort auf die zweite,

*) Wenn dieser Sag zu theuer seyn sollte, der muß sich mit einer Mischung von
3 Theilen Mehlpulver und 1 Theil Raketenlag begnügen. Chertiers Sag ist
aber weit schöner, wie schon bei den Raketen gesagt worden ist.

deren Rand man zuvor mit starkem Leim bestrichen hat, legt. *) Man macht daß beide Halbfugeln genau anschließen und umbindet sie einige mal mit Bindfaden, den man kreuzweis nach allen Richtungen darum bindet; wenn der Leim trocken geworden ist, so bedeckt man die Bombe mit 3 bis 4 Umgängen starker Leinwandstreifen, die man mit recht hellem starkem Leim bestrichen hat. Dann leimt man noch überdies über die ganze Oberfläche der Bombe glattes weißes Papier, damit die Ungleichheit der Leinwandstreifen bedeckt wird. Nun macht man die Bombe trocken und wenn dieses geschehen ist, gibt man ihr die Ladung, womit sie geworfen werden soll. Diese Ladung besteht aus geförntem Kanonenpulver und richtet sich nach der Größe sowohl als nach dem Gewicht der Bombe. Als Maasstab nehme ich das Gewicht und die Größe zugleich, statt die Größe nur allein zu nehmen. Denn beide Methoden haben Manches für sich, Manches gegen sich, aber weder die eine noch die andere ist von absoluter Bestimmtheit. Für die Bomben von 108 Millimeter bis 162 Millimeter muß die Pulverladung den 15ten Theil des Gewichts der Bombenladung betragen, für jene von 234 bis 324 Millimeter nimmt man nicht mehr als den 20sten Theil. Man könnte zur Noth auch für alle Größen den 16ten Theil nehmen. Das Pulver muß in einer halbrunden oder kegelförmigen Kapsel von Papier enthalten seyn, deren breiter Theil, die Hälfte des Durchmessers der Bombe betragen darf. Wenn diese kegelförmigen oder halbrunde Kapseln zu groß seyn sollten d. h. wenn ein Zwischenraum bliebe zwischen dem Pulver und der Bombe, so müßte man von der Kapsel oder dem Konus so lange abschneiden, bis die Bombe auf dem Pulver aufsißt. Diesen Konus oder Kapsel setzt man in der Mitte also an dem Theil der Bombe an, wo diese am stärksten ist, welcher sich grade unten in entgegengesetzter Richtung der Zündröhre befindet. Man

*) Ich halte die Trennung beider Halbfugeln, wenn gleich wohl durch die Stopfenendchen das Feuer sich fortpflanzt, nicht für zweckmäßig. Wenn man die erste Halbfugel mit einer starken Glasscheibe bedeckt und dann umkehrt, so läßt sich der Rand beider Halbfugeln, weil die Glasscheibe durchsichtig ist, genau auf einander passen und man hat nicht Ursache sich zu fürchten, daß ein Theil des Inhalts verschüttet werden möchte, wie das zuweilen der Fall ist, wenn man ein Blech statt der Glasscheibe anwendet. Sind die Ränder genau auf einander gepaßt, welches man an einem mit Nothflüß gemachten Strich sieht, so zieht man die Glasscheibe zwischen beiden Halbfugeln heraus und vereinigt diese so, wie Shertier lehrt.

befestigt diese Kapsel oder Konus, indem man mehrere Streifen Papier über die Verbindung leimt; die Kapseln, welche die Ladung enthalten, lassen sich auf dieselbe Art machen, wie die Halbkugeln der Bomben, nur daß man ihnen etwas weniger Dicke gibt. Der Konus dagegen wird gemacht, indem man einen Streifen Pappdeckel von 3 Papierbogen zu einer Düte zusammen biegt (am besten ein Kreissegment wie bei dem Hut der Rakete gesagt ist). Damit die Hülsenpappe diese Gestalt behält, leimt man Papier darüber, welches den Konus verhindert, sich wieder aufzurollen. Wenn die Papierstreifen, welche die Kapsel oder den Korus mit der Bombe vereinigen, trocken geworden sind, so bohrt man in diese Vereinigung über den Rändern der Kapsel, welche die Ladung enthält, zwei Löcher einander gegenüber d. h. eins von dem andern möglichst weit entfernt; man steckt in jedes Loch zwei Stopinen, die das bloße Pulver berühren, welches in der Kapsel enthalten ist. Diese Stopinen, welche von den Löchern an der Mündung der Bombe anfangen, sind in zwei Röhrchen oder Hülsen eingeschlossen, die man ankleimt, und die sich an die Seiten der Bombe anschließen. Diese Röhren, welche die Stopinen enthalten, müssen lang genug seyn, damit ihr Ende ein wenig über die Mündung der Zündröhre hinaus reicht. Man kleistert dann über jede Röhre dünne Papierstreifen, damit sie sich besser an die Bombe anschließen und nicht abgerissen werden können. Die vier Stopinen, die in den zwei Röhren enthalten sind, welche auf jeder Seite über die Oberfläche der Bombe geleimt werden, vereinigt man und bindet sie mit starkem Faden über der Brandröhre zusammen, so daß die vier Enden der Zündschnüre, welche ungebogen werden, den Saß der Zündröhre berühren. Dann umgibt man die vier Enden und die Zündröhre mit einem Streifen Papier, den man mit starkem Faden anheftet und noch überdies zu mehrerer Festigkeit leimt. Dieser über die Mündung der Brandröhre etwas hervorstehende Papierstreifen bildet eine Art Trichter, in welchen man eine Röhre steckt die ebenfalls zwei Stopinen enthält, und lang genug seyn muß, um wenigstens $\frac{1}{3}$ Meter über den Rand des Mörsers hervor zu ragen. Man muß versichert seyn, daß diese zwei Stopinen so wie die vier andern Stopinierenden den bloßen Saß der Zündröhre berühren, es kann selbst nichts schaden, wenn man diese sechs vereinigten Stopinen mit etwas Anfeuerungsteig auf die Mündung der Brandröhre ankleistert. Man bindet mit starkem Zwirn die durch den Papierstreifen gebildete Trichtermündung zu, damit die Zündschnur, welche aus dem Mörsers

hervor ragt, sich nicht verrücken kann. Beim Abfeuern der Bombe biegt man den über den Mörser hervorragenden Theil der Röhre etwas auf die Seite, damit man Feuer geben kann, ohne daß man nöthig hat, die Hand über die Mündung des Mörsers zu bringen.

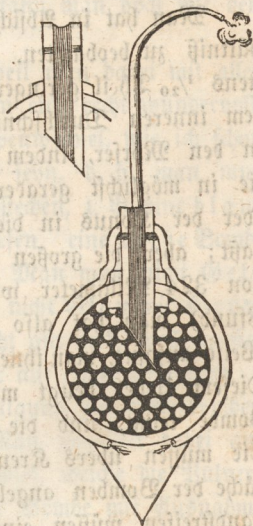
Es gibt noch eine andere Methode, die Stopinen anzubringen, welche das Feuer zur Zündröhre und zur Ladung, womit man die Bombe wirft, bringen sollen. Dieses Verfahren besteht darin, daß man die Zündröhre 9 Millimeter länger macht, welche übrigens auf dieselbe Weise zubereitet und geladen wird. Man steckt sie in die Bombe, befestigt sie mit starkem Leim und verfährt ganz so, wie schon oben gesagt, nur was die Länge der Zündröhre betrifft, ist sie etwas abweichend. Man bohrt nämlich unterhalb des Anfangs der Zündröhre ein Loch durch und durch, also durch die ganze Dicke der Zündröhre. Dieses Loch muß so weit seyn, daß man zwei Stopinen hindurch stecken kann. Diese doppelte Stopine muß so lang seyn, daß ein jeder Theil, wenn man ihn über die Seite der Bombe gehen läßt, bis in den Konus oder Kapsel reicht, welche die Pulverladung enthält. Man steckt jeden Theil dieser doppelten Zündschnur in Röhren, die zu den Löchern führen; den einen bringt man auf der rechten Seite, den andern auf der linken Seite der Bombe an. Die Enden dieser Stopine läßt man entweder 27 Millimeter (12 Linien) weit in die Pulverkammer gehen. Diese Enden der Stopine liegen unbedeckt auf dem Pulver, aber die Löcher durch welche beide Stopinen hinein gesteckt hat, verkleistert man mit Papier, damit kein Pulver heraus fallen kann. Auf den Seiten der Bombe befestigt man beide Röhren indem man über jede einen Streifen Papier leimt; ebenso verkleistert man die Seitenlöcher der Zündröhre mit Masulaturpapier, welches diese beide Löcher sowohl, als die Stellen der Stopinen bedeckt, die vorher noch nicht ganz durch die Röhren eingeschlossen waren. An die Mündung der Zündröhre etwas ober den Löchern, wo die Stopinen anfangen, kleistert man ein Papier an, welches man das Hemd oder den Mantel nennt und dazu dient, der Zündröhre eine Art trichterförmige Deffnung zu geben, in welche man zwei andere verbundene Stopinen einsteckt, deren Ende, welches auf den Satz zu liegen kommt, womit die Zündröhre geladen wird, umgebogen werden muß. Man befestigt diese beiden über der Mündung der Zündröhre umgebogenen Stopinenenden mit etwas Anfeuerungssteig. Das andere Ende dieser doppelten Stopine steckt man in eine Röhre, welche bis in den Mantel oder die trichterförmige Mündung der Zündröhre

