

Allgemeines Wörterbuch der theoretischen und praktischen A r t i l l e r i e.

P.

Parabel (Parabole) ist bekanntlich diejenige krumme Linie, in welcher jeder Punkt eben so weit von der Directrix CG, als von dem Brennpunkte F fig. 1. Tab. XIX. entfernt, und wo die Abscissen AM, AK; die Applicaten LK, MN und die Radii Vectores FD; FH der correspondirenden Punkte einander gleich sind.

Nimmt man $AC = x$; $CD = y$; und $FA = a$, so hat man durch die eben bemerkte Eigenschaften dieser Linie $DE = DC$, und $DE = AC$; nicht minder $EF = EA - FA = DC - FA$; daher $(DF)^2 = (DE)^2 + (EF)^2 = (AC)^2 + (DC - FA)^2 = x^2 + (y - a)^2 = x^2 + y^2 - 2a \times y + a^2$. Daher wird $0 = x^2 + 2ay + a^2$ und $2ay = x^2 + a^2$, d. i. das Rectangel der Applicaten y und der Entfernung a ist gleich der Summe der Quadrate der letzteren und der Abscisse x , welche Gleichung für alle mögliche Punkte in der Parabel gilt. Da man dasselbe Resultat erhält, wenn auch x negativ genommen wird, so folgt, daß beide Äste der Parabel DB und BH einander völlig ähnlich sind.

Werden die Abscissen auf der Ase vom Scheitelpunkt B an, die Applicaten aber senkrecht auf derselben genommen; so bleibt im Dreieck DEF unverändert $(DF)^2 = (DE)^2 + (EF)^2$. Es ist $DF = DC = EA = EB + BA = EB + BF$ und $EF = EB - BF$; wird nun $BE = x$, $ED = y$, $BF = b$ gesetzt; so ist $(x + b)^2 = y^2 + (x - b)^2$; oder $x^2 + 2x \times b + b^2 = y^2 + x^2 - 2x \times b + b^2$;

$$2x \times b = y^2 - 2x \times b; \text{ und}$$

$4bx = y^2$, d. h. hier ist das Quadrat der Applicaten gleich dem Parallelogramm aus der Abscisse und der vierfachen Entfernung des Brennpunktes von dem Scheitel. Da hier $y = \pm 2 \sqrt{bx}$, so gehören zu jeder Abscisse zwei entgegengesetzte Applicaten, welche zusammen die Ordinate der Parabel machen.

Weil QS der Parameter ist, so hat man $FQ = PQ$ und

$PQ = AF = 2BF$; folglich $FQ = 2BF$, und auf dieselbe Weise $FS = 2BF$, daher

$FQ + FS = 4BF$, und setzt man $QS = p$ so ist $p = 4b$. Da nun $y^2 = 4bx$, ist auch $y^2 = px$ oder das Quadrat der Ap-
plicate ist gleich dem Rectangel aus der Abscisse
und dem Parameter.

Hieraus folgt ebenfalls: daß in der Parabel die Qua-
drate der Applicaten sich verhalten wie die Abscissen;
denn $(DE)^2 = BE \times p$ und $(IL)^2 = BI \times p$, daher
 $(DE)^2 : (IL)^2 :: BE \times p : BI \times p :: BE : BI$.

In der Parabel ist ferner die Subnormale $Ed = \frac{1}{2}p$,
dem halben Parameter. Es machen aber in jeder krummen Linie
mit rechtwinklichen Coordinaten die Tangente DT , die Normale
 Dd und die verlängerte Ase Td ein rechtwinkliches Dreieck, auf
dessen Hypothenuse DE senkrecht stehet; daher $Dd : DE :: DE : ET$,
nemlich: die Subnormale verhält sich zur Applicaten
wie diese zur Subtangente. Man hat aber hier $Ed = \frac{1}{2}p$;
und $ED = \sqrt{px}$, folglich $\frac{1}{2}p : \sqrt{px} :: \sqrt{px} : ET$ und $ET = 2x$;
oder: die Subtangente ist der doppelten Abscisse
gleich.

Jeder schwere Körper, der im leeren Raume durch eine ge-
wisse gleichförmige Kraft von A nach O fig. 3. Tab. XVIII. ge-
trieben wird, senkt sich vermöge der stets wirksamen Kraft der
Schwere während seines Fluges um eben so viel abwärts, als er
in einem gleichen Zeitraume frei herab fallen würde. Wie hier
verhalten sich demnach auch dort die durchlaufenen Räume, wie die
Quadrate der Zeiten, und wenn ein Körper sich nach dem ersten
Momente seiner Bewegung in C befindet, ist er in der nemlichen
Zeit durch seine Schwere von A nach P herab gesunken. Im
zweiten Momente wird er $AB = 2AC$ zurückgelegt haben, aber
zugleich bis R gefallen seyn um $PR = (2AP)^2$; eben so ist AO
 $= 3AC$ und $AS = (3AP)^2$, und MNQ drückt die wirkliche Bahn
des Projectils aus. Hieraus folgt: 1) Daß die Linien AP , AR ,
 AS sich wie die Quadrate der Zeiten verhalten. 2) Daß die Li-
nien AC , AB , AO oder die ihnen gleiche Linien PM , RN , SQ
sich wie die Zeiten selbst verhalten, und folglich die Linien AP
wie die Quadrate der correspondirenden Linien PM . Nimmt man
nun die Linien PM u. s. w. für die Ordinaten der durch das Mo-
bile beschriebenen krummen Linie AQ an, so verhalten sich die
Quadrate derselben, wie die zugehörigen Abscissen AP , AR &c.
und die Linie selbst ist eine Parabel.

Nennt man p die Geschwindigkeit, welche das Projectil in
jedem Momente durch die Schwere bei seinem Fall überkommt,
und h die der Geschwindigkeit des Wurfs zugehörige Höhe, a
aber den Projectionswinkel SAD fig. 4.; ferner $AP = x$, und
 $PM = y$; so erhält man die der Parabel zugehörige Gleichung:

$y = x \text{ Tang. } a - \frac{x^2}{4h \text{ Cos. } a^2}$. Die von dem Mobile beschriebene krumme Linie trifft den Horizont in 2 Punkten, welche durch den Werth von x sich ergeben, wenn $y=0$ ist; man erhält daraus:

$$x \text{ Tang. } a - \frac{x^2}{4h \text{ Cos. } a^2} = 0.$$

Die Wurzeln dieser Gleichung sind in Beziehung auf den Punkt A: $x=0$; in Beziehung auf den Punkt D aber: $x=4h \text{ Cos. } a^2$
 $\text{Tang. } a = 4h \text{ Cos. } a^2 \frac{\text{Sin. } a}{\text{Cos. } a} = 4h \text{ Cos. } a \text{ Sin. } a = 2h \text{ Sin. } 2a$,
 weil nemlich $\text{Sin. } 2a = 2 \text{ Sin. } a \text{ Cos. } a$.

Obige Gleichung $y = x \text{ Tang. } a - \frac{x^2}{4h \text{ Cos. } a^2}$ giebt $x^2 - 4hx \text{ Tang. } a \text{ Cos. } a^2 - 4hy \text{ Cos. } a^2 = 0$; oder auch $x^2 - 2hx \text{ Sin. } 2a - 4hy \text{ Cos. } a^2 = 0$.

Wird in dieser Gleichung anstatt y irgend ein beliebiger Werth gesetzt, so erhält man zwei zusammen gehörende Werthe von x , deren Summe dem Coefficienten $2h \text{ Sin. } 2a$ des zweiten Gliedes gleich ist, welcher zugleich die Wurfweite AD (fig. 4.) giebt. Sind nun PM und pm zwei gleiche Ordinaten, so haben sie die Werthe xAP und xAp ; nun ist aber $AP + Ap = AD$, daher $AP = pD$, und die krumme Linie wird durch eine Linie BS, welche AD in der Mitte senkrecht durchschneidet, in 2 gleiche und ähnliche Hälften getheilet; folglich ist BS die Axe der Parabel. Die Ordinate BC erhält man, wenn in der Gleichung $x^2 - 2hx \text{ Sin. } 2a - 4hy \text{ Cos. } a^2 = 0$ der Werth $\frac{1}{2}AD$ oder $h \text{ Sin. } 2a$ anstatt x gesetzt und hierauf den Werth von $\text{Sin. } 2a = 2 \text{ Sin. } a \text{ Cos. } a$ nimmt, wodurch $y = h \text{ Sin. } a^2$ wird. Dies ist die größte Höhe, welche der Körper in seinem Fluge erreichen kann.

Hieraus ergibt sich ebenfalls der Parameter der Parabel
 $= \frac{AB^2}{CB} = \frac{h^2 \text{ Sin. } 2a^2}{h \text{ Sin. } a^2} = \frac{4h \text{ Sin. } a^2 \text{ Cos. } a^2}{\text{Sin. } a^2} = 4h \text{ Cos. } a^2$.
 Endlich erhält man aus $AD = 2h \text{ Sin. } 2a$ die der Geschwindigkeit des Projectils zugehörnde Höhe $\frac{AD}{2 \text{ Sin. } 2a}$, woraus sich jene Geschwindigkeit selbst finden läßt.

Da sich der Werth von $AD = 4h \text{ Sin. } a \text{ Cos. } a$ nicht ändert, man mag nun den wirklichen Projections-Winkel oder sein Complement nehmen; da ferner sowohl a , als $90^\circ - a$ gleich weit von 45° entfernt sind; so folgt: daß bei gleichen Ladungen alle von 45° Grad gleich weit entfernte Elevationen auch einerlei Wurfweiten geben.

Aus derselben Gleichung $AD = 4h \cos. a \sin. a$ folgt: daß von 0° bis 45° die Wurfweiten beständig zunehmen, über 45° hinaus aber in demselben Maaße wieder kleiner werden, weil denn die Werthe von a die Complementary der vorhergehenden sind. Unter allen mit einerlei Ladung geschessenen Würfen giebt daher die Elevation von 45° die größte Weite. Da nun hier $a = 45^\circ$ und der Sinus und Cosinus $= \sqrt{\frac{1}{2}}$, wenn der Radius $= 1$ angenommen wird; so wird die Wurfweite $AD = 4h \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{\frac{1}{2}} = 4h \frac{1}{2} = 2h$, oder die größte Wurfweite ist dem Doppelten der Höhe gleich, welche der Projectionsgeschwindigkeit angehört.

Wüste man mit hinreichender Genauigkeit die Geschwindigkeit, welche eine gegebene Pulvermenge einem geworfenen Körper mittheilt, ließe sich auch leicht daraus die Wurfweite bestimmen. Da dies jedoch nicht der Fall ist, muß man vermittelst eines Probewurfes die Wurfweiten für alle andere Elevationswinkel finden, indem man durch jenen den zu der Wurfweite gehörigen Werth von h sucht. Drückt man nun die erhaltene Wurfweite durch b' und den Richtwinkel durch a' aus, folglich $b' = 4h \sin. a' \cos. a'$, und $h = \frac{b'}{4 \sin. a' \cos. a'}$; wird dieser Werth

von h für $AD = b$ gesetzt, so wird $b = \frac{b' \sin. a \cos. a}{\sin. a' \cos. a'}$, und daher $b : b' :: \sin. a \cos. a : \sin. a' \cos. a'$, oder bei verschiedenen Elevationen verhalten sich die Wurfweiten, wie die Sinus der Elevationswinkel, multiplicirt durch die Cosinusse. So ist auch $\sin. a \cos. a = \frac{1}{2} \sin. 2a$; folglich $b : b' :: \sin. 2a : \sin. 2a'$, oder: die Wurfweiten verhalten sich unter einander, wie die Sinus der doppelten Elevationswinkel.

Da man gewöhnlich die unter 45° erlangte Wurfweite als Vergleichungsmedium gebraucht, wo denn $\sin. 2a = 1$, so hat man $b : b' :: 1 : \sin. 2a$, und daher $b' = b \sin. 2a$, oder: die mit irgend einem Elevationswinkel erreichte Wurfweite ist der mit 45° erhaltenen, multiplicirt durch den Sinus des doppelten Elevationswinkels, gleich.

Aus allen diesem läßt sich vermittelst der der Parabel zugehörigen Gleichung $4hy \cos.^2 a = 4hx a \cos. a - x^2$ folgende Aufgabe lösen, auf welcher die Kunst des Bombenwerfens vorzüglich beruht.

Aus der Stärke der Pulverladung, der Höhe und der horizontalen Entfernung des Ziels, die dem Wdrfer zu gebende Elevation zu finden. Ist nemlich der Abdringungswinkel des zu bewerfenden Objectes $= u$, seine Ent-

fernung aber $= b$; so hat man für die Höhe desselben $\frac{b \sin. u}{\cos. u} = y$,
 und bekommt durch Substituierung der Werthe von x und y in
 der Fundamentalgleichung $4h \sin. u \cos.^2 a = 4h \sin. a \cos. a$
 $\cos. u - b \cos. u$. Es ist aber $\cos. 2a = \cos. a \cos. a - \sin. a$
 $\sin. a = \cos.^2 a - \sin.^2 a = \cos.^2 a - 1 + \cos.^2 a = 2 \cos.^2$
 $a - 1$, woraus $\cos.^2 a = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos. 2a$ wird. So auch $\sin.$
 $2a = \sin. a \cos. a + \sin. a \cos. a = 2 \sin. a \cos. a$, daher
 $\sin. a \cos. a = \frac{1}{2} \sin. 2a$. Dieß giebt endlich durch das ge-
 wöhnliche Verfahren $\frac{2h}{\cos. u} \sin. (2a - u) = \frac{2h \sin. u}{\cos. u} + b$,

wie schon oben Artf. Bombenwerfen und Bahn mehr auß-
 einandergesetzt worden, daher hier etwas hinzuzufügen, überflüs-
 sig seyn würde.

Parabolische Kammern der Mörser (Chambres parabo-
 liques) sind in Abicht ihrer Form den birnenförmigen Kam-
 mern ähnlich, und führen ihren Namen deshalb, weil ihre Sei-
 tenwände nach einer parabolischen Linie construirt sind. Unter-
 suchungen über ihre Vortheile und Nachtheile findet man oben
 Artf. Kammern und Mörser.

Parc der Artillerie (Parc d'Artillerie) besteht aus dem
 neben und hinter einander aufgefahnen Geschütz mit seinen zu-
 gehörigen Wagen, und ist der Bestimmung des Trains nach bald
 größer, bald kleiner. Die Feldartillerie (deren erforderliche
 Stärke unter diesem Worte angeführet wird) wird im Lager ge-
 wöhnlich zwischen dem ersten und zweiten Treffen, oder hinter
 letztem aufgefahren, so daß der Parc 300 Schritt von dem La-
 ger der Armee entfernt ist. Hier kommt das Geschütz in die erste
 Linie, die schwerern Kaliber auf den rechten Flügel; hinter ihn
 die zugehörenden Munitionswagen in verschiedenen Reihen, hin-
 ter diesen aber die Infanterie- und Kavallerie-Patronenwagen
 und die Wagen der Handwerker. Befindet sich Pulver in Fässen
 bei dem Train; wird dieses weiter abwärts hinter oder neben dem
 Parc besonders aufgefahren. Die Feldschmieden kommen eben-
 falls an einen abgesonderten Ort, wo wegen den herausfliegenden
 Funken keine Gefahr zu besorgen ist.

Die Linien der Wagen stehen 20 bis 30 Schritt, nach Be-
 schaffenheit ihrer Länge, hinter einander, und erhalten 5 Schritte
 Entfernung von einer Deichsel zur andern. In beiden Seiten des
 Parks befinden sich die Artilleristen und die Zugpferde. Die letz-
 teren stehen reihenweise an den Stallschnuren (Prolonges),
 zwischen denen ein 15 Schritt breiter Gang ist, wo die Waraken
 der Knechte stehen. In dem 20 Schritt breiten Raume zwischen
 den Stallschnuren stehen die Pferde, und in der Mitte zwischen
 ihnen wird der Mist aufgehäufet. S. Lager der Artillerie.

Nur selten steht das Feldgeschütz mit im Parc, es ist viel-
 mehr gewöhnlich bei den Divisionen der Armee eingetheilet, so

daß sich im Feld-Park bloß die übrigen Munitionswagen, die Werkzeugwagen, das Feldlaboratorium, die Vorräthe und einige Geschützbrigaden zur Reserve befinden. Die Pontons formiren immer einen besonderen, von der Artillerie unabhängigen Park, wie es auch nach ihrer so ganz von dieser verschiedenen Bestimmung nicht anders seyn kann.

Von weit größerem Umfange ist der Park eines Belagerungs-Trains, in welchem sich bis nach Anlegung der ersten Batterien das ganze Geschütz befindet, und der zugleich auch alle die so mannichfache Belagerungsbedürfnisse erhält. Um ihn gegen die Schüsse, vorzüglich gegen die Bomben der Belagerten zu sichern, wird der Park hinter eine Terrain-Erhöhung, ein Gehölz oder irgend einen ähnlichen Gegenstand gelegt, der ihn dem Feinde verbirgt. Seine gewöhnliche Entfernung von der Festung ist 2000 bis 5000 Schritt, je nachdem die Gegend eine vortheilhafte Lage für ihn darbietet, oder nicht. Die nähere Bestimmung seines Standortes hängt von den auf die Festung zu führenden Alleen ab; denn finden zwei der letztern statt, legt man den Park zwischen sie. Würden sie jedoch durch einen Fluß oder großen Morast getrennt, ist es am vortheilhaftesten, zwei besondere Parks zu formiren.