reicht. Man faltet den Mantel oder dreht ihn über der Röhre zusammen und umbindet ihn mit starkem Zwirn. Die Röhre muß so lang seyn, daß sie zum Wenigsten 324 Millimeter (1 Fuß) über die Mündung des Mörsers heraus geht; diesen hervorstehenden Theil der Röhre, welcher sich außerhalb des Mörsers befindet, biegt man seitwärts, damit man Feuer geben kann, ohne daß man nöthig hat, das Zündlicht über den Mörsers zu halten.

Der Vortheil, welchen man mit dieser Methode bezweckt, ist der, daß man versichert seyn kann, daß die Zündröhre noch vor der Ladung Feuer fängt, denn durch sie wird das Feuer erst in dem nämlichen Augenblick, wo sie selbst angefangen hat zu brennen, der Pulverladung mitgetheilt, wenn es sich also ereignen sollte, daß die aus dem Mörsers hervorrage Röhre die Brandröhre nicht entzündete, so würde die Bombe in dem Mörsers bleiben und nicht ausgeworfen werden. Dieses wäre das einzige Uebel, welches daraus entstehen könnte, nach der andern Weise dagegen wäre es möglich, daß die Zündröhre nicht entflammt würde, und gleichwohl die Ladung durch die beiden andern Stopinen Feuer bekämen. Die Bombe würde alsdann abgeschossen und ohne zersprungen zu seyn herabfallen, so daß sie großes Unglück anrichten könnte.

§. 100. Bombe mit einer langen Zündröhre. (Nach Chertier.)

Die Mündung dieser Zündröhre, welche über die Bombe hervorragt, hat auf der Seite 5 bis 6 Millimeter bis an das untere Ende, wo zwei kleine Löcher durch den Pappdeckel gebohrt sind, die sich einander nähern, indem sie oben durch die Pulverkammer hindurch gehen, (man vergleiche die nebenstehende Abbildung.) In diesem Loch steckt eine doppelte Stopine, die lang genug seyn muß, daß sie sich in der Richtung auf jeder Seite der Bombe anlegt und bis in den Konus oder die Kapsel reicht, welche das Schießpulver enthält. Die Enden dieser Stopine, die aus den beiden Löchern der Zündröhre hervorragen, müssen in zwei Röhren verschlossen seyn. Der Theil



der Stopine, welcher in den Saß der Zündröhre hinein reicht, darf nicht bedeckt seyn und ebenso wenig die beiden Enden, welche in den Konus reichen, der das Schießpulver enthält. Die Zeichnung die oben links von der Bombe steht, ist die Zündröhre für sich allein. Das Loch, welches den Durchmesser der Hülse durchschneidet, ist hier durch die beiden schwarzen Striche angedeutet (auf jeder Seite einer.)

Die beiden gekrümmten kurzen Linien mitten in dem dicksten Theil der Zündröhre zeigen die Dicke des Pappdeckels der Bombe an; was über und unter diesen Linien ist, das soll die beiden Vorsteckhülsen bedeuten, die als ein Absatz dienen sollen und schließend über die Zündröhre gehen, auf deren Oberfläche sie außerhalb und innerhalb der Bombe festgeleimt werden, damit die Zündröhre dadurch festgehalten wird und weder aus der Bombe fallen, noch in dieselbe hinein dringen kann. Diese Art und Weise, das Feuer von dem obern Ende der Zündröhre durch die daselbst eingebohrten Löcher in die Pulverkammer zu führen, ist der älteren Weise vorzuziehen. Die Bomben müssen leicht aus dem Mörser gehen, aus dem man sie werfen will. Ihr äußerer Durchmesser muß um $\frac{1}{20}$ Theil kleiner seyn, als der innere Durchmesser des Mörsers. Dieser Zwischenraum, welcher durchaus bleiben muß, verhindert, daß der Mörser springt und bewirkt, daß die Bombe nicht verletzt wird, indem sie durch denselben herausgeht.

Man hat in Absicht auf die Kapsel oder den Konus dasselbe Verhältniß zu beobachten. Der äußere Durchmesser muß ebenfalls wenigstens $\frac{1}{20}$ Th. il geringer seyn, als die Pulverkammer des Mörsers, ihrem inneren Durchschnitt nach, beträgt. Kleine Bomben bringt man in den Mörser, indem man sie an der Zündröhre faßt. Man sucht sie in möglichst gerader Richtung hinein zu bringen, daß die Kapsel oder der Konus in die Pulverkammer auf den Boden des Mörsers paßt; aber die großen Bomben sind sehr unbehülflich und schwer (die von 324 Millimeter wiegen gegen 20 Kilogrammen oder 30 bis 35 Pfund) man hat also zu befürchten, daß wenn man sie auf gleiche Weise anfaßte, man ihnen den Hals oder die Zündröhre abreißen würde. Diesem Uebel beugt man vor, wenn man Leinwandstreifen über die Bombe leimt, und die Enden dieser beiden Streifen vorstehen läßt. Sie müssen übers Kreuz gesetzt und mit starkem Leim auf die Oberfläche der Bomben angeleimt seyn; die vier Enden dieser beiden Leinwandstreifen müssen einige Centimeter weit über die Länge der Zünd-

röhre heraufreichen, so daß man sie fassen und die Bomben daran halten kann.

Wohl gemerkt, daß diese beiden Streifen angeleimt werden müssen, ehe man die Kapsel oder den Konus ansetzt, welcher das Pulver enthält.

Die Wahl zwischen halbrunden Kapseln und kegelförmigen Düten hält schwer; beide haben ihren Nutzen und auch wieder ihren Nachtheil. Wenn das Pulver in einem Konus enthalten ist, so braucht man etwas weniger Pulver, um die Bombe zu werfen. Mitteltst des Konus legt sich die Bombe nothwendig gerade so auf den Grund des Mörsers, daß der Konus in die ebenfalls kegelförmige Pulverkammer zu liegen kommt; aber ein solcher Konus steht weiter hervor und man riskirt deßhalb mehr eine Beschädigung, als bei runden Kapseln, wenn man die Bombe transportirt, weil der Konus beim Anstoßen an harte Gegenstände leicht abgerissen werden kann; wahrscheinlich wenden die Feuerwerker aus diesem Grund gewöhnlich nur die Kapseln für die Pulverladung der Bomben an.

S. 101. Die Leuchtbombe. (Nach Chertier.)

Die Leuchtbombe stellt ein Meteor oder eine feuerige Kugel dar in einem lebhaften Glanz, die durch Stosskraft in die Luft geschleudert wird und sobald sie ihr höchstes Ziel erreicht hat, sich öffnet und eine Sternenkronen von tausend brillanten Leuchtkugeln bildet.

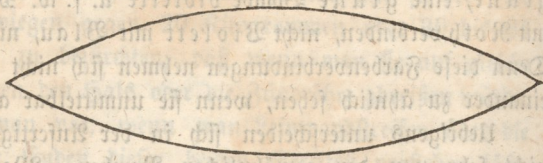
Ogleich ihr Aufschwung sehr rasch ist, kann man doch mit dem Auge ihrer Bahn folgen.