Damit sowohl die Geschütze: Kanonen, Mörser und Haubizen, nebst der zugehörigen Munition, nach ihren verschiedenen Kalibern, als auch die mancherlei Geräthschaften und Batteriebedürfnisse gehörig geordnet, und von einander abgesondert werden können; muß der für den Park bestimmte Ort Raum genug enthalten, wo das sämtliche Geschütz auf seinen Sattelwagen in der ersten Linie aufgefahren wird. Hinter jeder Kanone oder Haubize steht, 20 Schritt entfernt, ihre Laffete. Die kleineren Kaliber, so wie die schon auf ihren Laffeten liegenden Batterie-stücken, kommen mit in die erste Linie, und die Sattelwagen in die zweite.

Die dritte Linie machen die in Haufen gesetzten Stückkugeln und Bomben, jeder Kaliber hinter seinem zugehörenden Geschütz; die vierte Linie endlich bestehet aus den Bettungen, dem vorräthigen Ladzeug, und den in Haufen gelegten Werkzeugen der Sappeurs, Pionniere und Minirer. Auf beiden Seiten wird der Park durch die leeren Munitionswagen und durch die übrigen Wagen geschlossen, die zum Transport der Bedürfnisse angewendet worden sind. Alles, was durch die Masse verdorben wird, als: Gewehr, Lunte, Tauwerk und Seile, wird hinten unter Zelten oder in besonders dazu bestimmten Hütten aufbewahrt, welche letztere überhaupt mehr Sicherheit gegen den Regen verschaffen, als die Zelte.

Hinter dem Park werden in dazu erbauten Hütten die Werkstätte der Böttger, Wagner, Schmiede und Schlosser angeleget,

die alle unter der Aufsicht eines mit den erforderlichen Kenntnissen versehenen Artillerie-Offiziers stehen.

Wenn es die Beschaffenheit des Terrains erlaubt, kann man das vorräthige Ladzeug zu dem Geschütz, die Bomben- und Granaten-Bränder, das Sappeur-Werkzeug, die Sturmleitern, das Blei, die Flintensteine, das Schierholz, das geschmiedete Eisen, die Kohlen, die Lunte, das Seilwerk, die Schubkarren und Tragen, die Sandsäcke, Laternen, Schleifsteine u. absondern, um einen besondern kleinen Park daraus zu formiren, der 100 Schritt von dem großen ab liegt, und nebst dem Lager der Handwerker-Kompagnien aus den Feldschmieden, den Handwerkswagen und dem Feldlaboratorio besteht. Diese Einrichtung wird die augenblickliche Beschaffung jedes besondern Belagerungsbedürfnisses sehr erleichtern.

Ist man sicher, nicht zu Aufhebung der Belagerung genöthigt zu werden; schickt man alle überflüssige Zugpferde fort, um das Futter zu schonen, und keinen Mangel leiden zu dürfen, besonders wenn das Land sehr ausgesogen ist, und nur wenig Hülfquellen darbietet. Die übrigen Pferde werden neben dem Park gelagert, 100 Schritt von demselben ab. Sie müssen wenigstens zu Bespannung alles Geschützes hinreichen. Die Train-Offizianten und Knechte lagern bei den Pferden; die Artilleristen hingegen haben ihr Lager auf der andern Seite des Parks, oder auch vor demselben; erlauben es jedoch die Umstände, ist es zu Erhaltung dieser bei Belagerungen so durchaus wichtigen und unentbehrlichen Truppenart vortheilhafter: sie in einem nahe liegenden Dorfe unterzubringen.

Das Kunstfeuer-Laboratorium wird 300 Schritt hinter dem Park in einigen dazu von Bretern aufgeschlagenen Hütten angelegt, um die Bomben- und Granaten-Bränder einzusetzen, und die nöthigen Patronen verfertigen zu können. Der Ort, wo die Feuerwerkskörper in Pech getaucht werden, muß sich in einer ausgegrabenen Vertiefung befinden, und gegen die Seite des Parks hin einen hohen Aufwurf von Erde vor sich haben.

Noch größere Vorsicht erfordern die Pulvervorräthe, die hier allezeit sehr beträchtlich sind; ganz besonders, wenn die Beschaffenheit der Festung die Anwendung der Minen erfordert. Das Pulver wird demnach in wenigstens 4 besondere Magazine vertheilt, die weit genug aus einander liegen, damit selbst das Aufstiegen des einen keinen Einfluß auf die andern haben kann. Man wählet dazu entweder hinreichend sicher liegende Gebäude, oder man erbauet sie von Holz, und umgiebt sie mit einem tiefen Graben, aus dem die Erde einwärts gegen die Wände geworfen wird. Jedes muß ohngefähr 135 Quadrat-Loisen Raum enthalten, um gegen 100000 Pfund Pulver fassen zu können. Sie bekommen nur einen Eingang, vor den eine Schildwacht gesetzt wird.

Zwischen diesen Magazinen und dem Park wird ein anderes errichtet, aus dem man das tägliche Bedürfnis für die Batterien und zu den Kunstfeuern nimmt. Man giebt ihm in dieser Absicht zwei Eingänge, um durch den abwärts gefehrten den Verbrauch aus den andern Magazinen von Zeit zu Zeit wieder zu ersetzen.

Ein Ort, wo unter der Aufsicht eines Artillerie-Offiziers die zu dem Batteriebau erforderliche Würste, Schanzkörbe, Hurten und kleinen Pfähle verfertigt werden, ist in der Nähe des Artillerieparks unentbehrlich. Aus diesem letztern werden alsdann die nöthigen Materialien sowohl, als das Werkzeug, und in der Folge die Munition nach dem, dichte am Anfang der Laufgräben liegenden, Zwischen-Depot gebracht, wo sich von allen Belagerungsbedürfnissen immer so viel befinden muß, als während eines Tages gewöhnlich verbraucht wird, um aus jeder Kanone 100 Schuß, aus jedem Mörser oder Haubize 60 Würste thun, um die schadhaft gewordenen Laffeten zc. durch neue ersetzen, und um die durch das feindliche Feuer beschädigten Brustwehren der Batterien auf der Stelle ausbessern zu können. Fehlet es an einem solchen, durch die Beschaffenheit des Terrains gedeckten, Orte, werden hohe und starke Schulterwehren um denselben aufgeworfen, und die Strickpatronen und Kunstfeuer in einem durch überlegte Balken und aufgeschüttete Erde möglichst gesicherten Magazine verwahrt. Aus diesem Depot endlich wird eine gleichmäßig gedeckte Communication nach der Transchee angelegt, damit die Munitions-Transporte nach den Batterien am Tage, wie bei Nacht, sicher geschehen können, und das Feuer der Batterien nicht unterbrochen werden darf.

Obgleich die Magazine und das Geschütz durch Artilleristen bewacht werden, ist demohngeachtet noch eine beträchtliche Menge Infanterie unentbehrlich, um alles gebührig besetzen, und die Annäherung unbekannter Personen verhindern zu können, welches besonders zur Nachtzeit nicht möglich ist, wenn die Schildwachen über 50 Schritt von einander stehen.

Parkgeschütz (*Pièces de position*) werden zum Unterschied der bei den Infanterie-Brigaden eingetheilten leichten Feldstücken bisweilen die Zwölfs- und schweren Acht- oder Sechspfünder genannt.

Partisane (*Partuisanne*) ein Stangengewehr, das sich durch die Form seines Eisens fig. 2. Tab. von der Hellebarthe unterscheidet.

Passevolante (*Passe-volante*) ein altes Geschütz des 16ten Jahrhunderts, das zu den extraordinairern Schlangen gerechnet ward, 41 Kaliber lang war, 41 Ctr. wog, und eine achtpfündige eiserne Kugel mit $7\frac{1}{2}$ Pfund Pulver im Kernschuß 420, im Wütschschuß aber 840 Schritt trieb.

Patronen zu dem Geschütz, siehe Schüsse scharfe; zu dem kleinen Gewehr, siehe Flintenpatronen.

Patronenlehre (Cylindre de réception) eine blechne Röhre, ohne Boden, 1 Linie kleiner im Durchmesser, als die Mündung des zugehörigen Geschützes, durch welche alle Patronen und Kartetschenhüßse hindurch geschoben werden, damit man gewiß versichert ist, daß sie nicht zu groß, oder unrichtig gestopft sind.

Pech (Poix) eine in der Artillerie unentbehrliche harzige Substanz, die aus dem Kienbaum (*Pinus sylvestris*), der Tanne (*Pinus picea*) und der Fichte (*Pinus abies*) erhalten wird, indem man entweder das aus den im Frühjahr gerizten Bäumen ringende Harz im Herbst einsammelt, oder auch die Wurzeln und harzvollen Stücke der Bäume zum Theerschwelen anwendet.

Obgleich alle vorher angeführte Holzgattungen Harz liefern, ist doch die Menge desselben nach Beschaffenheit des Standes der Bäume sehr verschieden. Je mehr die letztern den Strahlen der Sonne ausgesetzt sind, eine desto größere Menge Harz geben sie, wenn man am untern Theile des Stammes auf der Mittagsseite 3 Zoll breit und 8 Zoll lang die Rinde weg schneidet, und mit einem scharfen Meißel einen Spahn aus dem Holze heraus nimmt, wo alsdann das Harz heraus schmilzet, und in ein, am Fuße des Baumes zu dem Ende verfertigtes, Loch oder in ein untergesetztes Gefäß zusammen fließt. Nach vierzehn Tage ohngefähr muß der Einschnitt oberwärts vergrößert werden, so daß er gegen den Herbst eine Länge von einem Fuß bekommt. Bei eintretendem Frost muß die Arbeit eingestellt werden, man kann jedoch im folgenden Frühjahr den nemlichen Einschnitt noch mehr verlängern, bis er zuletzt eine Länge von 5 bis 6 Fuß erhält. Alsdann erst macht man unten, neben dem alten Einschnitt, einen neuen, und so rings um den Baum herum, während welcher Zeit die ersten Einschnitte sich wieder schließen, und mit Rinde überwachsen, daß man hier den Baum von neuem öffnen kann, die Arbeiter müssen jedoch sehr scharfe Werkzeuge haben, dies ist wegen der Menge des Harzes sowohl, als wegen der Gesundheit der Bäume, notwendig. Ein Mann kann auf diese Weise das Harz von 2500 bis 2800 Bäumen nehmen, und jeder gesunde Baum liefert jährlich 12 bis 15 Pfund.

Das gesammelte Harz wird nachher in einem kupfernen Kessel, bei gelindem Feuer, zu Pech eingekocht, wo letzterer durch ein im Boden befindliches Loch und eine darunter angebrachte Rinne in die untergesetzten hölzernen Gefäße oder Tröge fließt. In Frankreich wird zu dem geschmolzenen Harz Wasser gegossen, um es zu reinigen, indem es aufschäumt, und in einen untergesetzten Trog über läuft. Das abgeloßene Harz wird immer

wieder zu dem übrigen gethan, bis nach und nach das ganze Wasser verdunstet ist.

Kürzer noch ist die Verfertigung des Peches, vermittelt des Theerschwelens, aus dem Holze, das klein gespalten, und in einem besonders dazu von Steinen erbaueten Ofen langsam verbrannt wird. Dieser Ofen ist walzenförmig, mit einer oben enge zusammen laufenden Kappe. Er hat unten am Boden eine Rinne, durch welche der Theer abläuft, bisweilen auch einen eisernen Kof, auf dem das Holz liegt. Rings um den Ofen gehet ein steinerner Mantel, der unten ein paar Schürldcher, und oben einige Zuglöcher hat, um hier Feuer anzumachen, und durch die Hitze desselben die flüssige Theertheilgen aus dem Holze ziehen zu können. Auf dem unten ausfließenden Theer schwimmt ein reineres gelbes Harz, das mit einer Kelle abgeschöpft, und zur Destillation des Riendles (Eau de rax) angewendet, oder auch zu dem weissen Pech eingekocht wird, so wie man durch Einkochen des schwarzbraunen Theeres das schwarze Pech erhält.

Um gutes Theer zu schwelen, müssen sehr harzreiche Bäume ausgesucht werden, von denen man weder die Rinde, noch die schwachen Zweige nimmt, und deren Holz nicht zu naß, noch auch allzu trocken seyn darf, denn beides ist der Erzeugung des Theeres nachtheilig. In Hinsicht des Feuers ist zu bemerken: daß ein zu lebhaftes Feuer das Harz verbrennet und verflüchtigt, wodurch das Pech zu trocken wird; eine zu geringe Hitze hingegen zieht nur einen kleinen Theil des Harzes heraus, und läßt zu viel wässerige Theilgen in diesem Produkte zurück. Ein Pechofen liefert bei gutem harzreichen Kiefernholze den vierten Theil Theer; gewöhnlicher erhält man jedoch nur 10 bis 12 pro C.¹⁰

Je heller das Theer von Farbe, und je flüssiger es ist, für desto vorzüglicher wird es gehalten. Umgekehrt verhält sich's mit dem schwarzen Pech: dessen Güte durch eine glänzend schwarze Farbe und durch eine spröde Trockenheit angezeigt wird. Alle Harze brennen wegen ihrer Entzündbarkeit mit einer lebhaften Flamme, und hängen sich an die Körper an, die man in Brand setzen will. Die noch heftiger brennenden Substanzen, als: Schießpulver, Salpeter u. s. f. werden durch die Beimischung der harzigen Stoffe einigermaßen gedämpft, daß sie eine langsamere und regelmäßigere Flamme geben. Die Harze werden daher häufig in der Kunstfeuerwerkerei gebraucht, wie an seinem Orte angeführt worden. S. Geschmelzter Zeug, 10.

Pechfackeln (Flambeaux) dienen, um feindliche Werke in Brand zu stecken, und, um bei Nachtmärschen, die vom Feinde entfernt geschehen, zu leuchten. Sie werden aus altem Lanwerk, von 5 Fuß Länge, verfertigt, oder auch aus zehn bis zwölf Faden von Hanfseil zusammen gesponnen, und durch eine Com-

position von 36 Pfund Harz	oder: 36 Pfund Harz
12 ——— schwarz Pech	36 ——— Pech
12 ——— Theer	9 ——— Talg
	9 ——— Del

gezogen, die sich in einem Kessel über dem Feuer befindet. Während die Mischung noch warm ist, werden die Fackeln auf einem mit Oele benetzten Tische gedreht, und rund gemacht. Ein Fuß Länge davon brennt bei stillem Wetter eine Stunde, bei starkem Winde hingegen nur die Hälfte dieser Zeit.

Nassem Wetter widerstehen eine Art Fackeln besser, die man aus Schnuren von altem Tauwerk oder Lunte, 4 Fuß lang und 9 Linien im Durchmesser, verfertigt, nachdem sie in siedendem, mit Salpeter gesättigtem, Wasser gelegen haben, und wieder getrocknet sind. Vier solche Schnuren werden um einen, 1 Zoll dicken, Stok von Kienholz, mit spiralförmigen Einschnitten, gewunden, und, vermittelst eines Pinsels, mit einem Taig von Mehlpulver, Schwefel und Brandwein überstrichen. Zuletzt werden sie in eine, auf einem gelinden Feuer geschmolzene, Mischung aus 4 Pfund Wachs,

4 ——— Harz,
1 ——— 8 Unzen Schwefel,
2 ——— 12 ——— Kampfor,
2 ——— 8 ——— Terpentin

getaucht, daß sie die Stärke eines gewöhnlichen Windlichtes bekommen.

Bei der französischen Artillerie ist noch eine dritte Art Windlichter üblich, die nichts anders sind, als 18 Linien dicke Hülzen von Carton, mit folgendem Lichtersatz geschlagen

9 Pfund Salpeter,
6 ——— Schwefel,
4 ——— 8 Unzen Colophonium,
3 ——— 12 ——— Antimonium,

der mit 8 Unzen Terpentins und 4 Unzen Lein-Oel angefeuchtet, und zuletzt auf die gewöhnliche Weise angefeuert wird. Diese Lichter geben ein sehr helles Feuer, und werden selbst durch den heftigsten Regen nicht ausgelöscht.

Pechfackeln (Fascines goudronnées) bestehen aus schwarzen Aesten und Reisern, aus denen 4 bis 5 Zoll dicke Bündel gemacht, und mit einer Weede, oder auch wohl mit ausgeglühtem eisernen Drath zusammen gebunden werden. Man taucht sie hierauf entweder bloß in fließendes Pech, oder auch in eine der nachstehenden Mischungen, und bestreuet sie, ehe sie völlig erkalten, mit Mehlpulver.

	℔.	℔.	℔.	℔.	℔.	℔.	℔.
Schwarz Pech	12	24	4	—	6	—	—
Weiß Pech	—	—	—	4	6	5	24
Colophonium	—	—	8	—	4	15	12
Talg	6	12	—	—	8	—	4
Wachs	—	—	2	12	—	3	—
Terpentin	—	—	4	2	—	—	1
Harz	10	—	—	8	—	—	—
Kampfer	—	—	—	4	—	—	—
Schwefel	1	—	32	—	3	3	—
Salpeter	2	—	16	—	3	—	—
Weinstein	—	—	—	—	3	—	—
Leinöl Kanne	1	6	—	—	16	—	1.