Dieses Stück nimmt sich sehr gut aus, weil man dabei mit allen Farben wechseln kann. Wenn die Leuchtbomben eine recht wundervolle Wirkung hervor bringen sollen, müssen die Farbenwechsel, wie ich schon im Vorhergehenden gesagt habe, gut gewählt seyn, d. h. man muß Farben zusammenstellen die recht gegeneinander abstechen, z. B. eine blaue Bombe muß gelbe oder rothe Sterne auswerfen, eine rothe Bombe grüne, eine grüne Bombe violette u. s. w. Man muß nicht Gelb mit Roth verbinden, nicht Violett mit Blau, nicht Blau mit Grün. Denn diese Farbenverbindungen nehmen sich nicht gut aus, weil sie sich einander zu ähnlich sehen, wenn sie unmittelbar auf einander folgen.

Uebrigens unterscheiden sich in der Anfertigung die Leuchtbomben nicht sehr von den gewöhnlichen Bomben. Man verfährt dabei auf dieselbe Weise, nur daß man ehe man die Kapsel, welche die Pulverladung enthält ansetzt, die ganze Oberfläche der Bombe mit Ausnahme

der Zündröhre mit einer Teigmasse von einem Sage überzieht, der eine farbige Flamme hervorbringt, wie man sie für die Bombe wünscht. Diese Teigmasse bereitet und bringt man auf folgende Weise an: man befeuchtet den Farbenfeuersatz mit etwas Branntwein, dazu nimmt man, damit der Teig haltbarer wird, auf 500 Grammen oder 1 Pfund Sag Nuß groß Kleister. Man bildet davon einen etwas steifen Teig; diesen breitet man auf einem glatten Marmortisch mit einem Kollholz oder Welgerholz aus, man gibt ihm die Dicke von 9 Millimeter ($\frac{1}{4}$ Zoll); man schneidet den Teig in Streifen, von 27 bis 54 Millimeter je nach dem die Bombe groß ist. Man legt auf den Marmortisch, über welchen der Teig ausgebreitet ist, Fäden von Baumwolle, feinem Hanf oder Flachs. Diese Fäden müssen doppelt so lang seyn, als die Streifen des Sages breit sind. Man breitet sie über eine Fläche, die der Länge der Teigstreifen gleichkommt und vertheilt sie auf eine Weise, daß eine Art Netz dadurch entsteht; man legt den Teigstreifen mitten auf die Fäden, welche netzförmig ausgebreitet sind, drückt mit dem Kollholz ein wenig darauf, damit sich die Fäden in den Teig eindrücken. Die Oberfläche des Teigs überstreicht man leicht hin mit starkem Leim, dann nimmt man die zur Rechten und Linken vorstehenden Enden der Fäden, hebt sie in die Höhe und legt sie auf diese obere geleimte Fläche. Diese Art von Netz, welches den Teigstreifen nun ganz einhüllt, hält ihn zusammen und verhindert ihn, sich abzuschälen. Sofort überstreicht man auch eine, der Größe des Streifens entsprechende, Fläche der Bombe mit starkem Leim, dann legt man den Streifen, indem man ihn umkehrt, so auf die Bombe, daß die mit starkem Leim bestrichene Oberfläche des Streifens auf der Bombe zu liegen kommt. Obenauf darf dieser Teigstreifen nicht mit Leim bestrichen werden, sonst würde er nicht brennen. *)

Man drückt etwas mit der Hand auf den Teigstreifen, damit er sich gut auflegt und die Gestalt der Bombe annimmt, über welche er gelegt ist; auf ähnliche Weise präparirt man alle übrigen Teigstreifen, denen man am Besten folgende Form gibt und legt einen neben den andern bis die Kugelfläche der Bombe d. durch



*) Ueber die Gestalt die man diesen Streifen gibt ist der Schlußparagraph von den Bomben nachzusehen.

ganz eingehüllt ist, worauf man sie trocknen läßt. Man könnte auch etwas Baumwolle zupfen und in den Saß einneten, daraus einen dicken Brei machen, den man über die Bombe streichen könnte; diese Arbeit ginge freilich viel geschwinder von statten, aber die Teigmasse trocknet, wenn man sie so stark befeuchtet, als nöthig ist, damit sie auf der Bombe anklebt, sehr schwer und die Flamme ist dann nicht mehr so schön; die löslichen Salze zersetzen sich, oder kristallisiren beim Trocknen auf der Oberfläche heraus und die Mischung ist dann nicht mehr gleichartig. Wenn also auf die erst beschriebene Weise die Teigmasse trocken geworden ist, so nimmt man einen Pinsel von langen Schweinsborsten, taucht diesen in dünnen Stärkekleister und überstreicht damit ganz leicht die Oberfläche der Bombe. Man überstreut diese so lange sie noch feucht ist, mit Mehlpulver, welches der Teigmasse als Anfeuerung dient. Damit die ganze Oberfläche der Teigmasse zu gleicher Zeit Feuer fängt, legt man mehrere Stopinen darüber, die man auf eine zweckmäßige Art vertheilt und an mehreren Stellen mit etwas Zündteig befestigt. Zu mehrerer Reinlichkeit und damit die Stopinen nicht in Unordnung gerathen, umgibt man die Bombe mit einer Art Hemd (Mantel) von dünnem Papier, welches man darüber leimt. Ehe man die Kapsel ansetzt, welche die Ladung enthält, reißt man an der Stelle, welche die Kapsel auf der Bombe einnehmen soll, etwas von dem Papier ab, was die Zündmasse bedeckt; man muß es auf eine Weise einrichten, daß von dieser Stelle aus sich die Stopinen verbreiten, denn die Pulverladung soll zugleich die Teigmasse entzünden.

So hätten wir denn Alles gesagt, was die Leuchtbombe betrifft, denn dieses ist die letzte Arbeit, welche ausschließlich die Leuchtbombe angeht; die Abfeuerung der Leuchtbomben geschieht ganz auf dieselbe Weise, wie bei den gewöhnlichen Bomben und ist im vorigen Kapitel umständlich beschrieben.

Die Mörser, aus denen man Leuchtbomben werfen will, müssen eine weitere Oeffnung haben; B. eine Bombe von 108 Millimeter (4 Zoll) im Durchmesser wird durch die Teigmasse, Stopinen und Papier nahebei um 25 Millimeter vergrößert, also wird eine gewöhnliche Bombe von 108 Millimeter äußerem Durchmesser, wenn man aus ihr eine Leuchtbombe macht, einen Mörser von 14 Centimeter und 1 Millimeter (7 Zoll) erfordern (die 7 Millimeter sind für den 20ten Theil gerechnet, weil die Bombe im Mörser so viel Spielraum haben muß).

Ich habe mir ein weit einfacheres Verfahren erdacht, um die Bom-

ben in Farbensatz einzukleiden. Ich habe dieses bereits bei den Raketen mit leuchtendem Stab beschrieben; man sehe diesen § nach, auf diese Weise ist die Arbeit geschwinder abgethan, wenn man mehrere Bomben zu überziehen hat. Während man mehrere Bomben eine nach der andern mit der ersten Sakschicht umgibt, hat die erste Schicht der Bombe, mit welcher man den Anfang gemacht hat, Zeit gehabt, zu trocknen und man fängt nun auf dieselbe Weise an, jeder Bombe 5 bis 6 Sakschichten zu geben. Bei der letzten Schicht rollt man sie noch in Tonnenpulver herum, welches ihr zur Anfeuerung dient. Hat man aber nur eine Bombe in der Arbeit, so ist dieses Verfahren sehr langweilig, weil man immer abwarten muß, bis eine Sakschicht trocken geworden ist, bevor man eine neue Schicht auftragen kann, wobei viel Zeit verloren wird. Man wird also um diese Leuchtbomben fertig zu machen, am Besten das Verfahren einhalten, welches ich in diesem § beschrieben habe.

§. 102. Mörser für die Bomben.

Die Mörser sind große Büchsen oder cylindrische Röhren, welche dazu dienen, die Bomben in die Luft zu werfen; man hat viele Sorgfalt auf die Bereitung dieser Röhren zu verwenden und ihnen die möglichste Festigkeit zu geben, denn wenn sie nicht stark genug sind, so kann sie das Pulver zersprengen und Unglück anrichten. Die Länge der Mörser ist verschieden und richtet sich nach dem Kaliber, für welches man folgende Progression zu befolgen hat.

Die Länge der Oeffnung im Mörser muß (die Pulverkammer nicht mit gerechnet) für eine Bombe von 108 Millimeter äußerem Durchmesser 594 Millimeter betragen. Für eine Bombe von 135 Millimeter 621 Millimeter. Für eine Bombe von 162 Millimeter im Durchmesser 649 Millimeter in der Länge. Für eine Bombe von 243 Millimeter Durchmesser 811 Millimeter Länge und für eine Bombe von 324 Millimeter im Durchmesser ohne den Raum für die Pulverkammer gerechnet, muß die Länge 1 Meter 81 Millimeter haben. Nun muß man der Länge der Mörseröhre noch einen inneren Durchmesser weiter zusetzen. Dieser Zusatz an der Länge ist dazu bestimmt, eine Art cylindrischen Zapfens aufzunehmen, der von dieser Dicke den Sockel oder das Bodenstück vorstellt und der wohl befestigt die Grundfläche der Röhre ausmacht. Die Dicke der Röhre ist die Hälfte ihres inneren Durchmessers. Gewöhnlich werden diese Röhren von Kupfer oder Eisenblech gemacht; man könnte zwar zur Noth die kleinen Mörser (bis zu 165 Millimeter

inneren Durchmessers) aus bloßem Pappdeckel machen. Das würde inzwischen eine schlechte Ersparniß seyn, weil die innern Wände der Mörserrohre sich sehr bald abschleifen und der Mörser alsdann nicht mehr cylindrisch ist, daher er die Bombe nicht so hoch wirft, als man es verlangt.

Am Besten ist es, wenn das innere Rohr von rothem Kupfer ist, welches cylindrisch zusammengelöthet und die Löthung gut ausgeebnet ist. Die Dicke dieses Rohrs für einen Mörser von 108 Millimeter innern Durchmessers braucht bloß ein Millimeter zu seyn. Für einen Mörser von 162 Millimeter, — 2 Millimeter. Für einen von 243 Millimeter, — 6 Millimeter, und für einen Mörser von 324 Millimeter, — 11 Millimeter. Man bringt in die kupferne Röhre einen hölzernen Zylinder, alsdann rollt man außen darüber große Papptafeln die man aus 8 Bogen gut geleimtem Papier verfertigt hat, der gewöhnliche Pappdeckel, wie man ihn von der Papiermühle bekommt, ist dazu nicht zu brauchen. Am Rande macht man die Papptafeln etwas dünner, damit eine Abschärfung entsteht und man keinen Absatz wahrnimmt. Man überstreicht die ganze Oberfläche dieser Papptafeln mit dem stärksten Tischlerleim und rollt sie möglichst fest mit einem beschwerten Hobel auf. Man nimmt so viele Papptafeln bis die Röhre einen halben innern Durchmesser dick ist d. h. wenn die kupferne Röhre 108 Millimeter Durchmesser im Lichten hat, wird der mit Pappdeckel umkleidete Mörser 162 Millimeter Dicke oder äußeren Durchmesser haben. Man kann darüber noch zwei bis dreifache Umgänge von starker ungebleichter Leinwand, die ebenfalls mit heißem Leim bestrichen ist, machen; endlich umwickelt man, um eine bessere Verdichtung zu Stande zu bringen, ihn noch mit Kortel d. h. man umwindet ihn, einen Ring Kortel an den andern gelegt, daß die Ringe sich berühren und die Kortel die ganze Oberfläche der Röhre vom obern Ende bis an das untere bedeckt.

Die Kortel nimmt man von einer für den Durchmesser der Röhre passenden Dicke, z. B. für eine Röhre von 108 Millimeter inneren Durchmessers muß die Kortel oder Schnur 4 Millimeter dick seyn. Für eine von 162 Millimeter — 9 Millimeter dick und für die übrigen Kaliber vermehrt man immer die Dicke der Kortel in demselben Verhältniß; alsdann tränkt man diese Kortel mit einer Lage starkem Leim, der heiß aufgetragen wird.

Der Sockel oder Untersatz muß im Ganzen $1\frac{1}{2}$ inneren Durchmesser der kupfernen Röhren betragen, so daß der Zapfen oder der

cyllindrische Theil, welcher in die Röhre hinein geht, einen Kaliber lang ist und der Fuß, auf welchem die Röhre ruht, $\frac{1}{2}$ Durchmesser Höhe hat. Die Dicke des Fußes muß ein Wenig über die der pappendecklenen mit Kortel umwickelten Röhren (am unteren Rande nämlich) vorstehen. —

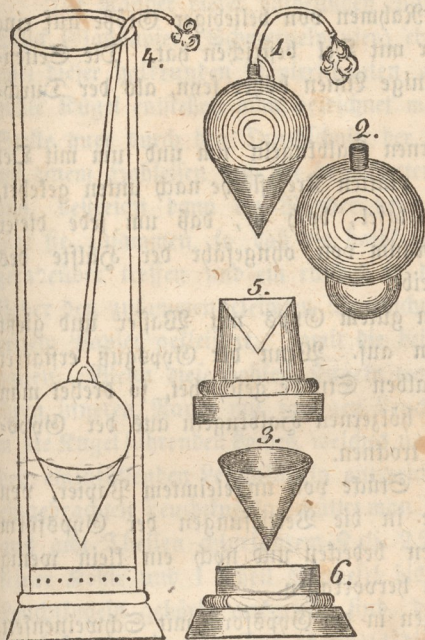
In der Mitte der Oberfläche des Bodens höhlt man den Zapfen, welcher den Mörser schließt, entweder halbkuglich oder konisch aus (je nachdem man eines der beiden Systeme gewählt hat) so daß die Oeffnung oder der Anfang einen halben äußeren Durchmesser oder die Hälfte der ganzen Bodendicke beträgt, dann gibt man noch $\frac{1}{20}$ zu, damit die Kapsel oder der Konus ungehindert hinein geht. Man umgibt diese Aushöhlung mit doppeltem Kupferblech, damit die in das Holz gemachte Vertiefung von dem Feuer nicht vergrößert werde. Diese kupferne Hohlchale oder Konus hat rings herum einen Rand, welcher sich an den nicht ausgehöhlten Theil des Bodens anschließt und denselben völlig bedeckt.

Man macht Löcher in diesen kupfernen Rand und schraubt ihn mit kleinen Schrauben, welche in das Holz eingehen, fest. Der Zapfen oder das Bodenstück muß so viel wie möglich, cyllindrisch gemacht werden und ganz genau in die Röhre passen. Ehe man ihn hinein schiebt, bestreicht man ihn zuvor mit starkem Leim.

Zu dem Bodenstück, wovon man den Sockel macht, nimmt man gut getrocknetes Holz, welches geschmeidig ist und keine Sprünge bekommt. Hierauf bohrt man mit einem Tischlerbohrer oder mit einem Drillbohrer auf der ganzen Oberfläche desjenigen Theils der Röhre, in welchen der Zapfen eingeleimt wurde, mehrere Löcher in Zwischenräumen ein, und bringt sogenannte Holzschrauben an, womit die Röhre recht fest auf den Zapfen befestigt werden kann. Dabei hat man jedoch Obacht zu geben, daß man nicht durch zu lange Schrauben den ausgehöhlten Theil des Zapfens beschädigt. Man bestreicht den Theil, in welchen der Zapfen eingeschraubt wurde mit Leim und umwickelt ihn zu allem Ueberflus nochmals mit starken Schnüren. Diese Umwicklung wird sogar vier Zoll über die Pulverkammer fortgesetzt, damit diese Stelle, wo die Ladung ihre ganze Kraft äußert, stark genug wird, um der Gewalt des Pulvers zu widerstehen. Diesen mit Schnüren umwickelten Theil tränkt man nochmals mit starkem Leim. Alsdann ist der Mörser fertig.