Pechkränze (Tourtaux goudronnés) werden jetzt aus alter Lunte verfertigt, die man in zerschmolzen Harz taucht, und wenn sie völlig von demselben durchzogen ist, auf einer, mit Leinöl bestrichenen, Tafel zu Kränzen slicht, die 6 bis 12 Zoll im Durchmesser bekommen. Man taucht sie hierauf in eine der bei den Pechfäschinen aufgeführten Mischungen, und wirft sie alsdann in ein Gefäß mit kaltem Wasser, damit sie schneller erkalten, und das Abfließen des heißen Peches verhindert wird.

Man darf auch nur einen Faserseil oder eine zusammengefehlene Weede mit Stroh umwinden, das durch ausgeglüheten Drath fest gehalten, und in zerschmolzenes Pech getaucht wird. So wiederholt man das Umlegen des Strohes, und das Eintauchen des Kranzes, bis dieser die gehörige Stärke erlangt.

Die Pechkränze werden am gewöhnlichsten bei Retiraden zu dem Anzünden der Brücken, der Magazine, auch wohl bei Ausfällen aus belagerten Festungen zu dem Anzünden der feindlichen Batterien und Verschanzungen, nicht minder des Nachts zu den Fanalen oder Lermstangen angewendet.

Pelikan, ein Schlangengeschütz des 16ten Jahrhunderts, das 6 Pfund Eisen schoß, 29 Kaliber lang war, 2640 Pfund wog, und im Kernschuß 327, im Wisirschuß 653, und bei 15° Elevation 3881 Schritt trug.

Percussion der Bomben ist diejenige Kraft, mit welcher sie zu Ende ihrer Bahn den Gegenstand treffen, gegen den sie gerichtet sind. Diese Kraft beruhet offenbar auf den Gesetzen des Stoßes (s. dies Wort), und verhält sich wie das Product der Masse und der Geschwindigkeit der Bombe. Auf der Höhe der Flugbahn endiget sich die der Bombe durch das Pulver aufwärts mitgetheilte Bewegung, und sie folget jetzt nur noch dem Trieb nach horizontaler Richtung und ihrer eigenthümlichen Schwere. Nennt man die letztere p , die Höhe der Flugbahn NO (fig. 25. Tab. II.) aber y , so ist die Gleichung für die Geschwindigkeit u

nach den bekannten Gesetzen der Dynamik: $u^2 = 2yp$, oder: $u = \sqrt{2py}$.

Wäre nun bei einer 52 Pfund schweren Bombe, die unter einen Elevationswinkel von 40 Graden geworfen worden, nach der Henner'schen Theorie, die Höhe der Flugbahn $y = 138,240$ Toisen $= 829$ Fuß gefunden worden (s. Artik. Höhe des Wurfs), so erhielte man für die Geschwindigkeit der niederfallenden Bombe $\sqrt{2 \cdot 52 \cdot 829} = 294$ Fuß nahe.

Das Product aus dieser und der Masse: 52 Pfund giebt demnach $= 15288$ Pfund für die Kraft, womit die Bombe am Ende ihrer Bahn auf eine horizontale Fläche schlagen wird, woraus sich denn auch die große Wirkung dieser Körper genügend erklären läßt.

Es finden jedoch hier verschiedene Modificationen statt, wenn die Mörserbatterie entweder höher oder niedriger liegt, als der zu bewerkende Gegenstand, wodurch die Kraft des Aufschlages nothwendig vergrößert oder verkleinert werden muß. Läge nemlich das Object 40 Toisen höher, als die Batterie; würde das durch die Höhe des Wurfs um 240 Fuß vermindert, und man nur 12896 Pfund für die Kraft der Percussion erhalten, oder das Fehlende durch einen höheren Elevationswinkel und eine verstärkte Ladung zu ersetzen suchen müssen. (S. Bombenwerfen.)

Nicht selten tritt der Fall ein, daß Gewölber, Magazine u. d. gl. durch die Bomben zertrümmert werden sollen. Da nun die Dächer jener Gebäude gewöhnlich schief liegende Flächen darstellen; so läßt sich durch Rechnung bestimmen: was für eines Elevationswinkels man sich bedienen muß, um die möglichste Kraft der Percussion zu bekommen. Es verhält sich aber die Kraft nach schiefer Richtung zu der Kraft nach senkrechter Richtung, wie der Sinus des Einfallswinkels zum Sinu toto; denn wenn die Bombe in G auf die schiefe Fläche SM trifft, so läßt die Kraft HG, fig. 5. Tab. XVIII., sich in die beiden Kräfte HI und HK auflösen, von denen die letztere mit der Fläche SM parallel, und daher wirkungslos ist; folglich bleibt nur HI, und man bekommt $HG : HI :: \sin. HGM : \sin. tot.$

Es ist aber $DE = DC - CE$ und $FE = 2DE$; daraus erhält man $DC : DE :: (BC)^2 : (OE)^2$ und $\sqrt{(OE)^2} : FE :: \sin. tot. Tangent. ang. FOE$. Der auf diese Weise erhaltene Winkel FOE + dem Winkel MSN, welchen die schiefe Fläche mit dem Horizont macht, wird von 180 Grad abgezogen, um den Einfallswinkel HGM zu bekommen, dessen Sinus das Verhältniß der schrägen Percussionskraft der Bombe gegen die Kraft in senkrechter Richtung vorstellt, indem sich der Sin. tot. zu dem Sinu des

Einfallswinkels verhält, wie die Kraft in senkrechter Richtung zu der Kraft nach schräger Richtung.

Um aber die möglichst größte Kraft der Impulsion zu erhalten, muß diese nothwendig senkrecht auf die schief liegende Fläche geschehen, und wird daher durch das Complement des Winkels bestimmt, welchen jene mit dem Horizonte macht. Wäre demnach der Winkel $MSN = 45^\circ$ Grad, so muß der Aufschlag der Bombe ebenfalls unter 45° Grad geschehen.

Es ist aber $OG = 2OE$, und weil $\text{Ang. } O = 45^\circ$, so ist $EU = \frac{OE}{2}$, endlich $EV = OE$ und $CU = EC + EU$. Ferner ist $BC : 2CU : \text{Sin. tot. Sin. des Elevationswinkels}$, als dem Winkel B in dem Dreieck BCA .

Nach der parabolischen Theorie findet man die zu dem eben erhaltenen Elevationswinkel erforderliche Ladung durch das Verhältniß.

Der *Sin. tot.* zu der mit 45° erreichten Wurfweite, wie der *Sinus* des doppelten, eben gefundenen Elevationswinkels zu der mit demselben zu erreichenden Wurfweite.

Die zu der Entfernung BP erforderliche Ladung wird zuletzt, vermittelst der Progressions-Tafel (siehe dies Wort), durch folgendes Verhältniß gefunden:

Die vorher erhaltene Wurfweite verhält sich zu der dabei gehaltenen Ladung, wie BP zu der auf dieser Distanz anzuwendenden Ladung, wo anstatt der Ladungen selbst immer die correspondirenden Zahlen der Tafel gesetzt werden müssen.

Perl-Kaketen (*Fusées jumelles*) haben ihren Namen daher, weil sie von dem Augenblick an, wo sie den Vock verlassen, glänzende Sterne, gleich einzelnen Perlen, herabfallen lassen. Man nimmt dazu gewöhnliche Kaketen, mit einem Schläge von $\frac{1}{2}$ bis zu 1 Pfund im Kaliber; an die zu beiden Seiten in die Winkel, da, wo sie auf dem Stabe liegen, leichte Röhren von Doppelpapier dreimal angebunden sind, so daß ihre Oeffnung sich neben der Oeffnung der Rakete befindet.

Die Sterne zu den Perlen (*étoiles*) werden aus 1 Pfund gebrochenem Salpeter, $\frac{1}{2}$ Pfund klarem Schwefel und $\frac{1}{4}$ Pfund gestossenem Antimonio verfertigt, indem man die beiden ersten Bestandtheile auf dem Abreibebret gut unter einander mischt, und nachher den Antimonium darunter kehret. Der Saß wird in einer irdenen Schüssel mit warmem Leinwasser — 4 Unzen feiner Leim in 1 Maasskanne Wasser gekocht — eingemacht, so daß er sich in der Hand zwar ballen läßt, ohne jedoch die Hand selbst feucht zu machen. Sie würden außerdem zu hart, und nicht gut brennen; so wie sie im Gegentheil aus einander fallen,

wenn sie zu trocken, oder mit zu wenig Leim bearbeitet worden sind. Von dem Satz wird mit einer Form, die aus einer blechen Röhre, mit einem darinnen befindlichen Seher, besteht, so viel genommen, als zu jeder Art der Sterne nöthig ist, weil diese von viererlei Größe, die stärksten 1 Kaliber der Form hoch, unten in der Röhre, angewendet werden müssen, damit sie nicht länger brennen, als sie nur eben Zeit nöthig haben, auf die Erde herab zu fallen. Der dadurch entstandene kleine Cylinder wird mit dem Seher aus der Form heraus gehoben, im Schatten getrocknet, und wie der Goldregen (w. n. i.) angefeuert.

In die aus dreifachem Doppelpapier gefertigten Röhren, die zu ihrer Länge $\frac{3}{4}$ der Länge der Raketen haben, wird abwechselnd eine zugehörige Schaufel von folgendem Satz:

1	Pfund Mehlpulver,	
=	6 Unzen Salpeter,	
=	6 ———— Hakenpulver,	
=	4 ———— klare }	Rohlen
=	4 ———— grobe }	

geschüttet, und mit einem Seher gelinde zusammengedrückt, darauf aber ein vorher erwähnter Perlencylinder geschoben, bis die Röhre voll ist, wozu 10 bis 12 Cylinder von den 4 verschiedenen Stücken nöthig seyn werden. Die beiden zu einer Rakete gehörigen Röhren werden dabei dergestalt gefüllt, daß in der einen sich der Satz befindet, wo in der andern ein Cylinder liegt u. s. f. Die fertigen Röhren werden oben an dem offenen Ende angefeuert, ein Stück baumwollener Lutfaden darauf befestiget, und die Oeffnung mit einem Blättchen Papier bedeckt. Bei dem Anbin-den der Röhren an die Rakete werden die heraus hängenden Lutfaden durch 2 in den Kessel der Rakete gebohrte Löcher gezogen, so daß sie zugleich mit der Rakete selbst Feuer bekommen.

Petarde (Petard) ist bekanntlich ein metallner Mörser, in Form eines abgestumpften Kegels, der mit Pulver angefüllt, und zu dem Aufsprengen der Thore, Fallgatter und Aufziehbrücken angewendet wird. Ihre Erfindung fällt in die zweite Hälfte des 16ten Jahrhunderts, denn sie wurden um das Jahr 1574 zuerst in Frankreich, nachher aber häufiger, während des niederländischen Krieges, gebraucht, wo sich Martin Schenk sogar einmal eines Apotheker-Mörsers anstatt einer Petarde bediente; bis die allgemeine Einführung der Mussenwerke ihre Anwendung immer mehr und mehr erschwerte.

Sie wurden von den alten Artilleristen, nach Verschiedenheit ihrer Bestimmung, in Thor-, Wallfaden-, Mauer- und Ketten-Petarden eingetheilet, von denen die erstern beiden die Form eines abgestumpften Kegels, die dritte eine oben spitz zugehende Gestalt hatte, die Kettenpetarden aber gleich ausgiengen.

Die nur noch üblichen Thorpetarden A fassen gegen

9 Pfund feines Pulver, und sind $9\frac{1}{2}$ Zoll im untern Durchmesser, $8\frac{1}{2}$ Zoll aber in der Mündung weit. Die Höhe ist dem untern Durchmesser gleich, und der obere um $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll kleiner, als der untere. Die innere Tiefe beträgt 7 Zoll 2 Linien, wo die Seele sich halbkugelförmig schließt. An der Mündung ist rings herum ein Einschnitt, a. fig. 6. Tab. XIX., um den Spiegel hinein pressen zu können. Das Gewicht der Petarde allein beträgt gegen 42 Pfund. Um sie an das Medrillbrett (Plateau) mit durchgehenden Nietschrauben d befestigen zu können, hat die Petarde 4 angegossene Arme b (tourillons), die 1 Zoll unter der Mündung stehen. Eben so weit vom Stöß befinden sich bisweilen noch 2 angegossene Lappen, ee; um eine Stütze H in sie befestigen, und die Petarde gegen den Erdboden stemmen zu können.

Um die Petarde zu laden, wird gutes Jagdpulver in 2 Zoll dicken Lagen behutsam hinein gedrückt, so daß die Körner dabei nicht zerquetscht werden; auf jede Lage aber wird ein wenig Quecksilber verbreitet, weil dies nach neuern chemischen Erfahrungen die Wirkung des Schießpulvers auf eine ganz außerordentliche Weise erhöht. Es würde deshalb auch noch vorthelhafter seyn, sich, anstatt des metallischen Quecksilbers, des Howard'schen Knallquecksilbers zu bedienen, bei welchem die Pulverladung der Petarde beträchtlich verringert werden könnte. (S. Quecksilber.) Der obere Theil der Petarde wird durch einen Filzdeckel und einen sehr genau in den Einschnitt der Mündung passenden hölzernen Spiegel möglichst luftdicht verschlossen. Ueber letztern wird ein doppeltes leinenes Tuch gezogen, und durch eine Mischung von Terpentin und Wachs verpicht, oder auch bloß in zerlassenes Pech getaucht. In das oben b-förmliche Zündloch c wird eine kupferne Röhre mit einem 3 Zoll langen Bränder geschraubt, der mit einem langsamen Satz geschlagen ist, damit der Petardirer Zeit gewinnt, sich zurück zu ziehen, ehe die Ladung ihre Wirkung äußert.

Die geladene Petarde wird in die $\frac{7}{8}$ Zoll tiefe Ausbuchtung des Medrillbrettes eingesetzt, und mit 4 Nietschrauben d an dasselbe befestigt. Zwei Brettstücke, 18 Zoll lang und breit, und $1\frac{1}{2}$ Zoll stark, die quēr über einander genagelt, und mit eisernen Bändern übers Kreuz befestigt sind, machen das Medrillbrett (Plateau), das beim Gebrauch, vermittelst einer Haspel, an den, in das zu sprengende Thor geschraubten, Haken gehangen wird.

Wenn man sich bei schnellen Unternehmungen der Petarde bedienen will; wird sie auf einem Wagen bis an den bestimmten Ort gefahren, wo sie vom Wagen abgehoben, und durch 4 Mann — die zu 2 und 2 einander ablösen — vollends nach dem zu sprengenden Thore getragen wird. 6 andere Arbeiter haben: 2 Axtre; 1 großen Schmiedehammer; 1 Haken, um ihn in das

Thor zu schrauben; 2 Bohrer von angemessener Größe; 1 stählerner Schneidebohrer, im Fall das Thor mit Blech beschlagen seyn sollte; 2 Brechstangen; 1 Blendlaterne; 1 Stück Lunte und einige Lutfaden. Ein Offizier hat den Befehl über die Detaschement und ein Artillerist ist zu dem Anhängen und Zünden der Petarde bestimmt.

In Ermangelung der letztern ist auch eine Bombe oder Granate von großem Kaliber brauchbar, die ebenfalls an einen in das Thor geschraubten Haken gehangen wird. Weil jedoch die erstere eben so wohl als die letztere gewöhnlich zerspringt und durch die herum fliegenden Stücke den zum Angriff bestimmten Truppen nachtheilig werden kann; ist es vortheilhafter sich eines Fasses mit 50 bis 60 Pfund Pulver zu bedienen, das gewiß hinreichend seyn wird, ein gewöhnliches Stadthor aufzusprengen, wenn man es entweder anhaaket, oder auch nur dicht an das Thor auf die Erde setzt und ihm vermittlest des sogenannten Mouches (Moine) der Minirer Feuer giebt. Dieser Mouch bestehet aus einem pyramidenförmigen Stück Zundschwamm, das unten vierseitig 2 Linien breit, und 12 bis 14 Lin. hoch ist. Nachdem man den untern vierfach gespaltenen Theil mit Mehlpulver stark eingerieben hat, wird die obere Hälfte des Schwammes durch ein Quartblatt Doppelpapier, das in der Mitte ein kleines Loch hat, geschoben, und an der Spitze angezündet, wenn vorher das Papier an den Ecken mit kleinen Steinen beschweret worden, um es in seiner unverrückten Lage zu erhalten.

Am meisten scheint wohl die Kettenpetarde ihrer Bestimmung zu entsprechen: die Ketten zu sprengen, womit der Eingang eines Hafens, ein Kanal u. d. gl. gesperrt ist. Diese Petarde ist kleiner als die vorher beschriebene Fig. 7. von der sie übrigens in Absicht der Form nicht sehr abweicht. Sie hat ebenfalls 4 angestellte Arme aa, die jedoch 2 und 2 über einander stehen, um die eisernen Haken b hindurch schieben und unten verschrauben zu können. Wenn diese Petarde auf die vorher beschriebene Weise, oder auch nur mit bloßem Pulver geladen worden — wo es vortheilhaft ist, oben ein wenig leeren Raum zu lassen — wird der unten ausgehohlte, und oben mit einer Spitze c versehene eiserne Spiegel d hineingetrieben, und der Bränder in das Zündloch f eingesetzt. Beim Gebrauch rubert ein kleines Fahrzeug in einer finstern Nacht bis an die Kette, in deren Glieder die Spitze des eisernen Propfen geschoben und die beiden Haken eingehangen werden. Das Sprengen der Kette wird eine unfehlbare Folge der Explosion der Petarde seyn.