Allein bei aller Stärke und Haltbarkeit, den man den Mörsern zu geben sucht, bleibt, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß sie bisweilen

zerspringen und ein Unglück geschehen kann, deshalb rathe ich, wenn man Bomben werfen will, stets ein Loch in die Erde zu machen und den Mörser einzugraben, so daß nur 54 bis 81 Millimeter (anderthalb bis $2\frac{1}{2}$ Zoll) aus dem Boden hervorragen. Wenn man diese Vorrichtung anwendet, so werden, wenn der Mörser zerspringt, oder wenn die Bombe in der Röhre platzt, die Stücke senkrecht in die Luft geschleudert und können Niemanden beschädigen. —



Erklärung.

1. Bombe mit pappendecklernem Konus für die Kornpulverladung womit man dieselbe werfen will.
2. Eine dergleichen wo die Ladung in einer Kapsel enthalten ist.
3. Konus für die Pulverladung.
4. Mörser, in welchem man die Bombe sehen kann.
5. Zapfen mit einer Höhlung, welche als Kammer für den Konus dient.
6. Das Bodenstück unter dem Zapfen, welches den Mörser schließt.

S. 103. Verfertigung der Bomben mit Bombetten.

Die Bombetten oder kleineren Bomben, von der Größe der Granaten mit Leuchtkugelsatz überzogen, sind unter allen Verfertigungen der Bomben eine der effektivsten. Man denke sich nur eine 7 zöllige Bombe, welche 15 zweizöllige Feuerballen oder Kugeln auswirft, die dann brennend etwas herab sinken, sich hier abermals öffnen, und eine Anzahl kleinerer Leuchtkugeln von den verschiedenartigsten Flammenfeuern austreuen, so hat man eine schwache, der Wirklichkeit bei weitem nicht gleichkommende, Vorstellung dieses großartigen Schauspiels, welches terrassenartig seine Wirkung dem Auge des erstaunten Zuschauers darbietet. Die Verfertigung dieser kleineren Bomben oder Bombetten,

welche man einzeln auch als Versehung für größere Raketen gebrauchen kann, geschieht wie folgt:

Man läßt von einem Drechsler mehrere kleine hölzerne Kugeln drehen, von einem Zoll im Durchmesser, größer oder kleiner, je nach der Größe, von der man diese kleinen Bomben anfertigen will. Jede dieser Kugeln wird in der Mitte zerschnitten, so daß man lauter Halbkugeln erhält.

Man legt einen hölzernen Rahmen von beliebiger Größe auf eine Marmortafel, welche man zuvor mit Del bestrichen hat. Die Seitenfläche des Rahmens muß um einige Linien höher seyn, als der Durchmesser der hölzernen Kugeln.

Man reibt ferner die hölzernen Halbkugeln um und um mit Del ein und legt sie dann, mit ihrer platten Kreisfläche nach unten gekehrt, in den Rahmen auf die Marmortafel, doch so, daß um jede dieser Halbkugeln herum ein leerer Raum von ohngefähr der Hälfte des Durchmessers der Halbkugeln bleibt.

Man macht einen Brei von gutem Gyps mit Wasser und gießt damit den Rahmen voll bis oben auf. Wenn der Gypsguß erstarrt ist, was ohngefähr nach einer halben Stunde geschieht, so drehet man den Rahmen um und nimmt die hölzernen Halbkugeln aus der Gypsform heraus und läßt die Form trocknen.

Man schneidet ferner runde Stücke von ungeleimtem Papier, von einer Größe, daß wenn man sie in die Vertiefungen der Gypsform hineindrückt, sie selbe vollkommen bedecken und noch ein klein wenig über den Rand der Vertiefungen hervorragen.

Man streicht die Vertiefungen in der Gypsform mit Schweinesfett aus, legt auf jede der Höhlungen eines der runden Papierblätter und drückt es mittelst einer Kugel von gleichem Durchmesser der Höhlung fest in diese hinein, dann überstreicht man das hineingedrückte Papier auf der hohlen Seite mit Stärkemehlleister, nimmt ein zweites rundes Papierstück, legt es auf das erstere in der Höhlung, drückt es mit der Kugel wieder auf das erstere fest an, verfährt mit einem dritten Papierstück eben wieder so und drückt es recht fest an, damit diese drei auf einander geklebten Papierblätter genau die Form der Höhlung in der Gypsform annehmen. Gewöhnlich sind drei Papierblätter für die Stärke dieser halbrunden Hülßen hinlänglich, sollte man sie jedoch für zu schwach erachten, so kann man vier oder fünf Papierblätter über einander legen.

Man hebt die halbrunden Papierhülsen aus der Form heraus und läßt sie im Schatten trocknen, ehe sie jedoch ganz vollkommen trocken und hart werden, legt man sie nochmals in die Form und drückt sie mit der Kugel nochmals fest an, damit sie die Gestalt der runden Vertiefungen in der Form vollkommen annehmen, im Fall sie sich etwas verzogen haben sollten; dann läßt man sie vollkommen austrocknen.

Die Ränder dieser halbrunden Papierhülsen reibt man auf einem Stück Glaspapier (Schmergelpapier) eben und legt dann je zwei und zwei dieser halbrunden Papierschaalen an einander, wodurch eine runde hohle Kugel entstehet, man bezeichnet mit einem Striche eine beliebige Stelle quer durch den Durchschnitt der beiden Halbkugeln und schneidet mit einem Hohlseifen auf der bezeichneten Stelle eine halbrunde Deffnung aus, bestreicht dann die Ränder der beiden Halbkugeln mit Kleister, sügt sie zusammen, so daß die halbkreisförmigen Ausschnitte einander geradeüber treffen und ein rundes in die Kugel gehendes Loch bilden. Ueber den zusammengeleimten Durchschnitt wird ein Streifen von doppelttem Papier gekleistert, damit die beiden Halbkugeln fest zusammenhalten. Wenn diese hohlen Kugeln trocken geworden sind, so füllt man ihren inneren Raum mit farbigen Leuchtkugeln an, die man mittelst des in die Kugel führenden Loches, welches natürlich eine Größe haben muß, die den einzufüllenden Leuchtkugeln entspricht, hineinbringt. Auf jede Lage der eingebrachten Leuchtkugeln schüttet man so viel Saß von einer Mischung, aus acht Theilen Chlorsäurem Kali, 2 Theilen Salpeter, 4 Theilen ganz feiner Kohle und 1 Theil Schwefel bis die Zwischenräume zwischen den Leuchtkugeln gehörig ausgefüllt sind, dann füllt man eine zweite Lage Leuchtkugeln ein und füllt abermals die Zwischenräume mit Saß aus und fährt so fort, bis die Bombette ganz gefüllt ist.

Der angegebene Saß entzündet die Leuchtkugeln am sichersten und bewirkt das Zerspringen der Bombetten mit einer dem Effect angemessenen ganz gelinden Explosion. Die Deffnung, durch welche man die kleinen Leuchtkugeln eingebracht hat, schließt man mit einem in der Mitte durchbohrten Korkstopfer, welchen man hinein leimt, das Vorstehende glatt abschneidet und mit Papier überleimt. Durch den Kork, dessen Loch offen bleibt, steckt man eine starke bis auf die Füllung reichende Stopine, welche ebenfalls außen glatt abgeschnitten, an der Mündung aber mit etwas Anfeuerung versehen wird, doch so, daß weder von der Stopine noch von der Anfeuerung etwas über die Kugelfläche hervorsteht. Die Anfeuerung soll bloß eine sichere Entzündung bewirken,

weshalb man das Loch in dem Korkstopfer nicht zu enge macht, damit man den Anfeuerungssteig mit einer Messerklinge oder Löffelstiel reichlich hinein drücken und oben auf der Oberfläche des Korkstopfers glatt streichen kann.

Nachdem die Anfeuerung am Loche trocken geworden ist, überstreicht man die Kugel um und um mit Stärkemehlkleister, jedoch nur ganz dünn und wälzt die Kugel dann in einem beliebigen Flammenfeuerfuge herum, indem man fest mit der Hand darauf drückt, damit der Satzüberzug sich gehörig anlege, man läßt die Kugel trocknen, bürstet sie mit einer weichen Bürste ab, damit der Satz, welcher sich nicht fest angeklebt hat, abfalle, man wiederholt dann den Ueberzug mit Kleister und rollt dann die Kugel aufs neue in dem Sage herum. Mit einem Worte, man verfährt wie das erste Mal noch drei — oder viermal; man überziehet die Kugel dann nochmalen mit Kleister und rollt sie endlich in Mehlpulver herum, welches ihr als Anfeuerung dient.

Wenn der Satzüberzug, welcher nur wenige Sekunden brennt, von dem Feuer verzehrt ist, so entzündet sich der Inhalt der Bombette durch die Stopine; die Bombette öffnet sich mit einer sanften Explosion und läßt alsbald eine große Menge der prachtvollsten farbigen Kugeln leuchten.

Da die blauen Leuchtkugeln nicht gleiche Lichtstärke mit den rothen und grünen haben, welches auch bei den violetten der Fall zu seyn pflegt, so hat man, damit alle Farben bemerkt werden, diejenigen Leuchtkugeln, welche weniger Lichtstärke besitzen, fast um das Doppelte größer zu machen, sonst verdunkelt der Glanz der übrigen ihre Färbung zu sehr. Weil sie aber größer gemacht werden, muß der Satz auch rascher brennen, damit ihre Brenndauer mit den übrigen übereinstimmt.

Solche Bombetten sind bei weitem schöner, als die Sprengsterne, welche Uchatius Seite 287 beschreibt. Sie sind vollkommen rund und haben das Ansehen einer feuerigen Kugel; der Sprengstern aber zeigt, wenn er sich dreht, die entgegengesetzte Fläche und bietet unter Umständen zuweilen eine halbe oder auch totale Sprengsternförmigkeit dem Auge dar — weil diese Cylinder nur auf einer Seite angefeuert sind und der brennende Theil sich aus leicht begreiflichen Gründen lieber nach oben wendet. —

§ 101. Bombetten die man statt Bomben werfen kann.

Will man, der Ersparniß wegen, statt der größeren Bomben bloß Bombetten d. h. kleinere Luftkugeln werfen, so macht man die Bombetten etwas größer, als die oben beschriebenen und stärker von Papier. Man setzt sie aus sechs Theilen auf die unten beschriebene Weise über eine Kugel zusammen, und kaschirt so lange Papierstreifen darauf, bis sie stark genug sind, verschließt sie übrigens ebenfalls wie die gewöhnlichen Bombetten bloß mit einem Kork, welcher hinein geleimt wird und überzieht sie alsdann mit Leuchtkugelsatz. Sofort verfertigt man einen kleinen, ihrem Durchmesser entsprechenden, Mörser, in welchen man statt des bei der Bombe beschriebenen Konus bloß einen sogenannten Champignon (d. h. die Pulverladung in Makulaturpapier eingewickelt) legt und eine Stopfleine in einem Röhrchen von dem Champignon aus bis zur Mündung des Mörsers empor führt. Der Kork wird immer nach oben gerichtet. Damit man Zeit hat, sich einige Schritte zu entfernen, läßt man das Stopfleinende einen Fuß weit aus dem Röhrchen hervorstehen. Der Champignon entzündet den Ueberzug der Bombette und diese thut dann ihre Wirkung im Kleinen wie eine Leuchtbombe im Großen. Die nebenstehende Figur zeigt einen Mörser mit Champignon. Man schüttet die Pulverladung auf ein Blatt Papier, nimmt die vier Ecken zusammen und bindet die Stopfleine, welche das Kornpulver berührt in die Mündung des Champignon ein, wendet alsdann diesen Sprengbeutel um, so daß er einem Schwamm mit Stiel gleich sieht, daher sein Name. Diese Art kleine Bomben abzufeuern ist mit sehr wenig Umständen verknüpft und empfiehlt sich deshalb für kleinere Feuerwerke. — Zu berücksichtigen hat man aber, daß diese Bombetten ziemlich fest vollgefüllt seyn müssen, denn im Falle als durch die Kraft des Pulvers die Kugel sich, wenn sie weich ist, zusammen drückt, so kann, wenn der Leuchtsatz in der Nähe des Stopfers Sprünge bekommt, die Bombette plazen, ehe sie ihr Ziel erreicht hat.

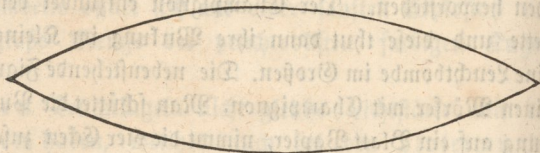


§. 105. Zum Schluß über die Bomben.

Unter allen Schriftstellern, die über Feuerwerkerei geschrieben haben, ist Chertier der einzige, dessen Beschreibung der Bomben so genau und deutlich ist, daß dieses sonst so gefährliche Stück danach

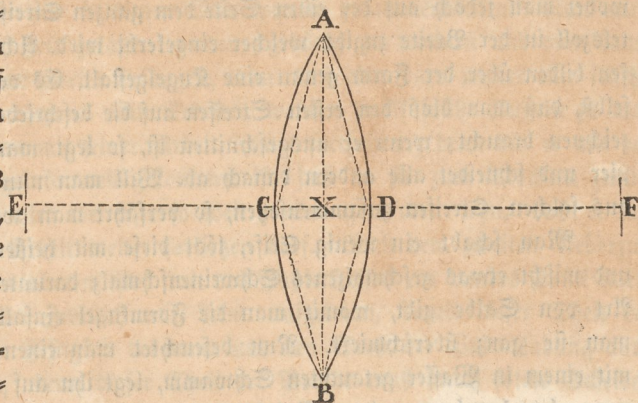
nunmehr ohne alle Gefahr angefertigt und abgeseuert werden kann; doch läßt es sich nicht leugnen, daß seine Art, die Hülßen oder Halbkugeln zu machen, etwas umständlich und zeitraubend ist, und daß der Zweck auf eine andere, hier und da in den Laboratorien der Artillerie gebräuchliche Weise weit schneller erreicht werden kann. Ich will diese deshalb hier beschreiben und versuchen, meinen Lesern möglichst verständlich zu werden, damit ihnen dieses gefährliche Stück nicht mißlinge, sondern die Zeit, die sie darauf verwenden müssen, durch einen sichereren Erfolg belohne.

Wie zu allen Hülßen, so muß auch zu diesen Hohlkugeln das Papier zuvor zugeschnitten werden. Man hat zwar eine dem Mathematiker leicht verständliche Weise, das Netz oder die Theile abzuzeichnen, woraus man eine Kugel am leichtesten zusammen setzen kann, da diese jedoch, manchem meiner geneigten Leser, welcher im Zeichnen nicht geübt ist unverständlich seyn könnte, so will ich diese lieber ganz vermeiden und auf eine mehr praktische Weise das Ding (so zu sagen ad oculos) demonstrieren. Man braucht zu jedem Ueberzug 8 Theile oder Papierstreifen, welche folgende Gestalt haben und so lang sind, als die Hälfte des Umkreises der Formkugel, aber nur so breit, als der achte Theil dieses Umkreises, den man mit einem Faden messen kann, wie ich sogleich sagen werde.