Pfanne des kleinen Gewehres (bassinot) ist bei feuchter Witterung sehr dem Rosten unterworfen, weil das Eisen schon durch das von der Masse aufgelöste Schießpulver, noch mehr aber

durch die bei der Explosion entwickelte Schwefel- und Kohlensäure angegriffen und oxydirt wird. Man ist daher bei einigen Urmeen, und nicht ohne Grund, darauf gefallen: die Pfanne der Soldatengewehre aus Messing zu verfertigen, das sich nicht so leicht oxydirt, als gehärtetes Eisen. (S. Flintenschloß.)

• Pfannendeckel am Gewehr (Batterie) s. Flintenschloß.

Pfannendeckel vom Geschütz (Sous-Bandes) müssen sehr gut auf den Pfannenstücken aufliegen und gut an die Schildzapfen schließen, damit das Rohr in der Laffete fest liegt. (S. Beschläge.)

Pfannenstücke (Sous-Bandes) tragen durch ein gutes und festes Lager des Rohres sehr zu der Richtigkeit des Schießens bei. Sie bekommen daher bei der sächsischen Artillerie, hinten an dem untern Theile ihrer Rundung, einen rechtwinklichen verstärkten Aufsatz, damit sie sich hier an die Laffete stützen, und der Rückwirkung des Pulvers um so kräftiger widerstehen. Der Punkt für das Zapfenzentrum F. fig. 8. Tab. XIX. steht $\frac{3}{8}$ Zoll unter der ebenen Linie CD der Pfannenstärke, um den Schildzapfen desto festere Lage zu verschaffen. Weil jedoch dadurch die obere Oeffnung des Lagers GH zu enge würde, fehlet an der Ecke H das Dreieck HIK von $HK = HI = \frac{3}{8}$ Zoll; nicht minder ist bei IY das Lager noch um 0,017 Zoll erweitert, und schließt erst von X bis G völlig genau an die Schildzapfen an, so daß $GY = GX$ wird. Der untere Theil des Pfannenstückes, entsteht durch den Bogen QR, mit dem Radio der Schildzapfen plus $\frac{3}{8}$ Zoll, als der Stärke des Eisens, aus F gezogen, und bei $MR = 1\frac{1}{4}$ Zoll mit einem Radio von 2 Zoll abgerundet. $TV = 1$ Zoll, mit einem Radio von 2 Zoll abgerundet. $TV = 1$ Zoll, giebt auf der, mit der obern Fläche der Laffete AB, parallelen Linie QS den Punkt S für den hintern Aufsatz des Pfannenstückes, das sich von V nach W $\frac{1}{4}$ Zoll schräge auswärts bieget, und von W nach Z mit 1 Zoll abgerundet ist.

Das Gewicht der Pfannenstücke und Pfannendeckel beträgt bei der französischen Artillerie:

	Pfannenstücke	Pfannendeckel
An den 24pfündigen Belagerungskanonen	86 $\frac{1}{2}$ lb.	43 lb.
— 16 — — — —	72 $\frac{1}{2}$ —	35 $\frac{1}{2}$ —
— 12 — — — —	35 $\frac{1}{2}$ —	21 $\frac{1}{2}$ —
— 8 — — — —	29 —	17 —
— 4 — — — —	24 —	10 —
— der 8zolligen Haubitze	66 —	26 $\frac{1}{2}$ —
— 6 — — — —	41 —	20 $\frac{1}{2}$ —

Pferde der Artillerie; siehe Stückpferde

Phosphor (Phosphore) ist eine durchsichtige, weißgelbe, in Wasser unaufsärbare Substanz, die von Kunkel und Brandt zuerst entdeckt ward. Sie leuchtet in atmosphärischem Gas bei

20° Reaumur; schmilzt bei 30°, wird bei 83° verflüchtigt, und verbrennt mit einer hellen Flamme. Ursprünglich findet sich der Phosphor nicht in der Natur; sondern er ist als eine Säure in den Bestandtheilen mehrerer animalischer Körper: dem Urin, den Knochen u. s. w. enthalten. Aus dieser Säure bekommt man ihn durch die Disordnung mit reinen Kohlen, die eine größere Anneigung, als der Phosphor zu dem Sauerstoff haben, daher sie sich mit letzterem zu Kohlenstoffgas verbinden, wodurch der Phosphor größtentheils rein wird, und als eine dem Wachs ähnliche Masse, durch die Destillation erhalten wird.

Die Phosphorsäure enthält nach Lavoisiers und Berthollets Erfahrungen 40 Theile Phosphor und 60 Theile Sauerstoff. Sie wird bei der Glühitze von der reinen Kohle zersezt, wie eben gesagt worden ist. Der Phosphor dagegen zersezt die atmosphärische Luft, indem er dabei den Sauerstoff aufnimmt, und im Dunkeln lebhaft leuchtet, durch welches letztere überhaupt der Phosphor vorzüglich bekannt ist. Man hat ihn wegen dieser Anneigung zum Sauerstoff, auch als einen Luft-Drymeter anwenden wollen; allein, er giebt nie richtiges Resultat, weil er mit dem Sauerstoff immer zugleich einen Theil Stickgas aufnimmt, und daher jener nie völlig rein aus der dreifachen Zusammensetzung (Phosphure d'azote oxidé) erhalten werden kann. (S. Feuer.) Mit dem Schwefel läßt sich der Phosphor leicht vereinen; seiner Verbindung mit dem Wasserstoff ist schon oben (Artik. Gas) gedacht worden; mit der sehr concentrirten Salpetersäure sowohl, als in einer heißen, stark mit Kali gesättigten Lauge entzündet er sich, indem er hier das Phosphorwasserstoffgas (Gas hydrogène phosphore) bildet. Gleiche Erscheinungen zeigen sich bei der Verbindung des Phosphors mit den übrigen Alkalien: dem ägenden Kalk, dem Baryt und Strontian.

Pirschpulver (poudre fine) unterscheidet sich durch sein feineres Korn und durch die stärkere Kraft seiner Mischung, von dem Musketen und Kanonenpulver; siehe Pulver.

Pistolen (Pistolets) ein bekanntes kurzes Handgewehr der Kavallerie, die sehr früh schon erfunden wurden, denn im Jahr 1364 ließ die Stadt Perugia in Italien fünfhundert Büchsen, einer Spanne lang, verfertigen, die man in der Hand führen konnte. Daß lange Pistolen, wie sie noch einige deutsche Kavallerien führen, eben so unbequem und lästig, als unnütz sind, bedarf keines Beweises. Obgleich sie der Kugel einen stärkern Trieb geben, und daher eine größere Schußweite haben, lassen sich doch kürzere Pistolen besser behandeln; besonders da man sich ihrer nie auf große Entfernungen bedient. Der Kaliber der Kugel darf nicht zu groß, und das Schloß muß so eingerichtet seyn: daß es gerne fest in der Ruhe steht, aber sich dennoch leicht abdrücken läßt, und nicht versaget. Eine zu große Kugel erfordert

auch eine stärkere Ladung, die sowohl als ein Schloß mit zu starken Federn, dem ruhigen Halten in der Hand, und folglich dem sichern Schuß nachtheilig ist. Die Läufe der spanischen Pistolen sind 11 Zoll, und die Kolben derselben 9 Zoll lang. Sie wiegen: der Lauf 1 Pfund 2 Loth, das Schloß 21 Loth, und der Schaft 2 Pfund; zusammen 3 Pfund 23 Loth. Die Läufe der französischen Pistolen sind nur 7 Zoll lang und haben 7 Lin. 7 Pkt. zum Kaliber. Das Gewicht der ganzen Pistole beträgt 2 Pfund 24 Loth. Die österreichischen Pistolen sind 10 Zoll lang; halten $1\frac{1}{2}$ Loth im Kaliber, und treiben mit $\frac{1}{4}$ Loth Pulver die Kugel auf 50 Schritt noch durch ein Bret. Sie wiegen 2 Pfund 11 Loth.

Alle Taktiker stimmen darinnen überein: die Pistole für ein nutzloses Gewehr zu halten, weil sie wegen ihrer Kürze, und der Art sie zu behandeln, einen nur unrichtigen Schuß giebt. Allein, es scheint dennoch: daß man sich dieses Gewehres weit vorthafter bedienen könne, wenn man die Reuter, so wie es im sechszehnten Jahrhundert geschah, abrichtete, und ihnen gezogene, mit einer gepflasterten Kugel geladene Pistolen gäbe. Sie würden zwar dann etwas mehr Zeit zur Ladung nöthig haben, aber bei gehöriger Fertigkeit, ihres Schusses immer gewiß seyn können.

Placierung des Geschüzes; siehe Gebrauch und Stellung.

Platina (Platine) das schwerste, feuerbeständigste und zäheste aller bis jetzt bekannten Metalle, hat gereinigt, eine glänzend weiße Farbe, und nimmt eine sehr gute Politur an. Sie wird weder in der Luft noch durch Feuer oxydirt; sie ist daher auch sehr strengflüssig, und kann nur durch Arsenik, Phosphor und Kohle im bestigsten Feuer schmelzbar gemacht werden. In einem metallischen Zustande wirkt nur allein die oxydirte Salzsäure auf sie, die sie sowohl im gasartigen als im flüssigen Zustande auflöst. Aus dieser Auflösung läßt sich nachher die Platina durch alle Ammoniak-Salze niederschlagen. Unter allen Metallen verbindet sich die Platina am leichtesten mit dem Golde, doch läßt sie sich auch bei einem zweckmäßigen Verfahren mit Quecksilber, Blei, Silber, Kobalt, Wismuth, Nickel, Kupfer, Eisen, Zink und Arsenik vereinigen. Ihre spezifische Schwere ist 20,236 bis 21,061; und eine 0,88659 Lin. im Durchmesser haltender Drath von Platina trug gegen 250 Pfund, ehe er zerriß. Dieses Metall wird vorzüglich in den Goldminen Sante Fe, bei Carthagena, und am Flusse Vinco in Peru gefunden; jedoch hat sie neuerlich Hr. Vanquelin auch in den Silbererzen am Gudelcanal, in Spanien mit einer Reichhaltigkeit von 10 pro C.^o gefunden, und im Jahr 1806. dem National-Institut zu Paris Proben davon vorgelegt. Wegen seiner außerordentlichen Feuerbeständigkeit würde dieses Metall sich ganz vorzüglich zu den Zündlöchern der Geschütze eignen, wenn man es nur in größerer Menge, und daher um einen wohlfeileren Preis bekommen könnte.

Pöller hießen ehemals die Mörser w. e. i.

Portée; siehe Schuß- und Wurfweite.

Posaunenwischer (Eionvillon à hampes recourbées) siehe Slegelwischer.

Positionsgeschütz (pièces de position) heißen die zwölfpfündigen Kanonen und die schweren Feldhaubitzen, weil sie wegen ihrer Schwere minder beweglich sind, als das übrige Feldgeschütz, und deshalb immer auf diejenigen Punkte der Schlachtordnung gesetzt werden müssen, wo sie zur Anlehnung, zu Bewaffnung irgend eines wichtigen Postens u. s. w. dienen, und daher ihre Stelle während des Gefechtes nicht ändern dürfen.

Postengefächte; siehe Angriff und Vertheidigung.

Position zu Sicherstellung der Winterquartiere oder einer Landesgrenze, erfordern eine solche Vertheilung der Artillerie, daß sie immer zu rechter Zeit an jeden von dem Feinde bedrohten Punkt gebracht werden kann. Finden sich bestimmte Zugänge, Thäler, einen Sumpf durchschneidende Dämme u. d. gl.; werden diese so mit Geschütz besetzt, daß sie der Länge nach bestrichen werden können. Hier sind Haubitzen vorzüglich anwendbar, um die durch ein Defilee herankommenden feindlichen Kolonnen, damit zu beschleßen. Sehr wichtig ist es dabei immer, auch die neben diesen Pässen liegenden — oft unersteiglich schneidenden Gebürge und Felsketten nicht zu vernachlässigen; besonders wenn man es mit einem thätigen Feinde zu thun hat, der sich ihrer durch leichte Infanterie bemächtigen, und so die gut vertheidigten Zugänge umgehen kann. Zur Reserve ist reitende Artillerie unentbehrlich, weil sie sich schneller bewegt als die gewöhnliche, und weil bei einem Angriff alles darauf ankommt, dem Feinde an dem bedrohten Punkte nachdrücklichen Widerstand leisten zu können. Flüsse vertheidigen zu wollen, und zu dem Ende vor ihnen Positionen zu beziehen, gehört zu den taktischen Täuschungen, deren Nutzlosigkeit die neuere Kriegsgeschichte mehr als zur Genüge bewiesen hat.

Potasche (potasse) ist der gewöhnliche Name des, aus dem Verbrennen der Vegetabilien erhaltenen Kali, das aber noch von den in jenen befindlichen andern Salzen, durch die Auflösung im Wasser und durch die Krystallisation, vermittelt des Einkochens geschieden, durch das Kalziniren aber in einem besondern Ofen, von dem ihr anhängenden extractiven Farbestoff gereinigt wird, daß sie leicht, hellglänzend und porös erscheint, und eine weißgraue Farbe bekommt. Gewöhnlich enthält die polnische Potasche 93 $\frac{1}{2}$ Pfund Kali und 6 $\frac{1}{2}$ Pfund Mittelsalz;

— russische	—	92 $\frac{1}{2}$	—	—	7 $\frac{1}{2}$	—	—
— schwedische	—	90	—	—	10	—	—

Wieweil sie mit Kalk, schwefelsauren Kalk oder Sand verfälscht, wenn man sie aber in destillirtem Wasser löst, bleiben

die unaufslöblichen Theile zurück; die Kiesel-erde wird dann durch Säure geschieden, und vermittelst Sättigung der Auflösung mit Salpetersäure, ihr Kaligehalt bestimmt.

1000 Pfund von nachstehenden trocknen Vegetabilien, im offenen Feuer verbrannt, geben:

	Pfund Asche.	Pfund Potasche.
Stengel von Sonnenblumen	57,2	20
— — Tabak	220	18,4
— türk. Waizen od. Weiz	88,6	17,5
Weinreben	34	5,5
Farrenkraut	36,46	4,26
Weide	28	2,85
Burbaum	29	2,20
Ulme	23,5	3,9
Eiche	13,5	1,5
Buche	5,8	1,27
Eiche	12,2	0,74
Tanne	3,4	0,45

Siehe Kali und Laugensalze.

Prellschüsse (Ricochet); siehe Risoschot.

Preussisches Feld-Geschütz bestehet gegenwärtig nur noch aus schweren zwölfpfündigen, schweren und leichten sechspfündigen Kanonen; zehnpfündigen Haubitzen und zehnpfündigen Mörsern. Zu dem Belagerungsgeschütz hingegen sind alte vier und zwanzigpfündige Kanonen, fünf und zwanzigpfündige Haubitzen und fünfzig und sechzigpfündige Mörser bestimmt. Das Feldgeschütz ist:

	Länge,	Kalib.	Schwere,	Etr.	Ladung.
Zwölfpfündige Kanonen	22		28 $\frac{1}{2}$		5 Hb.
Sechspfündige —	22		14		3 —
— — —	18		8 $\frac{1}{4}$		2 $\frac{1}{4}$ —

Die zehnpfündigen Mörser sind unter dem Namen der Lemmelhoff'schen bekannt, und werfen eine 27 Pfund schwere Bombe; wozu die $\frac{1}{2}$ und 1 Pfund schwere Ladungen, fertig im Felde mitgeführt werden. Der 3 Etr. 55 Pfund schwere Mörser, hat eine cylindrische Kammer, und liegt auf einer Laffete aus zwei, 18 Zoll hohen und 36 Zoll langen Dielen, zu seinem Transport ist ein Wagen bestimmt, wo er auf zwei unten durchgesteckten eisernen, viereckigen Bolzen ruhet.

Prezel am Schlepptau (Ganse de prolonge) wird am Ende dieses Laues gemacht, um dasselbe damit an die, an der Stirn der Laffete befindliche, Avancirhaken y fig. 59 und 60 Tab. V. hängen zu können, wenn das Geschütz mit dem Schlepptau avanciren soll. Zum retiriren ist diese Art Knoten nur dann brauchbar, wenn die Retirirhaken ganz am Ende des Schwanzes stehen, wie bei der sächsischen Laffete; bei der französischen Artillerie hin-

gegen wird das Schlepptau vermittelst des daran befindlichen Knebels, in den Prohring befestiget. Um diese Prezel zu machen, Tab. XIX. fig. 9. steckt man durch die am Ende des Schlepptauens befindliche Schleife, einen umgeschlagenen Theil desselben hindurch, so daß eine doppelte Schlinge entsteht bc, welche in die Avancir- oder Retirirhaken gehenket wird, während der mittlere Theil a im ersten Falle hinter einer quer hindurch gesteckten Handspeiche, im zweiten aber hinter dem Prohring ruhet.

Kritische zu dem Geschütz (Barbette); siehe Kanf.

Proberwurf des Mörsers; siehe Bombenwerfen.