Man läßt mehrere hölzerne Kugeln drehen, die das Kaliber d. h. die Größe der Bomben, welche man anzufertigen wünscht, haben müssen. Diese Kugeln werden von einem harten Holze glatt abgedreht und müssen (über die Störne und über die Walze gemessen) ganz gleichen Umfang haben d. h. weder elliptisch, noch eiförmig, sondern vollkommen kugelförmig seyn. Dilettanten können sich einer (noch neuen) Kegelfugel zur Noth bedienen. An dem einen Pol dieser Kugel wo man gewöhnlich von der Drehbank aus noch den Punkt sieht, um welchen die Kugel beim Abdrehen gelaufen ist, wird genau nach dem entgegengesetzten Punkte oder Pole mit einem Hohlbohrer ein Loch eingebohrt von der Dicke eines Federkiels oder Bleistifts, aber nur etwa zwei Zolle tief. Dieses Loch dient dazu, daß man die Kugel auf einen in den Schraubstock geschraubten Stift stecken und horizontal darauf umbrehen

kann. Nun mißt man mit einer Schnur den Umfang der Kugel, legt den Faden doppelt zusammen und zieht auf einen Bogen Papier eine gerade Linie AB die so lang ist, als der halbe Umfang der Kugel, (welchen der zusammengelegte Faden uns an-



gibt), alsdann schneidet man den Faden da, wo er zusammengelegt ist, entzwei, und nimmt die eine Hälfte abermals doppelt, d. h. man legt ihn wieder zusammen und bezeichnet mit dem Faden die Hälfte der Linie bei X . An dieser Stelle wird nun übers Kreuz eine andere Linie $C...D$ gezogen, die mehr als noch einmal so lang seyn muß als AB und mit dieser Linie vier rechte Winkel bildet. Hierauf schneidet man den Faden an der zusammengelegten Stelle abermals entzwei, so daß jedes Stück noch den achten Theil des Umfangs der Kugel beträgt, diese Länge halbirte man durch Zusammenlegen eines der abgeschnittenen Stücke und bemerkt zu beiden Seiten der Linie die Punkte C und D die man auf die lange Querlinie macht. Die Länge der Linie $A...B$ bezeichnet alsdann die Länge der Papierstreifen und ist dem halben Umfang der Kugel gleich, die Querlinie $C...D$ gibt die Breite der Papierstreifen an, und ist dem achten Theil des Umfangs der Kugel gleich. Wenn man nun von den Punkten A und B nach C und D die punktirten Linien zieht, so bekommt man eine Figur, welche die rechte Länge und Breite angibt, aber aus zwei gleichen Dreiecken besteht. Durch Zusammensetzen von acht solchen Streifen würde jedoch noch keine Kugel entstehen, wenn man aber nun mit dem Zirkel die Länge der Linie $A...B$ nimmt und den einen Fuß des Zirkels alsdann in den Punkt C den andern auf die verlängerte Linie in F setzt, so kann man einen Kreisbogen beschreiben A, C, B , und ebenso auf der andern Seite, wenn man den Zirkel in E setzt, den Bogen A, D, B . Dadurch ist nun eine Figur entstanden, welche die Gestalt genau angibt, die ein solcher Pa-

pierstreifen haben muß, und wonach man sich das Muster schneidet, wobei man jedoch auf der einen Seite dem ganzen Streifen einen Viertelszoll in der Breite zugibt, welcher eingekerbt wird. Acht solche Streifen bilden über der Form genau eine Kugelgestalt. Es versteht sich von selbst, daß man bloß den ersten Streifen auf die beschriebene Art aufzuzeichnen braucht; wenn er ausgeschnitten ist, so legt man ihn auf Papier und schneidet alle andern danach ab. Will man nun die Hohlkugel aus solchen Streifen zusammensetzen, so verfährt man wie folgt:

Man schabt ein wenig Seife, löst diese mit heißem Wasser auf, und mischt etwas geschmolzenes Schweinschmalz darunter, daß es eine Art von Salbe gibt, womit man die Formkugel einsalbt d. h. womit man sie ganz überstreicht. Nun befeuchtet man einen Papierstreifen mit einem in Wasser getauchten Schwamm, legt ihn auf die Kugel und zwar oben herab von einem Pol bis zum andern, wo die Kugel auf dem Stift steckt. Der befeuchtete Papierstreifen legt sich sehr leicht auf der eingesalbten Kugel auf und kann an dieselbe glatt angebrückt werden. Nun muß man aber die übrigen sieben Papierstreifen sämmtlich mit einem feuchten Schwamm benetzen und so auf den Tisch legen, daß immer ein Papierstreifen um einen Viertelszoll unter dem andern hervorsteht, damit man den an der Seite eingekerbten Rand mit Kleister bestreichen kann, (wie die Kaufleute beim Dütenmachen zu thun pflegen). Sind diese sieben Papierstreifen angefeuchtet und am Rande mit Kleister bestrichen, so werden sie alle auf ähnliche Weise, wie der erste, rasch nach einander auf die Formkugel gelegt, so zwar daß das gekleisterte Ende stets über den zunächst vorhergehenden Papierstreifen zu liegen kommt, wodurch beide Streifen zusammen kaschirt werden und acht gekleisterte Linien entstehen, wie die Meridiane auf einer Erdkugel. Ist dieses mit allen acht Theilen geschehen, so wird die Formkugel ganz mit Papier überzogen seyn. Ohne das Trocknen derselben abzuwarten, bestreicht man nun einen der folgenden acht Streifen auf seiner ganzen Oberfläche mit Kleister und legt ihn über eine Verbindungslinie der ersten Papierstreifen, welche er bedeckt, wobei zu bemerken ist, daß dieser zweite Ueberzug der Kugel aus Streifen bestehen kann, denen man nur kaum eine Linie Ueberschuß in der Breite zu geben hat. So wird nun mit dem Aufkleistern der Papierstreifen rasch fortgefahren, bis wieder acht Streifen den ersten Ueberzug der Kugel vollständig bedecken, alsdann schneidet man einen Kreis von Papier aus, macht von außen nach dem Mittelpunkte kleine Einschnitte in denselben, bestreicht dieses runde Blatt Pa-

pier mit Kleister und klebt es auf den oberen Pol der Kugel, wo die acht Papierstreifen in einem Mittelpunkte zusammenlaufen. Nun muß dieser Kugel Zeit gelassen werden, gehörig zu trocknen und man kann inzwischen eine zweite anfangen, man muß aber dazu wieder eine frische Formkugel nehmen. Ein Arbeiter, welcher zwölf solche Kugeln zu machen hat, kann mit seiner Arbeit immer fortfahren; denn bis er mit der zwölften Kugel so weit gekommen ist, daß er sie zum Trocknen zurück stellen kann, wird die erste so weit trocken geworden seyn, daß er mit dieser seine Arbeit weiter fortsetzen darf. Nach dem zweiten Ueberzug wird auf den oberen Pol statt des Papierkreises ein rundes Stück starke Leinwand oder Zwillich mit Leim aufgeleimt, damit dieser Theil der Bombe mehr Festigkeit bekommt und den Stoß der Pulverladung auszuhalten kann, denn dieser Theil der Bombe muß durch solche Scheiben so stark gemacht werden, daß er nicht zerreißt. Die Bombe muß sich auf eine Weise öffnen, daß sie fast wie eine verblühte Tulpe ihre acht Theile zurück legt, wenn diese auch ganz zerissen sind, so muß doch der Theil, welcher den Stoß der Pulverladung auszuhalten hat, nur wenig beschädigt seyn. Wenn die Kugeln hinlänglich dick kaschirt und trocken geworden sind, so schneidet man sie in der Mitte zwischen den beiden Polen in ihrem Aequator durch, damit man die Formkugel heraus nehmen kann. Das Durchschneiden geht leichter von statten wenn man die Formkugel in der Mitte mit einer ganz feinen Säge rundum einen Zoll tief einschneidet. Man hat aber alsdann von dem Stift, worauf die Kugel steckt, mittelst eines Fadens, der den vierten Theil so lang ist, als der Umfang der Kugel, genau die Stelle zu suchen, wo das Papier über der Kugel entzwei geschnitten werden muß. Hat man diese Stelle gefunden, so sticht man das Messer daselbst mit der Spitze einen Zoll tief ein und darf nun bloß die Kugel umdrehen, und auf das Messer drücken, so wird man, wenn das Messer scharf genug ist, zwei genau zusammen passende Halbkugeln erhalten, wodurch man das langweilige Bearbeiten mit der Raspel nicht nur nicht nöthig hat, sondern, was die Hauptsache ist, weit rundere Kugeln bekommt. Um sich die Stelle zu merken, wie beide Halbkugeln zusammengehören, macht man sich vor dem Zerschneiden, ein Zeichen mit Rothstift (und zwar bei jeder Kugel, wenn deren mehrere sind, ein anderes Zeichen, damit man bei dem Zusammensetzen keine Mühe hat, sondern sogleich sieht, wie sie zusammen gehören.)

An dem unteren Pole, welcher auf dem Stift steckt, wird die Deff-

nung für die Brandröhre nicht eingebort, sondern mittelst eines scharfen Lochs Eisens eingeschlagen. Damit die Formkugel hierbei nicht beschädigt werde, schlägt man das Papier nicht ganz durch, sondern schneidet den eingeschlagenen Kreis, welcher noch an dem innersten Papier fest hängt, vollends mit einem Federmesser rund aus. Im Uebrigen verfährt man ganz so, wie Chertier deutlich genug beschrieben hat. Ich habe auch versucht, die Theile aus dünnem Pappendeckel, wie Weböky lehrt, zu schneiden. Sie lassen sich zwar durch Klopfen in befeuchtetem Zustande über die Formkugel ziehen und durch Ueberkleben mit Leinwandstreifen zusammen fügen, worauf man alsdann noch so viel Papier kaschiren kann, bis die Kugel stark genug ist; allein man wird sich damit selten eine Mühe ersparen, denn wenn diese Streifen von Pappendeckel nicht ganz genau zugeschnitten sind, so lassen sie entweder Zwischenräume, oder sie dehnen sich durch das Befeuchten aus und man sieht alsdann, wenn man den fünften oder sechsten Streifen auflegt, oft zum Aergern, daß man umsonst gearbeitet hat, weil der Ueberzug von nun an immer unregelmäßiger wird und am Ende nicht besser auf die Kugel paßt, als einem Knaben von 12 Jahren der Frackrock eines Erwachsenen.

Ich rathe daher, die Halbkugeln lieber von Papier zu machen. Nach Chertiers Manier werden die Halbkugeln selten so egal, daß sie genau zusammen passen. — Raspelt man nun, um nachzuhelfen, zu viel ab, so wird leicht eine davon zu klein und paßt nun gar nicht mehr an die größere. Nimmt man aber zwei kleine zusammen, so bekommt man eine Ellipse, die dann gar nicht zu brauchen ist. Das Militär macht, wie ich öfters zugesehen habe, seine Kugeln bloß aus sechs Theilen. Sie ziehen einen Kreis mit dem halben Durchmesser der Bombe und nehmen für jeden Theil $1\frac{1}{2}$ Durchmesser für die Länge und $\frac{1}{2}$ Durchmesser für die Breite der Streifen.

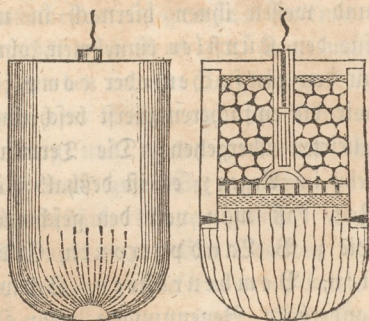
Der Arbeiter legt die Formkugel auf einen Mörser, der auf dem Tische steht, so daß man, die befeuchteten Streifen auf die Formkugel andrücken kann.

Da indessen diese Streifen zu breit sind, so ergeben sich viele Falten, die auch durch das Ueberkaschiren der nächsten Streifen über die Verbindung nie ganz verschwinden. Es ist also klar, daß die Kugel eine schönere Rundung bekommt, wenn man acht Streifen statt sechs anwendet. Auch ist es besser, die Kugel auf einen Stift zu stecken, damit man immer den Theil, welcher am stärksten gemacht werden muß,

vor Augen hat und ihn nicht mit dem entgegengesetzten verwechseln kann, denn wenn beide Enden zuzuschirt sind, so würde man nicht mehr sehen, welcher Theil auf die Pulverladung gehört und welcher zur Aufnahme der Brandröhre bestimmt ist. Zwar hat jeder Feuerwerker seine eigene Manier und mag sie auch beibehalten, ich schreibe nur für diejenigen, die von mir belehrt seyn wollen. —

Viele Feuerwerker geben sich nicht die Mühe, ihre sogenannten Luftkörper oder Luftkugeln, wie sie das Ding nennen, was bei ihnen die Stelle der Bomben vertritt, in Kugelgestalt darzustellen, sie machen sogenannte cylindrische Luftkörper und geben denselben einen dicken hölzernen Boden, welcher beim Herabfallen einige Zuschauer todt schlagen könnte, wenn der Luftkörper nicht in einer Bogenlinie in irgend einer unschädlichen Richtung weit von den Zuschauern weggeworfen würde. Dadurch aber verliert das Stück alles Ansehen. Die prachtvollste Bombe äußert ja deshalb gerade ihre schönste Wirkung, weil sie senkrecht aufsteigt und oben schirmartig ihre Verzengungen nach allen Seiten hin ausbreitet. Wer nie eine Bombe gesehen hat, dem mag allenfalls ein solcher, im Bogenschuß abgefeuerter Luftkörper wohl gefallen, der Unterschied zwischen diesem und den Bomben, wie wir sie hier beschrieben haben, ist indeß gerade so groß, wie der einer faulen Rakete, die krumm fliegt und seitwärts eine übermäßig schwere Verzengung ausstößt, zu einer gutgerathenen, welche sich majestätisch in die Lüfte erhebt, nur in einem noch viel vergrößerten Maßstabe. —

Die Kunstfeuerwerker, welche dergleichen schiefgehende Luftkörper anzufertigen lehren, geben denselben im Inneren gewöhnlich einen sogenannten Hebespiegel. Darunter verstehen sie eine Art Schlagscheibe von Pappdeckel, die so groß ist, als der innere Durchmesser ihres sogenannten Luftkörpers und viele Löcher hat. Der Hebespiegel dient dazu daß er, wenn die Pulverladung Feuer bekommt, die Verzengungen hebt und ausstößt, wie das z. B. auch bei den Schwärmerfäsern der Fall ist. Die nebenstehende Zeichnung, welche wir Dietrichs Werk entnehmen, stellt einen solchen Luftkörper vor, wie ihn die Artilleristen noch heut zu Tage häufig machen. Ich achte es nicht der Mühe werth, mich weiter über seine



Anfertigung zu verbreiten, weil das Stück, welches aus eisernen Mörsern geschossen werden muß, weit unzuverlässiger und gefährlicher ist, als eine Bombe und noch überdies vom Standpunkte der Kunst aus betrachtet, gar keinen Werth hat, indem es, wie gesagt, aufs Haar einer mit Besetzung überladenen schiefgehenden Rakete gleicht, die sich am Ende ihrer Last noch auf eine höchst unästhetische Art abseits entledigt. Welcher Künstler wird wohl dergleichen Zeug nach einem alten Schlandrian heut zu Tag noch anfertigen wollen, um höchstens als ein Pfuscher in der Feuerwerkerei für die viele aufgewandte Mühe und Kosten von Kunstverständigen brav ausgelacht zu werden? —

Achstes Kapitel.

Stehende Feuerwerkstücke, welche durch die Mannigfaltigkeit ihrer schönen Garnituren, die sie in die Luft werfen, ein dem Auge gefälliges, oft sehr überraschendes, Schauspiel darbieten.

§. 106. Terminologie, Eintheilung und Wirkung dieser Stücke.

Eine eigene Gruppe von Feuerwerkstücken bilden diejenigen, welche durch Auswerfen dem Auge gefälliger Garnituren der Absicht des Künstlers entsprechen. Sie sind, wenn man, (wie Uchatius will,) die buntfarbigen Körner und Leuchtugeln, weil solche für sich allein nie eine Anwendung finden, nicht als einfache Feuerwerkskörper betrachtet, theils einfache, theils zusammengesetzte Stücke. Da wir von dem Standpunkte der Kunst, nicht der Multiplikation ausgehen, so berücksichtigen wir bei der Beschreibung dieser Stücke bloß ihre Wirkung und weisen ihnen hiernach in unserm Systeme die Stelle an, die sie für den Künstler einnehmen, ohne uns darum zu bekümmern, ob sie zu den einfachen oder complicirten Stücken gehören; doch wollen wir die einfacheren zuerst beschreiben und von diesen auf die mehr complicirten übergehen. Die Terminologie liegt bei diesen Stücken wieder sehr im Argen; es ist deßhalb höchst wünschenswerth und an der Zeit, daß man von den geschmacklosen übelbezeichnenden Benennungen wie z. B. Landpatronen, Erdkegel, Luftpumpen, Schlagleisten, Bombenröhren, Schwärmerbalken und was dergleichen sonderbare Benennungen mehr seyn mögen, die man in älteren und