Probiren des Geschützes (Epreuves des bouches à feu) um sich von der gehörigen Zähigkeit und Dauer des Metalls zu überzeugen, geschähe in den frühern Zeiten immer mit einer Ladung, die dem vollen Gewicht der Kugel gleich kam; ja, bei dem Schlangengeschütz weit mehr betrug, denn hier geschähe der erste Probeschuß mit $\frac{7}{8}$ Kugelhewicht — als der gewöhnlichen Ladung; der zweite mit $\frac{2}{3}$, und der dritte mit dem Kugelhewichte, wobei auf die Kugel noch eine Kartetsche und zwei Vorschläge gesetzt wurden. Das schwächer proportionirte Feldgeschütz, würde diese übermäßige Ladungen nicht auszuhalten im Stande seyn, es wird daher bloß, nachdem es mit losem Pulver ausgeflammt worden, zweimal mit $\frac{2}{3}$ Kugelschwer, und das drittemal mit ganz Kugelschwer Pulver, und mit einer Kugel auf die gewöhnliche Weise geladen. Ja nach Dulacq's Behauptung ist die beste Weise, eine Kanone zu probiren: vierzig scharfe Schuß mit der gewöhnlichen Ladung geschwind hintereinander aus derselben zu thun. Bei den Mörsern und Haubitzen geschehen die Probeschüsse gewöhnlich das erste und zweitemal mit $\frac{2}{3}$ der vollen Kammer-Ladung, und das drittemal mit voll geschütteter Kammer. Bei der spanischen Artillerie werden nach einer neuen Verordnung vom Jahr 1778, aus jeder neu gegossenen Kanone 5 scharfe Schüsse gethan: von denen die ersten beiden $\frac{2}{3}$ Kugelschwer, die drei übrigen aber $\frac{1}{2}$ Kugelschwer Pulver zur Ladung erhalten. Die Ladung der zu probirenden Mörser und Haubitzen, ist auch hier so viel Pulver, als die Kammer zu fassen vermag. Die französischen Kanonen werden erst nach den Probeschüssen auf ihren richtigen Kaliber ausgebohret, denn vorher haben sie 10 Punkte weniger im Durchmesser, als jener beträgt. Man probiret sie mit 4 Schüssen die folgende Ladung bekommen:

Die 2 ersten Schüsse, die 2 letzten Schüsse.		
Die Batteriestücke mit	$\frac{1}{3}$ Kugelschwer	$\frac{2}{3}$ Kugelschwer,
Die Feldkanonen {	zwölfpfündige 4 Pfund	5 Pfund,
	achtpfündige 2 $\frac{7}{8}$ —	3 $\frac{5}{16}$ —
	vierpfündige 1 $\frac{3}{16}$ —	2 —

Die Ladungen sind in papiernen Patronen, auf die ein Vor-

schlag von Heu oder Stroh, und ein zweiter ähnlicher Vorschlag auf die Kugel kommt, die jede mit 4 Stößen angelegt werden.

Die Mörser werden auf Holzstücken, oder besonders dazu bestimmte Kaffeten gelegt, und daraus 4 Würfe mit voller Kammer, die beiden erstenmale unter 30 Grad, und die beiden andern unter 60 Grad gethan, indem man zugleich die Bomben verfeilt. Die Probewürfe der Haubizen geschehen ebenfalls mit voller Kammer, das heißt: mit 2 Pfund, fünfmal hinter einander.

Unmittelbar nach dem letzten Schusse wird das Zündloch mit Wachs verstopft, das auch vorne höher liegende Rohr mit Wasser angefüllt, und ein gedrängt hinein gehender, mit einem ausgegerbten Schaffell umwickelter Sezer hinein gepreßt. Findet sich nun irgendwo ein Riß oder eine durchgehende Oeffnung in dem Rohre, wird das Wasser hier augenblicklich durchdringen, und jene dadurch bemerkt werden.

Nur bei einem im Guß ganz mißrathenen Geschütz, wird sich jedoch das letztere ereignen, und die Wasserprobe ist bei den massiv gegossenen und gebohrten Kanonen als völlig überflüssig anzusehen. Die Probeschüsse sollen zu Untersuchung der Härte und Fähigkeit des Metalles dienen, weil ein zu weiches Geschütz, Eindrücke von der Kugel bekommt, ein zu sprödes Metall aber durch die Schüsse mit starken Ladungen zerspringt. Wirklich verliert das Metall bei einer erhöhten Temperatur, seinen Zusammenhang beträchtlich, wie die in folgender Tafel enthaltenen Versuche zeigen, die zu Hannover angestellt wurden:

Mischung des Metalls.	Auf 100 Pfund Kupfer kommen Zinn Pfund.	Das Metall zerriß mit einem Gewicht von	Es dehnt sich dabei aus Zoll.	Der Eindruck mit dem Hammer war:	Grad der Erhitzung nach Reaum. Scala	
					des Cylinders Grad.	der Platte Grad.
16 Pfund Met. 5 $\frac{1}{3}$ — Kupfer 1 $\frac{1}{3}$ — Zinn	16*	12 = 84 lb 12 = 6 = 8 = 28 = 9 = 56 =	0,1 0,1 0,041 0,041	10 10 13 $\frac{1}{4}$ 14	falt 80° 40°	deßgl. 60°
16 Pfund Met. 5 $\frac{1}{3}$ — Kupfer 1 $\frac{1}{8}$ — Zinn	13*	13 = 21 = 13 = 81 = 11 = 38 = 13 = 21 =	0,250 0,300 0,358 0,458	12 11 $\frac{3}{4}$ 12 $\frac{1}{4}$ 12 $\frac{1}{4}$	falt 100° 50°	deßgl. 80°
16 Pfund Met. 5 $\frac{1}{3}$ — Kupfer — 23 $\frac{1}{2}$ Loth Zinn	11*	8 = — = 8 = — = 9 = 42 = 9 = 84 =	0,75 0,625 0,3 0,417	12 $\frac{1}{4}$ 12 $\frac{1}{4}$ 12 12 $\frac{1}{4}$	falt 120° 60°	deßgl. 100°
20 Pfund Kupfer 2 — 19 Loth Zinn	13	13 = 98 = 12 = 98 = 10 = 21 = 11 = 28 =	0,4 0,25 0,3 0,458	12 $\frac{1}{2}$ 12 $\frac{1}{2}$ 12 12	falt 140° 70°	deßgl. 120°
20 Pfund Kupfer 2 — 6 $\frac{1}{2}$ Loth Zinn	11	13 = 25 = 7 = — = 9 = 28 =	0,476 0, 0,166	12 $\frac{1}{6}$ 12 12	falt 160° 80°	deßgl. 140°
16 Pfund Met. 4 — Kupfer 1 — 4 $\frac{1}{2}$ Loth Zinn	13 $\frac{1}{4}$ *	12 = 63 = 3 = 56 = 9 = 28 =	0,324 0, 0,291	12 $\frac{1}{6}$ 12 $\frac{1}{2}$ 13	falt 180° 90°	deßgl. 160°
16 Pfund Met. 4 — Kupfer — 24 $\frac{1}{2}$ Loth Zinn	10 $\frac{1}{4}$ *	12 = 56 = es zerriß augen- blicklich.	0,64 0, 0,41	14 $\frac{1}{4}$ 14 14	falt 208° 100°	deßgl. 180°

Bei den mit * bezeichneten Versuchen, ließ sich das Verhältniß des Metalls nicht genau angeben, weil die Bestandtheile des alten Metalls nicht richtig zu bestimmen waren. Mit Recht folgert Hr. Obrist von Scharnhorst bei neu gegossenem Geschütz, hieraus die Nothwendigkeit der Probeschüsse mit starken Ladungen, die von einigen für unnütz, ja von Morla und andern sogar für schädlich gehalten werden, weil dadurch das Metall in seiner Textur zerrüttet, und in der Folge um so früher unbrauchbar würde. Allein, der von letzterwähntem Schriftsteller aus der Analogie, von einem Hebezeugtau geführte Bee

weiß, findet hier durchaus keine Anwendung, weil die chemisch verbundenen Bestandtheile des Stückgutes eine weit größere Hitze erfordern, um ihre Verbindung aufzulösen, als das Geschütz selbst bei der lebhaftesten Kanonade erhält.

Es ist jedoch nicht minder wahr: daß alle Probeschüsse nicht hinreichend sind, die Härte der neu gegossenen Geschütze zu erweisen; denn eine Kanone aus bloßem Kupfer wird den stärksten Probeschüssen widerstehen, beim Gebrauche aber durch das Anschlagen der Stückkugeln, vorzüglich der eisernen Kartätschbüchsen bald ausgefurcht und unbrauchbar werden. Hieraus folgt: daß bei dem Guß neuer Geschütze es nicht nur vortheilhaft, sondern selbst nothwendig ist: die Härte und Zähigkeit des Metalls in, aus dem hintern Ansatz der Traube und aus dem verlohrnen Kopf geschnittenen, Stücken zu untersuchen, wovon schon oben (Artik. Legirung) geredet worden ist, und auf welchen Gegenstand wir unten (Artik. Untersuchung des Geschützes) wieder zurück kommen werden. Derjenige Grad von Härte und Zusammenhang des Metalls, welchen ein Geschütz besitzen muß, um durch den im Kriege vorkommenden stärksten Gebrauch nicht beschädigt zu werden, läßt sich aber nicht anders bestimmen, als indem man einige aus demselben Metall gegossene Geschütze mit, im Felde gewöhnlichen Ladungen und Patronen, möglichst schnell 150 bis 200mal hintereinander abfeuert; und diese Probe nachher mit Kartätschen wiederholet. Werden die Kanonen oder Haubitzen, durch diesen Versuch nicht ruinirt; so sind auch alle aus demselben, oder ihm ähnlichen Metalle gegossene, für gut anzunehmen.

Probiren des Kleinen Gewehres; siehe Gewehr.

Probiren des Pulvers; siehe Pulverprobe.

Profil der Batterien; siehe Abstechen.

Progression der Pulverladungen, wird bei dem Bombenwerfen immer in dem Fall angewendet, wenn die Beschaffenheit der Mörser-Laffete oder des Bloks, nur eine sehr langsame Richtung verstattet, oder wenn man aus Gründen sich an eine bestimmte Elevation halten zu müssen glaubt; es sei nun: um durch die hoch getriebnen Bomben desto gewisser Gewölbe und Souterrains zu zerstören; oder um die Bomben in einen flachen Bogen auf Anhöhen zu werfen, wo sie sich nicht eingraben dürfen. Man sucht daher in diesem Falle die verlangte Wurfweite, nach Verhältniß des geschehenen Probewurfes, durch eine vergrößerte oder verkleinerte Ladung zu erhalten. Nimmt man nun an: daß die Quadrate der mit dem Mörser erreichten Wurfweiten, sich wie die Würfel der zugehörigen Ladungen verhalten; läßt sich vermittelst einer willkürlich bestimmten Wurfweite, bei einer gegebenen Ladung z. B. 100 Schritt mit 1 Pfund Pulver leicht eine Tafel berechnen, um die

entsprechende Wurfweite für jede andere größere oder kleinere Ladung ohne große Schwierigkeit zu finden:

$$(32 \text{ Loth})^3 : (64)^3 :: (100 \text{ Schritt})^2 : x, \text{ oder:}$$

$$\text{Log. } 10000 = 4 \cdot 0000000$$

$$\text{L. } 262144 = \underline{5 \cdot 4185333}$$

$$9 \cdot 4185399$$

$$\text{L. } 32768 = \underline{4 \cdot 5154499}$$

$$4 \cdot 9030900$$

zu dieser Logar. ist die entsprechende Zahl 80000; die Quadratawurzel derselben aber 282 Schritt.

Wäre nun mit 1 Pfund 5 Loth = 37 Loth, eine Wurfweite von 300 Schritt erreicht worden, und man soll unter dem nemlichen Erhöhungswinkel, mit dem Mörser 800 Schritt werfen, so erhält man durch die in der Tafel bei 1 Pfund 5 Loth stehende Proportionalzahl 124, das Verhältniß: 300 : 800 :: 124 : 330 von dem die gefundene Zahl 330, in der Tafel 2 Pfund 7 Loth für die zu nehmende Ladung ergiebt, um die begehrte Entfernung von 800 Schritt zu erreichen.

Wäre im Gegentheil die Ladung gegeben, und es sollte daraus die mit derselben zu erreichende Wurfweite gefunden werden, so giebt die Tafel folgende Proportion:

$$124 : 330 :: 300 : 800.$$

Um noch genauer zu verfahren, muß man die Berechnung der Tafel nach einer mittlern Zahl mehrerer Probenwürfe mit dem in jedem Dienst gebräuchlichen Pulver anstellen, weil jene ausserdem, die Ladungen allezeit zu groß oder zu klein ergeben wird. Wie sehr aber die verschiedene Beschaffenheit des Pulvers, die Wurfweite abändert, zeigt nachstehende Tafel aus Scharnhorst Artillerie 1^r Bd., welche die mittlere Wurfweite aus 9 enthält:

Beschaffenheit des Pulvers.	Kanonpulver aus 75 Salpet. 15 Kohlen. 15 Schwef. Schritt	Feineres Musketenpulver von 15 lichen Mischung. Schritt	Kanonpulver aus sehr zarten Körnern. Schr.	Sehr feines Bäcksempulver. Schr.	Grobes Musketenpulver mit etwas Mehlpulver. Schr.	Holländisches Musketenpulver. Schr.	Feines Kanonpulver. Schr.
Probe-Mörser mit 3/4 lb. Ladung und eine Kugel v. 2 lb.	63	72	104	116	136	391	474
Dreißigpfündiger Mörser in 45 Grad	1/2 lb. Lad. 257	305	315	293	350	434	448
	1 lb. — 876	869	880	879	936	991	996
	1 1/2 lb. — 2091	1818	—	—	2213	2164	2158

Der für die Geschützkunft nur zu früh verstorbene Obr. Vega, machte mit einem sechzigpfündigen österreichischen Mörser Versuche, die folgendes Resultat geben:

Pulverladung:		Wurfweiten	
		bei 10 Grad	bei 45 Grad
1 Pfund 20 Loth		178 Schritt	520 Schritt
1 — 24 —		336 —	—
2 — 16 —		492 —	1000 —
3 — 4 —		616 —	—
3 — 12 —		775 —	—
4 — 16 —		809 —	2540 —

Bei der französischen Artillerie geben die deshalb angestellten Versuche nach Cassendi, nachstehende Wurfweiten:

Kaliber der Mörser	Pulver- ladungen Pfd. Loth	Wurfweiten in Toisen mit einer Elevation von						
		60°	45°	41°	40°	39°	30°	5°
Zwölfs- zolliger	1 —	171	196	—	—	—	165	—
	1 16	288	331	—	—	—	—	—
	2 —	370	420	430	—	—	—	—
	2 16	479	493	—	418	—	—	—
	3 —	555	612	—	—	638	—	—
Zehen- zolliger zu klei- nen Di- stanzen	1 —	265	310	—	—	—	264	—
	1 16	417	480	—	—	—	430	—
	2 —	551	515	650	—	—	—	—
	2 16	639	697	—	777	—	—	—
	3 —	673	704	—	—	797	—	—
Zehen- zolliger zu groß- en Di- stanzen	1 —	198	228	—	—	—	190	—
	1 16	307	195	—	—	—	328	—
	2 —	465	530	512	—	—	—	—
	2 16	592	645	—	677	—	—	—
	3 —	675	755	—	—	770	—	—
	5 —	—	—	—	—	—	—	1100
Acht- zolliger	— 10	159	165	—	—	—	141	—
	— 20	332	395	—	—	—	—	—
	— 30	482	587	604	—	—	—	—
	1 8	600	641	—	640	—	—	—

In Hinsicht auf die oben stehende Progressions-Tafel ließ der Graf von Lippe, mit einem fünfzölligen Mörser und mit verschiedenen Ladungen Versuche anstellen und erhielt mit 6 Loth Pulver 127 Toisen

— 8 —	— 194 —
— 10 —	— 303 —
— 12 —	— 434 —
— 14 —	— 485 —
— 16 —	— 594 —
— 20 —	— 630 —

Es scheint hieraus zu fließen, daß der Gebrauch obiger Tafel nur mit gewissen Modificationen statt finden kann; daß vielmehr bei kleinen Ladungen unter $\frac{1}{2}$ Pfund, die doppelten Ladungen beinahe die einfache Wurfweite geben; daß sich hingegen bei stärkern Ladungen, die Wurfweiten wie jene erhalten, und bei noch mehr verstärkten Ladungen in einem geringern Verhältniß wachsen. Andere, in Dänemark angestellte Erfahrungen, haben dieses ebenfalls bestätigt:

Kaliber des Mörfers	Ladung Pf. Lb.	Wurf- weite Schritt	Kaliber des Mörfers	Ladung Pf. Lb.	Wurf- weite Schritt	Kaliber des Mörfers	Ladung Pf. Lb.	Wurf- weite Schritt
Dänischer Land Mörser mit Cylind. Kammer, unter 44 Grad	20 —	5040	Dänischer See Mörser mit Birnen- förmiger Kammer, unter 43° Elev.	4 28	2810*	mit demselben Mörser, dessen Kam- mer nur cylindrisch ausgebohrt war; unter 48°	4 28	2465
	18 —	5400		4 28	2490		4 28	2350
	15 —	4430		7 10	3440*		7 10	3111
	12 —	4120		7 10	3480		7 10	3170
	9 —	3515		9 24	3915*		9 24	3782
				9 24	3663*		9 24	3795
				12 6	3575*		12 16	4180
				12 6	4120		12 16	4040
				14 20	4540*			
				14 20	4920			
				16 2	4650*			
				16 2	4570			
Die Bomben waren verkeilt, und der Ver- such war bei Sturm und Frost angestellt. Der starken Ladun- gen ohngeachtet wur- den die Bomben nicht beschädigt.			Die mit * bemerkten Würfe geschahen mit verkeilten Bomben. Die letzteren waren kreuzweise mit Zeug gefüttert und hatten einen Spiegel unter sich, der bei 4 Pf. Lad. 16 $\frac{1}{2}$ Pf. — 7 — — 9 — — 9 — — 6 $\frac{3}{4}$ — — 12 — — 4 $\frac{1}{2}$ — — 14 — — 1 $\frac{1}{2}$ — wog.			Die Bomben waren bei allen Würfen ver- keilt und mit Spie- gel versehen, die bei 4 Pf. Lad. 7 Pf. — 7 — — 6 — — 9 — — 3 $\frac{1}{8}$ — — 12 — — 2 $\frac{1}{2}$ — wogen.		

C) See-Möser, englischer.

) 75 pfündige neuer Mörser, wo die
Ladung auf 100 Pfund Kupfer 8 Pfund
Zinn hatte. Die Bombe wie bei A)

A) 750 fünf die Geemörter, weg
7600 Pfund, die Bombe weg 156

This image shows a blank, aged, cream-colored page, likely an endpaper or flyleaf of a book. The paper has a slightly textured appearance with some faint smudges and discoloration, characteristic of old paper. The left edge of the page shows the binding of the book.

1

Die hier aufgeführten Versuche zeigen nicht nur das Verhältniß der Wurfweiten zu den Ladungen; sondern es lassen sich auch verschiedene Schlüsse in Hinsicht auf den Gebrauch der Mörser daraus ziehen. Man sieht nemlich: daß die letzteren oft durch eine bis auf 20 Pfund verstärkte Ladung beschädigt werden, und daß sie vielleicht bei keiner Metalls Mischung im Stande sind, noch stärkere Ladungen ohne Nachtheil auszuhalten; denn in der Belagerung von Gibraltar wurden selbst die zu 30 Pfund Ladung eingerichteten, gegen 9200 Pfund schwere englische Seemörser unbrauchbar. Dasselbe ereignet sich sogar im anhaltenden Feuer bei geringern Ladungen und wenn man genöthiget ist, die Bomben auf sehr weite Entfernungen zu treiben, muß man kleinere Kaliber dazu anwenden, dem Mörser aber dennoch die Schwere der größten Kaliber geben, wie auch schon bei der französischen Artillerie geschehen ist. S. Mörser und Kammern. Der Obr. v. Scharnhorst hielt 20 Pfund Pulver für die stärkste Ladung, deren man sich fortdauernd bedienen kann, $\frac{1}{4}$ Bombenschwer aber für diejenige: welche die größte Wurfweite giebt.

Proze oder Prozwagen (Avant-train) ist bekanntlich nichts anders, als der Vorderwagen der Kanonen und Haubitzen. Er bestehet daher aus einer Achse, auf welcher sich der Prozschemmel (la sellette) mit dem Proznagel (cheville ouvrière) befindet, und in den die Deichsel nebst den Armen befestiget ist; die letztern sind bisweilen noch durch das Reibschiet (salsoire) mit einander verbunden. Die Prozwagen der Feldkanonen haben bei den meisten deutschen Artillerien einen Munitionskasten auf der Mittelachse stehen, wo sich alsdann der Schemmel mit dem Proznagel hinter derselben auf den Deichselarmen befindet. Ausserdem ist bei der österreichischen und sächsischen Artillerie noch ein Reibschiet auf den Armen angebracht, um das Niederfallen der Deichsel an dem aufgeprozten Geschütz zu verhindern. Dieß wird aber schon durch die senkrechte Stellung des Proznagels und durch den Druck der Laffete auf den Schemmel bewirkt, ohne daß man dazu des, bei dem Aufprozen sehr hinderlichen, Reibschietes bedürfte. Die Räder der Prozwagen waren ehemals beträchtlich kleiner, als die Räder der Laffeten; ja bei der alten französischen Artillerie giengen sie sogar unten hindurch. Allein man sah in der Folge ein: daß es bei dem Geschütz keines so kurzen Gelenkes bedurfte, und erhöhete daher auch die Räder der Prozwagen, daß sie nun nicht so leicht in tiefem Geleise stehen bleiben, oder mit der Mittelachse auf hohen, im Wege liegenden Steinen aufstreifen konnten. Man hätte sie noch mehr erhöhen, und den Kanonenrädern beinahe gleich machen können; wäre man nicht durch die Furcht davon abgehalten worden: das Aufprozen des Geschützes zu sehr dadurch zu erschweren. Bei solchen Prozen jedoch, die einen Munitionskasten auf der Achse führen, wird jener Nachtheil schon dadurch verringert:

daß hier der Schemmel hinter dem Kasten auf den Armen angebracht ist, die man alsdann nur in etwas verlängern darf, damit bei dem Aufrichten der Deichsel die Spitze des Prognagels tief genug kommt, um den Schwung der Lafette ohne außerordentliche Anstrengung darauf heben zu können. Hielte man dabei die Arme für zu schwach: der Last des Geschüßes auf steinigtem Wege zu widerstehen; darf man sie nur durch ein Holzstück verstärken, das von dem Schemmel bis auf die Mittelachse gehet, und hier gut mit Eisen befestigt ist.

Es fällt in die Augen: daß die Holzstücke an der Proze von dem Gewicht des zu transportirenden Geschüßes abhängen, und daher auch nothwendig stärker seyn müssen, wenn die Lafetten ein Marschläger haben, weil hier ein größerer Theil von der Last des Rohres rückwärts gebracht wird. Nachstehende Tafel giebt eine Uebersicht der Maße eines Prohwagens.

Theile der Proze.	Ohne Munitionskasten		Für 4pfündige Kanonen mit einem Prozkasten		Für 6pfündige Kanonen mit einem Prozkasten	
	für 12 u. 8 pfündige Kanonen u. 9pfünd. Haubitzen.		für 4pfündige Kanonen.		für 4pfündige Kanonen mit einem Prozkasten	
	Sp.	Zoll. L.	Sp.	Zoll. L.	Sp.	Zoll. L.
Die Mittelachse {	hoch	5	5	6	6	6
	breit	6	5	6	4	6
	lang	3 1	3 3	3 3	3	3
Die Achsarme {	lang	1 5	1 5	1 5	1 5	6
	hinten stark	2	6	4	6	4
	vornen stark	2	2	3	2	6
wenn sie von Eisen sind						
Die Deichselarme {	lang	5 3	4 9	6 9	2	—
	breit	3	4	3	13	—
	hoch	3	6	3	5	6
Stehen hinten am Prozkastenschemmel auseinander	—	11	1 2	8 2	2	—
Schließen an die Deichsel von der Mittelachse ab:	—	1 2	1 2	2 8	—	1 4
Ihre Scheere ist lang	—	1 6	1 6	2 6	—	—
Die Deichsel {	ist lang	11	10	6	12	6
	hinten dik	3	6	3	4	—
	vornen desgl.	2	6	2 3	2 9	3
Der Prozkastenschemmel steht hinter der Achse	—	—	—	9	—	1 9
ist lang	3	5	3 5	3 3	2	—
— breit	6	—	5	6	5	—
— hoch	9	—	9	4	6	—
seine Stärke nimmt an den Enden ab um	—	4 6	—	5	—	4
Das Reibseil ist {	lang	2 8	6 4	6	4	—
	breit	2	6	2	2	6
	stark	3	3	3	3	6
Die Wage od. d. Schwengel lang	4	—	4	—	—	—
breit	3	—	2	—	—	—
Die Ortscheite sind lang	2	6	2	6	—	—

Wenn die Progwagen mit eisernen Achsen versehen sind, wie es immer seyn sollte, bestehet ihr Beschläge in

- I. eiserne Achse, die in eine hölzerne Mittelachse eingelassen und an beiden Enden derselben durch eiserne Bleche (*heurtéquins à patte*) gehalten sind. Diese sind 3½ Zoll breit und $\frac{1}{3}$ Zoll stark. 2 eiserne Winkelbänder (*étriers à bouts taraudés*) umfassen an den Enden die eiserne Achse, nebst der hölzernen Mittelachse und gehen oben durch den Schemmel, wo sie an ihrem Ende mit Müttern verschraubt sind.
- I. Progschiene oder Schemmelblech (*Coiffe de la Sellette*) bedeckt die obere Fläche des Progschemmels, und hindert das Abscheuren desselben. Es wiegt gegen 9 Pfund, und muß stark genug seyn, um der Reibung der Umbiegeschienen am Schwanz der Laffete zu widerstehen. Durch das in der Mitte dieser Schiene befindliche Loch, wird das untere Ende des Prognagels geschoben, und mit einem vorgestekten Splint befestiget. Ein anderes Blech mit 4 Flügeln (*brabar à fourche*) umschließt den untern Theil der Mittelachse, wo das Ende des Prognagels hindurchgeht.
- I. Deichselfappe (*pièce d'armons*) bedeckt das hintere Ende der Deichsel und gehet mit ihren Flügeln über die Arme herum, die auf gleiche Weise von dem hintern Deichselringe (*frette d'armons*) umschlossen werden, und an ihrem Ende 2 Ziehbänder (*equerres à tige*) haben.
- II. Rappen an die Stangen- und Vorder-Wage (*lamettes*) oder Brete, durch deren Augen die Ringe gehen, welche die Drtscheite (*palonniers*) an die Wage (*volée*) befestigen.
- I. Waagenagel oder wenn man eine Sprengwaage hat, die Wage stützen (*tirans de volée*.) Endlich der vordere Deichselwagen mit den Schierstiften und Hacken, um die Vorder-Wenke anhängen zu können.

Progkassen der Feldlaffeten (*Coffre d'Avant-train*) gewährt den sehr wesentlichen Vortheil: daß jedes Geschütz sogleich mit der erforderlichen Munition versehen ist, um das Treffen anfangen zu können, sobald es auffährt, ohne durch die Munitionswagen in seinen Bewegungen gehindert zu werden. Die letztern sind weiter zurück, wo sie nichts vom feindlichen Feuer zu befürchten haben, und werden nun nach und nach herbeigezogen, um den Abgang in den Progkassen zu ersetzen. Die Größe des Progkastens hängt demnach von der Menge der Munition ab, welche derselbe enthalten soll, und die zu einem Gefecht von nicht zu langer Dauer hinreichend seyn muß. Nothwendig kommt jedoch dabei auch die Bespannung in Betracht, durch die, so wie durch andere Nebenumstände Einschränkungen herbeigeführt werden, so daß sich im Allgemeinen nichts unveränderliches darüber festsetzen läßt. Folgende Tafel giebt die An-

Zahl der bei einigen Artillerien im Prohkasten befindlichen Schüsse an:

Kaliber der Geschütze.	Sächsisches		Preussisches		Oesterreichisches		Englisches	
	Kugel	Kart. tetische	Kugel	Kart. tetische	Kugel	Kart. tetische	Kugel	Kart. tetische
Zwölfpfünder . .	—	—	—	—	—	12	6	6
Achtspfünder . . .	40	20	—	—	—	—	—	—
Sechspfünder . .	—	—	70	20	—	18	36	14
Schwere Vierpfünder	40	20	—	—	—	—	—	—
leichte Vier- od. Dreipf.	40	20	100	20	12	20	—	—
7pfündige Haubitzen	—	—	—	—	—	—	24	4
4pfünd. Granatstück.	22	16	—	—	—	—	—	—

Die Unbequemlichkeit, welche besondere Munitionswagen verursachte, machte, daß man schon früh darauf dachte, eine Anzahl Patronen bei dem Geschütz selbst zur Hand zu haben. Man legte daher immer einige Schuß in den Laffetentasten oder die sogenannte *Stücklade* (*coffret d'affut*) deren Anzahl bei der Armee des Herzogs Ferdinand von Braunschweig 1761 für die drei- und sechspfündigen Kanonen auf 30 gesetzt ward. Weil jedoch ein so großer Kasten nicht ohne Beschwerde bei dem Abproben herunter gehoben werden konnte, und beim Avanciren mit dem Geschütze getragen werden mußte; wurden zuerst bei der preussischen Armee die Prohkasten eingeführt, und bald nachher auch bei der österreichischen, hannoverschen, sächsischen, bayerischen u. a. angenommen.

Um den Transport nicht zu sehr zu erschweren, muß der Kasten von leichtem Holz gearbeitet, und nicht mit zu starkem Beschläge versehen seyn. Ein untergelegtes Bret, oder besser noch, ein hölzerner Koff, und eine wasserdichte Decke von Leder oder Blech sichern die Munition gegen die eindringende Feuchtigkeit. Zu demselben Endzweck dienet auch ein Ueberzug von aufgeleimter Leinwand, und das Anstreichen des Kastens inwendig und auswendig mit Oelfarbe. Die Maße des Kastens sind

		Länge.	Breite.	Höhe.
Bei den österreichischen	6 pfünd der 2 Fuß 3 Zoll	28. - 3.	18. 33.	
— — sächsischen	4 pfünd der 3 " 5 "	2 = 2 =	2 = - =	
— — hannöverschen	3 pfünd der 4 " 2 "	2 = 6 =	1 = 8 =	
— — englischen	6 pfünd der 2 " 10 "	1 = 6 =	1 = 6 =	

Der Prozkasten des hannöverschen Dreipfünders für die reitende Artillerie Tab. XIX. fig. 10. bestehet aus drei besondern Verschlagen: einem größeren a in der Mitte, und einem 9 Zoll lang kleinern auf jeder Seite b d. In jedem der letztern befindet sich eine Patrontasche von starkem Leder mit 8 darin aufrecht stehenden Stückpatronen, um bei dem Abprozen sogleich die zu den ersten Schüssen nöthige Munition haben zu können. Diese Kasten haben schräge abwärts gehende Deckel b und d, damit das Wasser an dem großen Kasten ablaufen kann. Die an der Seite empor stehenden Breter e f und g h dienen, daß auf die Decke der kleinen Kasten gelegte Futter zu halten. Der große Kasten hat an den Seiten eiserne Lehnen k l m n, die durch einen Riemen verbunden sind, damit 2 Mann auf den Deckel des Kastens sitzen können, indem sie mit den Füßen auf dem Brete p stehen. Eine ähnliche Einrichtung: daß 1 oder 2 Mann auf dem Prozkasten sitzen können, haben auch die reitenden Artillerien bei den Bayern, Württembergern und Engländern. Bei den letztern bestehen die Prozkasten der Batteriekanonnen jeder aus 2 einzelnen Kasten AB, die auf dem Gerüste des Prokwagens C stehen, wo sie theils durch in letzteres gehende Bolzen D, theils durch schwache Seile befestiget werden. Tab. XIX. fig. 12. zeigt einen solchen Prokwagen.

Das Gewicht der Prokwagen mit dem Kasten beträgt

	12 pfünd der.	Schwere 8 pfünd der.	Leichte 3 pfünd der oder 6 pfdr.	Schwere 4 pfünd der.	Leichte 3 pfünd der.	7 pfündige Haubizen.	4 pfündige Gra-nats-tücke.
	Pfund	Pfund	Pfund	Pfund	Pfund	Pfund	Pfund
Bei den hannöverschen . . .	—	—	—	—	673	695	—
Bei den sächsischen . . .	—	550	524	421	393	—	632
Bei der englischen reitenden Artillerie . . .	—	—	1061	—	—	—	—

Das Gewicht der Prokwagen ohne Munitionskasten ist

	Pfund	Pfund	Pfund	Pfund	Pfund	Pfund
Bei der stanzösischen Artillerie . . .	648	—	648	—	551	648
Bei der hannöverschen . . .	668	—	543	—	—	—
Bei der sächsischen . . .	693	—	—	—	—	346

Die Patronen zu den Kugel- und Kartetschenschüssen können auf fünferlei Weise im Prozkasten fortgebracht werden: Einmal, daß jede Patrone in einem besondern Fach von schwachen Brettern aufrecht siehet; wo folglich der Kasten so viel Fächer haben muß, als er Schüsse enthalten soll. Man findet diese Einrichtung bei der russischen, der bairischen und auch bei der französischen Artillerie, wo man sie erst neuerlich eingeführt hat. Bisweilen sind, zweitens, die Abtheilungen des Kastens so groß, daß die Patronen darinn horizontal liegen können. Es kommen dann mehrere über einander, die gut mit Hanfwerg verstopft und allezeit verkehrt werden, damit die Kugeln nicht auf einander reiben. Bei der dritten und vierten Art hat der Kasten keine besondere Abtheilungen; sondern die Kugel- und Kartetschenschüsse werden horizontal neben und auf einander gelegt, und gut mit Hanfwerg eingefüllt, damit die Patronen weder zerrieben werden, noch ihre runde Form verlieren können. Die vierte Art unterscheidet sich von der dritten bloß durch Bretter, welche zwischen die horizontale Lage der Patronen eingelegt werden. Die fünfte Art endlich bestehet in besondern kleinern Kästen, die in den Prozkasten oder in den Munitionswagen gesetzt werden, und jeder eine gewisse Anzahl Schüsse enthalten. Unstreitig gewähret diese Art des Einpackens die meiste Sicherheit gegen gefährliche Zufälle, indem der Prozwagen hier weiter hinter dem Geschütz stehen kann, dem man bloß nach und nach die kleineren Kästen zu trägt.

Prozkette, (*chaîne d'embrelage*) ist aus gut Eisen geschmiedet, $2\frac{1}{2}$ Fuß bis 3 Fuß lang. Sie wird durch den Ring auf den Schwanzriegel gezogen, das Geschütz auf dem Proznagel fest zu halten.

Proznagel (*Cheville ouvrière*) muß stark genug seyn, um durch das Gewicht und die Erschütterung des Fahrens nicht zerbrochen zu werden. Er bekommt daher gewöhnlich unten $2\frac{1}{2}$ bis 3, und oben etwas über $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser. Seine Länge hängt von der untern Abrundung des Schwanzes der Laffete ab, und beträgt gegen 30 Zoll, wovon 12 Zoll über den Prozschemmel hervorstehen. Sein Gewicht beträgt:

Zu den Belagerungskanonen	42 Pfund.
Zu den Zwölfs- und Sechspfündern	24 bis 30 Pfund.
Zu den Dreipfündern	16 Pfund.

Anstatt des Proznagels haben die meisten Prozwagen der englischen Artillerie einen starken eisernen Haken, *fig. 13. Tab. XIX. M.*, auf welchem ein hartes an der Laffete befindliches Eisen *N* mit einem Loche gehangen wird. Dieses wird vermittelst der beweglichen Klappe *O*, und des Vorstellers *P* festgehalten, daß es nicht in die Höhe springen kann, und man keiner Prozkette bedarf.

Progräder (rues d'avant-train) siehe **Räder**.

Puderdoße (Cornet d'amorce) ist eine blechne Büchse, oben auf dem Deckel mit kleinen Löchern versehen, und mit Mehlpulver angefüllt, um die Anfeuerung der Bomben im Mörser damit zu bestreuen, und die Batteriestücken damit einzuludeln. Sie ist nicht mehr sehr gewöhnlich; denn man bedient sich anstatt ihrer lieber eines Pulverhorns, das einen blechnen Deckel hat, der durch eine Feder fest auf die Oefnung des Halses gedrückt wird.

Pulver, richtiger **Schießpulver** (la poudre oder la poudre à Canon) ist die bekannte Mischung von Salpeter, Schwefel und Kohlen, welche bei ihrer Entzündung durch die daraus frey werdenden Gasarten mit einer heftigen Explosion verpuffet. Man kannte und gebrauchte diese Mischung schon im Mittelalter, um mit Pech und Harz vereinigt, theils zu Luftfeuerwerken, theils zum Anzündn feindlicher Gebäude und Maschinen zu dienen. Unbezwifelten Angaben zufolge scheinen im Jahr 1331 sich die Mohren in Spanien zuerst des eigentlichen Schießpulvers bedient zu haben, um vermittelst der Feuergeschütze steinerne oder eiserne Kugeln fortzuschleudern. (Geschichte der Kriegskunst I. Bd. S. 47.) Häufiger ward der Gebrauch der Feuergeschütze gegen das Ende des vierzehnten Jahrhunderts in Italien, während des Krieges zwischen den Genuesern und Venetianern, von da er sich zuerst in die Handel treibenden Hanseestädte, und aus diesen über ganz Europa verbreitete.

Zu dem Zermalnen der Bestandtheile des Schießpulvers bediente man sich anfangs der gewöhnlichen Kornmühlen; welche man jedoch schon zu Anfang des fünfzehnten Jahrhunderts mit den allgemein bekannten Stampfmühlen vertauschte, weil auf diesen nicht nur die Mischung sich nicht so leicht entzündete, sondern auch besser und leichter geschah, als auf jenen. Solcher Pulvermühlen gab es im Jahr 1692 in Frankreich sechs und zwanzig, die zusammen 829 Stempel hatten, und jährlich über zwei Millionen Pfunde Pulver lieferten.

So lange die Geschützkunst noch in ihrer Kindheit war, begnügte man sich, die Kraftäußerung des Schießpulvers zu benutzen, ohne ihren Grundursachen nachzuspüren, indem man seine Wirkung den einander widerstreitenden Eigenschaften seiner Bestandtheile, der Kälte des Salpeters und der Hitze des Schwefels zuschrieb. Gegen das Ende des siebenzehnten Jahrhunderts fiengen jedoch die Fortschritte der Naturlehre an, auf die Theorie und auf die Vereitung des Pulvers ihren Einfluß zu äußern, indem man seine Wirkungen der plötzlichen Ausdehnung der darin verschlossenen Luft zuschrieb, deren Expansionskraft Hungenß, La Hire, Papin, Hawksbee, Wigoth de Morogues, und nachher auch Robins, Maffri, der Graf von Saluce,

d'Arcti, Lambert und Nollet genauer zu bestimmen, und mit mehr oder weniger Glück auf den Gebrauch der Feuergeschütze anzuwenden suchten. Schon Mayrner hatte 1669 ein besonderes Gas (den Spiritum nitro-aereum) im Salpeter vermuthet; dessen Daseyn Priestley erst 1774 durch genaue Versuche erwies. Aus diesem dephlogistischen Gas, welches sich aus dem Salpeter entwickelt, und in der Verbindung mit dem aus den Kohlen erzeugten brennbaren Gas eine Knallluft erzeuget, erklärte Ingenhous die Explosion des Schießpulvers, indem er hier die durch Stahl begründete phlogistische Theorie mit den neuen Erfahrungen zu vereinigen suchte. Diese Erklärung ward jedoch schon dadurch widerlegt, daß die Lebensluft, (oder das Sauerstoffgas) erst durch die Wirkung der glühenden Kohlen auf den Salpeter entbunden wird. Mit den Fortschritten der Chemie erhielt man auch durch Lavoisiers, Richards und Berthollets Erfahrungen eine genügendere Theorie der Verpuffung des Pulvers.

Es bestehet nemlich die Salpetersäure aus Stickstoff (Azote) und Sauerstoff (Oxigène), welche beide als verdichtete und auf den möglichst kleinsten Raum beschränkte Gasarten anzusehen sind. Wird nun der im Pulver befindliche und mit Schwefel und Kohlen genau vermischte Salpeter durch die Entzündung dieser beiden letztern Substanzen erhitzt; verbindet sich der Sauerstoff mit einem Theile des Kohlenstoffs (Carbone), um bei dem Verpuffen gesäuertes Kohlenstoffgas zu bilden, während der Stickstoff in Gasgestalt entweicht. Zugleich wird das Crystallisationswasser des Salpeters in expansible Dämpfe verwandelt, und der übrige Theil des Kohlenstoffs tritt mit der sich aus dem Schwefel entbindenden Schwefelsäure, und schweflichten Säure in eine chemische Verbindung, um den Schwefelkohlenstoff (soufre carburé) zu bilden, der eine ganz außerordentliche Expansivkraft besitzt, und dessen Dämpfe mit Sauerstoffgas zusammen gebracht, mit fürchterlicher Gewalt detoniren, und in Verbindung mit den übrigen, vorerwähnten Gasarten, hinreichende Kräfte zu den großen Wirkungen des Schießpulvers darbieten.

Nimmt man an, daß 100 Pfund Pulver aus 76 Theilen Salpeter, 15 Theilen Kohlen und 9 Theilen Schwefel bestehen; so werden die Kohlen einen Theil des zu Mischung des Pulvers angewandten Wassers in sich geschluckt haben, der nach den Beobachtungen des Grafen Rumford = $\frac{1}{8}$ ihres Gewichtes ist. Man erhält demnach für die Bestandtheile der Mischung:

74.575	Pfund Salpeter,
14.719	— Kohlen,
8.831	— Schwefel,
1.875	— beigemischtes Wasser.

Es bestehet aber der Salpeter nach Kirwan aus
0.30 Salpetersäure,

0,63 Kali,
 0,07 Krystallisationswasser;
 und die Salpetersäure ihrerseits, nach Fourcroy aus:
 0,20 Stickstoff,
 0,80 Sauerstoff,
 folglich werden die, unter 100 Pfund Pulver befindlichen,
 74,575 Pfund Salpeter
 4,4745 Stickstoff,
 17,8980 Sauerstoff,
 46,98225 Kali,
 5,22025 Krystallisationswasser
 enthalten, und die ganze Wassermenge in 100 Pfund Pulver
 beträgt:
 5,22025 Krystallisationswasser,
 1,87500 Mischungswasser;
 zusammen 7,09525 Pfund.

Da man die specifische Schwere der verschiedenen Gasarten bei dem Druck der Atmosphäre und bei einem Thermometerstande von 0 Grad kennt; läßt sich daraus das Volumen der bei der Entzündung aus 100 Pfund Pulver erzeugten permanenten Gasarten berechnen.

4,4745 Pfund Stickstoff, wovon ein Würfelfuß
 unter den angeführten Umständen 0,083333
 Pfund wiegt, geben nemlich 53,69 Würf. Fuß.

Weil die Kohlenensäure aus 0,28 Kohlenstoff,
 und 0,72 Sauerstoff besteht; werden die
 17,898 Pfund Sauerstoff sich mit 6,960 Pfund
 Kohlenstoff verbinden, und zusammen 24,858
 Pfund Kohlenensäure liefern, von deren Gas
 1 Würfelfuß 0,1305 Pfund wiegt, dies be-
 trägt 190,77 —

Bei der Mischung der Materien sind 7,095
 Pfund Wasser dazu gekommen; diese enthal-
 ten 6,103075 Pfund Sauerstoff und 1,6425
 Pfund Wasserstoff. Setzt man voraus, daß
 es völlig zerlegt wird; so giebt es durch die
 Verbindung dieses Sauerstoffes mit einem
 Theile der beigemischten Kohle 8,3758 koh-
 lensaures Gas, oder 64,28 —

1,06425 Pfund Wasserstoffgas, von dem 1
 Würfelfuß 0,0069 Pfund wiegt, geben 154,23 —

zusammen 462,07 Würf. Fuß.

Der von dem entzündeten Pulver aufsteigende dichte Rauch beweist, daß nicht alles Wasser in seine Bestandtheile zerlegt wird, sondern daß ein großer Theil desselben als Dämpfe wirkt,

und die Kraft des Pulvers vermehret. Allein, die ganze Wirkung des letztern ganz allein den Wasserdämpfen beimessen, wie der Graf von Rumford, ist ein Irrthum, der schon durch das, nicht zu läugnende, Daseyn der expansiblen Gasarten widerlegt wird, die man doch, nicht als völlig unthätig annehmen kann, während sie durch die Glühhitze der Kohle aus den Bestandtheilen des Pulvers entbunden werden. Ihre Elasticität bei erhöhter Temperatur wird nach den Erfahrungen der Herren Duvernois, von Guyton de Morveau folgendergestalt angegeben,

Gasarten.	Gewicht nach Lavoisier.		Verhältniß der Ausdehnungen von 0, bis 80° des Rheumürschen Thermometers.
	1 Würf. Zoll.	1 Würf. Fuß	
	Gran.	Unz. Qt. Gran	
Atmosphärische Luft	0,46005	1 3 3,00	$\frac{1}{1,067}$
Sauerstoffgas	0,50694	1 4 12,00	$4 + \frac{1}{2,09}$
Stickstoff	0,44444	1 2 48,00	$5 + \frac{1}{1,062}$
Wasserstoffgas	0,03539	0 0 61,15	$\frac{1}{2,55}$
Salpetergas	0,54690	1 5 9,04	$\frac{1}{1,65}$
Kohlensäure	0,68985	2 0 40,00	$1 + \frac{1}{106,3}$
Ammoniakgas	0,27488	0 6 43,00	$5 + \frac{1}{1,248}$

wobei das anfängliche Volumen der Gasart für die Einheit angenommen ist. Da die atmosphärische Luft aus Sauerstoff und Stickstoff besteht, ist die große Verschiedenheit ihrer Ausdehnung gegen jede der beiden letztern Gasarten für sich allein betrachtet, sehr auffallend. Hr. Gay-Lussac stellte daher neue Versuche an, wo er allen Zutritt des Wassers durch einen besser eingerichteten Apparat sorgfältig zu verhindern suchte, weil ein kleiner Tropfen davon bei sehr erhöhter Temperatur sich in Dämpfe verwandelt, und das Volumen des expandirten Gas vermehret. Das Resultat seiner wiederholten Erfahrungen, die auch mit den frühern des Herrn Charlos übereinstimmen, war, daß der Sauerstoff, der Stickstoff, der Wasserstoff und die Koh-

lensäure sich von 0° bis 80° gleichförmig ausdehnen, denn von der Temperatur des schmelzenden Eises bis zum Siedepunkte ward ein Volumen des hier angeführten Gases, das durch 100 vorgestellt wird, ausgedehnt bis auf:

die atmosphärische Luft	• •	137.50.
das Wasserstoffgas	• •	137.52.
das Sauerstoffgas	• •	137.48.
das Stickstoffgas	• •	137.49.

Die im Wasser auflöbliche Gasarten, wie die Kohlensäure, die Salzsäure, die schweflichte Säure, und auch das Ammoniakgas hatte durchgehend eine gleiche Ausdehnung mit der atmosphärischen Luft, so bald sie einer und ebenderselben Temperatur ausgesetzt werden. Es haben demnach alle Gasarten, welches auch ihre Dichtigkeit und die in ihnen aufgelöst enthaltene Wassermenge ist, unter einerlei Wärmegraden auch einerlei Ausdehnung; und die Vermehrung ihres Volumens von 0 bis 80

Grad des Thermometers beträgt $\frac{80}{213.33}$ ihres anfänglichen Vo-

luminis. Auch diese Expansionskraft ist hinreichend, die vorher gegebene Theorie von der Wirkung des Pulvers zu bestätigen, und die letztere zu erklären. Siehe Entzündung, Kraft und Ladungen. Es folgt aber aus den chemischen Erfahrungen, daß nicht nur das Verhältniß der drei bekannten Bestandtheile des Schießpulvers sich auf mancherlei Weise verändern läßt, bald mit, bald ohne Nachtheil seiner Krausträgerungen; sondern daß man auch andere Substanzen an die Stelle der erstern setzen, oder bloß hinzufügen könnte, um die Wirkung des Pulvers beträchtlich zu erhöhen, wenn nicht theils ihre zu große Entzündlichkeit, theils ihre hygrometrischen Eigenschaften ihrer Anwendung entgegen stünden. Einige Mischungen mit metallischen Grundlagen entzündeten sich eben so schnell, als das Schießpulver; aber mit einer fürchterlichen Detonation und außerordentlichen Wirkung in dem Feuergewehre. Das letztere wird jedoch durch sie angegriffen, und in kurzer Zeit unbrauchbar; ihre Verfertigung erfordert mehr Aufwand, ist schwieriger und gefährlicher, weil schon ein starkes Reiben die Explosion dieses Pulvers bewirkt. Eben so verhält sich auch mit dem von Berthollet entdeckten Schießpulver, bei dem anstatt des Salpeters oxydirt salzsaures Kali (Muriate oxigené de potasse) genommen ward, und dessen Bereitung beinahe 1788 Lavoisier das Leben gekostet hätte, weil die Pulvermühle zu Essone in die Luft flog. Auch das oxydirt salzsaure Natrium (Muriate de Soude oxigené) zeigte, mit $\frac{1}{2}$ Schwefel vermischt, der oxydirt salzsaure Kalk, in der Zusammenfegung mit Schwefel und Kohlen, eine heftige knallende Eigenschaft.

Endlich folgt auch aus der oben gegebenen Theorie der Ent-

zündung und Wirkung des Schießpulvers, daß man den Schwefel selbst weglassen kann, ohne daß dadurch seine Kraft ganz vernichtet wird, obgleich es die letztere alsdann in einem beträchtlich geringern Grade äußert, weil die Erzeugung einer der wirksamsten Gasarten, des Schwefelkohlenstoffs, nicht statt findet. Nachstehende Tafel enthält die Resultate der wichtigsten Erfahrungen über diesen Gegenstand.

Art des Pulvers.	Verhältniß der Bestandtheile.			Kraftäußerung des Pulvers.		
	Salpeter.	Kohlens.	Schwefel.	La. duna.	Gewicht der Kugel.	Wurfweite.
Gewöhnliches Pulver	75	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	62 lb.	60 ff.	109 Zoll.
Berner, rundes	76	14	10	it.	it.	110 —
Von dem Wohlfahrts- auschuß angeordnetes und von Hrn. Champy gebrauchtes Pulver A.	76	15	9	}	it.	it.
B.	77	17	7			
C.	80	15	5			
Von Hrn. Chaptal ange- gebenes	77	14	9			
Das Haarburger Pulver	75	15	15	$\frac{3}{4}$	2	55 —
Das spanische Pulver	78	13	11	6	64	104 —
Das englische Pulver	75	15	10	4	64	30 —
Das schwedische —	75	15	10			
Sächsisches Hacken —	$75\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	Das Pulver schlug an dem Rade der Pul- verprobe Grad:		
— Pürsch —	$76\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$			
	80	15	5	17.		
	78	17	5	16.		
	$78\frac{2}{3}$	$14\frac{2}{3}$	$7\frac{1}{3}$	}	15.	
	$76\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$			
	$82\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	}	14.	
	$74\frac{1}{2}$	$18\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$			
	80	$12\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	}	13.	
	$82\frac{2}{3}$	$15\frac{2}{3}$	$2\frac{2}{3}$			
	80	10	10	}	11.	
	$78\frac{2}{3}$	$19\frac{2}{3}$	$2\frac{1}{3}$			
	$84\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	10.		
	80	20	—	9.		
	$78\frac{2}{3}$	$21\frac{2}{3}$	—	8.		
	$82\frac{2}{3}$	$17\frac{2}{3}$	—	7.		
	$76\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{2}$	—	6.		
	$84\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{2}$	—	5.		
	$88\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	—	3.		
Nach dem Ritter d'Arny	$85\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{2}$	—	8.		

Diese Pulversätze sind
bloß im Kleinen mit
der Pulverprobe un-
tersucht worden.

Die Verfertigung des Pulvers nun geschieht entweder auf Stampfmühlen oder Walzmühlen (S. Pulvermühlen), wo die vorher einzeln zu Mehl geriebenen (gekleinten) Materien unter einander gemischt werden, indem man sie dabei mit Wasser anfeuchtet, um das Verstäuben und die Entzündung des Zeuges zu verhindern. Wir stellen hier die Verfertigung des Pulvers nach der alten Art mit Stempeln, und nach der neuerlich in Frankreich eingeführten Art mit metallenen Walzen, oder senkrechten Mühlsteinen zur Vergleichung neben einander.

Mit Stampfmühlen.

Die gekleinten und gesiebten Materien werden in die Tröge nach dem bestimmten Verhältniß gethan, so daß in jedem Troge 20 Pfund Zeug kommen, die 6 Stunden gestampft werden, indem die Stempel in jeder Minute 55 Stöße thun. Sie werden in dieser Zeit mit 10 pro C^{to}. Wasser, d. h. in jedem Troge mit 2 Pfund, angefeuchtet, und alle halbe Stunden aus einem Troge in den andern gethan, um sie dadurch desto besser unter einander zu mischen.

Bisweilen nimmt man anstatt des Wassers auch auf jeden Troge 2½ Pfund Weingeist, worinn 2 Loth Kampher aufgelöst werden; oder aber

1 Hb. 8 Loth Radical-Essig
 — 26 — Salpetersäure,
 — 4 — Salmiakgeist,
 — 2 — in Weingeist aufgelösten Kampher. Man glaubt dadurch ein weit kräftigeres Pulver zu erhalten.

Der Aufwand jedoch, welchen die Bereitung dieser Mischung zum Benetzen des Zeuges erfordern würde, verbietet

In Walzmühlen, mit Fässern, Scheiben und Pressen.

Hier kommen die klar gemachten und gesiebten oder auch wohl gebentelten Bestandtheile des Pulvers in den Troge, wo sie durch die umlaufenden Walzen durch einander gemischt, und eben so, wie bei dem Stampfen — jedoch hier nur alle Stunden — angefeuchtet werden.

In den französischen Mühlen werden die gekleinten Materien in Fässer gethan, die 25 bis 30mal in Einer Minute um eine Welle laufen. In jedes Faß kommen 75 Pfund Saß mit 80 Pfund metallnen Kugeln von 8 Linien Durchmesser. Nach 2 Stunden sind die Materien vollständig durch einander gerieben, und dünnen nun als Pulver unter die Presse gebracht werden.

Damit es hier zum Körnen geschieht wird, und die gehörige Festigkeit bekommt, feuchtet man es beim Herausnehmen aus den Fässern an, und benetzt zugleich die Leinwand, womit es auf den Scheiben bedeckt wird. Es sind dazu 5 pro C^{to}. Wasser erforderlich.

„Daß von Hrn. Champy „angegebene Pulver wird, wenn „es aus den Fässern kommt, „mit 15 pro C^{to}. Wasser benetzt,

ihre Anwendung im Großen. Sie ist allenfalls nur bei einer kleinen Menge Pulver, zu besondern Versuchen bestimmt, anwendbar.

Das Rörnen.

Wenn das Pulver durch den Druck der 16 Zoll hoch herabfallenden Stampfen hinreichend zusammen gedrückt worden, treibt man es vermittelst aufgelegter hölzerner Scheiben durch 2 Siebe: ein größeres und ein kleineres, wo es seine gehörige Größe erhält. Ein guter Arbeiter kann täglich 300 Pfund Pulver rörnen.

Das geförnte Pulver läuft durch ein enges Sieb, wo man ohngefähr 60 pro C^{to}. Körner erhält, die vermittelst eines andern Siebes in zwei verschiedene Gattungen abgesondert werden. Der abfallende Pulverstaub wird von neuem unter die Stampfen gebracht, und wie vorher bearbeitet; er giebt aber ein schlechteres Pulver. Der Abgang beträgt 1 Pfund auf jedes 100.

Das Trocknen des Pulvers.

Dieses wird bei guter Witterung in 7 bis 8 Stunden Zeit vollendet.

Das Trocknen darf, so viel als möglich, nicht im Sonnenschein geschehen, denn man hat die Bemerkung gemacht, daß

„indem man es dabei durch zwei Siebe drückt, um es desto gleichförmiger anzufeuerten, und das Rörnen vorzubereiten.“

Zwanzig auf einander gelegte Breter, zwischen denen sich in allem ungefähr 40 Pfund Pulver befinden, werden vermittelst einer eisernen Schraubenpresse, durch 4 Mann, 15 Minuten lang zusammen gedrückt. Die dadurch entstandenen Kuchen werden mit der Hand zerbrochen, und vermittelst hölzerner Scheiben durch 2 Siebe getrieben.

Bei dem Pulver des Hrn. Champy geschieht das Zusammendrücken des schon geförnten Pulvers durch den bloßen Umschwing der Fässer, ohne Beihülfe eines Arbeiters. Der ganze Zeug ist hier geförnt; nur 3 bis 4 pro C^{to}. bleiben im Fasse hängen, und werden nachher von neuem wieder mit verarbeitet, so daß gar kein Abgang entstehe.

Durch die Bearbeitung mit der Presse erhält man nur ohngefähr 50 pro C^{to}. geförntes Pulver, das man ebenfalls in 2 Gattungen absondert. Der Staub wird nochmals gepreßt und geförnt, wobei 3 pro C^{to}. verloren gehen.

Das Trocknen erfordert hier nur 3 bis 4 Stunden Zeit.

„Das polirte Pulver (poudre ronde) des Hrn. Champy braucht 2 volle Tage, um vollständig zu trocken, und darf nicht eher über einander geschüttet

dieser die Kraft des Pulvers verringert. In Engelland wird das Pulver jetzt auf polirten kupfernen Tafeln getrocknet, die durch darunter geleitete Wasserdämpfe erwärmt werden. **E. Pulvermühlen.**

werden. Um täglich 2000 Pfund Pulver zu liefern, sind bei diesem Verfahren 20 Arbeiter nöthig, während zu der Bearbeitung mit der Presse 30 erfordert werden.“

In Bern, in der Schweiz, hat man eine andere Vorrichtung, um das Pulver zu poliren. Sie bestehet aus einer senkrechten Welle mit zwei horizontalen beweglichen Armen, an denen sich Säcke befinden, die mit Pulver angefüllt werden. Indem nun die Welle umläuft, bekommt der Arm mit dem Sack und dem darinn befindlichen Pulver auf einer darunter stehenden Tafel — auf der sich kleine, raddienförmig befestigte, Walzen befinden — eine drehende Bewegung, welche das Korn des Pulvers abrundet und polirt.

Das polirte Pulver hat allerdings den Nachtheil, daß es sich auf der Pfanne des kleinen Gewehres schwerer entzündet, als das andere, dessen äußere Fläche rauh ist, und noch einiges Mehl enthält. Es nimmt dagegen weniger Feuchtigkeit aus der Luft auf, und wird nicht so leicht beim Transport zerrieben, denn 200 Pfund haben durch ein vierzehnstündiges Umdrehen in 4 Polirfässern — die in jeder Minute 20 mal umlaufen — 20mal weniger Staubmehl gegeben, als das unpolirte Pulver.

Daß zugleich das von Herrn Champy angegebene Pulver größere Schußweiten giebt, als das gewöhnliche französische, wird durch folgende Versuche erwiesen, liegt aber auch schon in dem Verhältniß seiner Bestandtheile

Versuche, im Jahr 1796 durch eine eigends dazu verordnete Commission zu la Fère angestellt.

Geschütze, mit denen gefeuert worden.	Ladung.	Schußweiten.	
		Gewöhnli- ches fran- zösisches Pulver.	Polirtes Pulver A. u. B.
Probe-Mörser	Pfund $\frac{3}{16}$	Loisen. 109 $\frac{1}{2}$	Loisen. 114 $\frac{1}{2}$
Achtzolliger Mörser mit zylindri- scher Kammer unter 43 Grad	$1\frac{3}{16}$	657	678
Zehnzolliger eben so	4	929	991
Zehnzolliger Gomerscher Mörser zu weiten Distanzen unter 43 Grad	8	1347	1381
Zwölfszolliger Gomerscher Mörser unter 43 Grad	12	1375	1429
Vier und zwanzigpfündige Ka- none unter 42 Grad	$8\frac{1}{2}$	2187	2187
Dieselbe, eben so:	12	2325	2354
Die Kugel des Infanterie-Ge- wehres drang ein . . .	Quent. 3	Linien. 58	Linien. 99 $\frac{3}{4}$
desgl.	3	57 $\frac{1}{6}$	64 $\frac{1}{4}$
Die Pistolenkugel . . .	3	27 $\frac{2}{3}$	29 $\frac{1}{4}$

In einem spätern Versuche 1798 zu Vincennes erhielt man jedoch ganz andere Resultate, denn hier übersteigen die Schuß- und Wurfweiten des gewöhnlichen Pulvers die des polirten oft um 100 und mehr Loisen. Dieß sowohl als andere 1800 und 1801 zu Hannover gemachte Erfahrungen, beweist zur Genüge, daß die Wirkungen des Pulvers sich in kleinen und großen Mörsern auf eine ganz verschiedene Weise (S. Kraft und Ladung) verhalten, und daß die erstern die Verschiedenheit der Pulverkraft weit auffallender anzeigen, als die letztern. Bei einem Versuche, den Hr. Obr. von Scharnhorst (Handbuch der Artillerie I. Bd.) angeführt, war das Verhältniß der Wurfweiten zweier Gattungen Pulver mit dem Probemörser, wie 63 : 474; mit den dreipfündigen hingegen bei $\frac{1}{2}$ Pfund Ladung, wie 257 : 448; bei 1 Pfund Ladung, wie 876 : 996; und bei $2\frac{1}{2}$ Pfund Ladung, wie 2091 : 2158. Hieraus folgt auch, daß die Verschiedenheit der Wurfweiten bei schwachen Ladungen ungleich bemerklicher ist, als bei stärkern. Die Ursache davon ist leicht zu finden: auch bei einer übrigens schwächern Pulvergattung ent-
wickelt

widelt sich durch die vergrößerte Hitze einer stärkern Ladung eine bedeutendere Menge expansibles Gas, als bei einer schwächern Ladung verhältnißmäßig geschieht. Seine Wirkung kommt daher der Wirkung eines kräftigern Pulvers näher, und ist oft kaum merklich von ihm unterschieden.

Dasselbe findet in Hinsicht der Schußweiten der Kanonen von stärkerem Kaliber statt, auf die man durchaus nicht von der Wurfweite des Probendrörsers schließen darf. Wenn die letztern bei zweierlei Arten Pulver bisweilen sehr verschieden sind, zeigen die erstern nur einen geringen und öfters gar keinen Unterschied. Mit Unrecht hat daher der verstorbene Prof. Lombard in seinen Schußtabellen angenommen: daß die Geschwindigkeiten der Kanonenkugeln bei verschiedenen Arten Pulver und $\frac{1}{2}$ Kugelschwer Ladung sich wie die Quadratwurzeln der mit dem Probendrörser erreichten Wurfweiten verhalten. Dieser Satz wird durch die oben angeführten Versuche (Artik. Kraft und Ladung) zur Genüge widerlegt, wo sich die Wurfweiten des Probendrörsers bei 4 Pulverarten wie 115 : 171 : 345 : 506, die Schußweiten des Zwölfpfünders aber wie 765 : 887 : 803 : 806 verhielten, wo folglich das Büchsenpulver eine kleinere Schußweite hatte, als das gröbere Kanonenpulver. Die Ursache dieser Erscheinung liegt zum Theil in dem gröbren Korne des Stückpulvers, das sich nicht so fest zusammen setzen läßt, als das feinkörnige. Jenes enthält demnach eine größere Menge Luft in seinen Zwischenräumen, als das feinkörnige, und diese Luft verstärkt bei der Explosion durch ihre Ausdehnung die Menge und daher die Kraft der entwickelten elastischen Flüssigkeit beträchtlich. Man hat aus diesem Grunde bei einigen Artillerien für das Geschütz ein Pulver von gröbrem Korn eingeföhret, während man sich bei den französischen und österreichischen zu dem Geschütz, wie zu dem kleinen Gewehr, nur eines und eben desselben Pulvers bedienet. Es fehlt jedoch bis jetzt an genauen Versuchen, um hierüber entscheiden zu können.

Größer ist ohnstreitig der Einfluß, welchen der trockne oder feuchte Zustand des Pulvers auf seine Wirkung äußert, die bei dem kleinen Gewehr dadurch bisweilen auf Nichts herabgesetzt wird, wie nachstehende Versuche des Hrn. v. Anroni beweisen:

	Ordinair Pulver von 6 Salpeter 1 Kohlen 1 Schwefel	Feiner Pulver von derselben Mischung.	Püschpul- ver von gleicher Mischung mit bessern Kohlen.	Lustpulver von 7 Salpeter 1 Schwefel 1 Kohlen
Wurfweiten des Probendröfers mit 2 Loth.	444 Fuß.	531 Fuß.	524 Fuß.	528 Fuß.
Anfängliche Ge- schwindigkeit bei sehr feuchtem Wetter	826 —	931 —	929 —	929 —
Bei einem mitt- lern Zustand der Atmosphäre	915 —	1030 —	1010 —	1012 —
Bei sehr trockenem Wetter	960 —	1085 —	1058 —	1055 —

Bei einem in Hannover 1808 gemachten Versuche ward
dieß noch mehr bestätigt:

Die Bleikugel von 22 auf 1 Pfund durch- drang 11 Li- nien starke Breter.	Pulverladung.	Das Pulver Es ward 21 war aus dem Tage getrof- Magazin. net.			Es hatte 10 Tage im Fel- der gelegen.			Es hatte 21 Tage im Fel- der gelegen.		
		Kanonpulver	Musketenpulver	Wüschpulver	Kanonpulver	Musketenpulver	Wüschpulver	Kanonpulver	Musketenpulver	Wüschpulver
Zahl der von den Kugeln durchdrungenen Breter.										
Infanterie- gewehr mit 41 $\frac{1}{2}$ Zoll lan- gem Lauf	1 lb. 3 lb.	8 $\frac{1}{3}$	8 $\frac{1}{3}$	7 $\frac{3}{4}$	—	—	5 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{3}{4}$	8	—
		5	5 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{4}$	6	8	5 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{4}$
Karabiner mit 38 Zoll langem Lauf	1 lb. 3 lb.	5 $\frac{1}{4}$	6	6	—	—	—	—	—	—
		3 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{1}{4}$	—	—	—	—	—	—
Pistole mit 11 $\frac{1}{2}$ Zoll lan- gem Lauf	1 lb. 3 lb.	2 $\frac{3}{4}$	3	5 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{4}$	5 $\frac{1}{2}$	—	—	—
		2 $\frac{3}{4}$	3	5	—	—	—	—	1 $\frac{3}{4}$	1
Wurfweite des Probendrö- fers	3 lb.	189	371	721	268	382	780	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	186	89

Die Lännen- Breter standen bei diesem Versuch einige Zoll hinter einander. Die specifische Schwere des Kanonenpulvers war 767; des Musketpulvers 711, und des Büchsenpulvers 678. Allgemein brachte das stärkste Pulver auch die meiste Wirkung hervor, die vorzüglich bei der Pistole am meisten mit dem Probenröhrer übereinstimmte. Als Resultat dieser und ähnlicher Erfahrungen kann man annehmen, daß

1°. sowohl bei dem Infanterie-Gewehr, als der Pistole eine halbe Ladung eine stärkere, als die halbe Wirkung der ganzen hervorbringt.

2°. Obgleich das Verhältniß der Wirkung der Flinte, des Karabiners und der Pistole bei jeder Gattung Pulver verschieden ist; nimmt sie doch bei den letztern beiden Feuergewehren unter allen Umständen gegen die erstere bedeutend ab.

3°. Die stärkeren Ladungen, bei den Mörsern über 1 Pfund und bei den Kanonen über 2 Pfund, zeigen die Eigenschaften und die Verschiedenheiten zweier Pulverarten nur unvollkommen an. Um sie bemerklich zu machen, müssen sehr schwache Ladungen — bei dem Kleingewehr nicht über $\frac{1}{8}$ Kugelschwer — angewendet werden.

Die Eigenschaften eines guten Schießpulvers sind: daß es die gehörige Stärke hat; daß es zu dem Ende gehörig bearbeitet und sein Korn fest und hart ist, damit die veränderliche Temperatur der Atmosphäre nicht sogleich ihren Einfluß auf dasselbe äußern kann. Man wird weiter unten sehen, wie jedes alte oder neue Pulver in dieser Hinsicht zu untersuchen ist. (Art. Pulvers probe.)

Fände man bei der Untersuchung alter Pulvervorräthe den größten Theil desselben in Staub verwandelt, die noch übrigen Körner aber sehr schwarz; so wird sich der Salpeter aufgelöst haben, und man ist zu einer neuen Bearbeitung des Pulvers genöthiget. In dieser Absicht muß nothwendig das Pulver, in Absicht des quantitativen Verhältnisses seiner Bestandtheile, chemisch untersucht werden, um die noch wirklich darinn vorhandene und die noch hinzu zu setzende Menge Salpeter zu bestimmen, weil der letztere bei einem guten Pulver 0,75 des ganzen Gewichtes ausmachen muß. Nachdem man daher Ein Pfund des verdorbenen Pulvers getrocknet hat, wobei es gegen $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes verliert, wird es mit 4 Pfund siedendem Wasser ausgelaugt, worinn sich der Salpeter auflöst, die Kohlen und der Schwefel aber bei dem Filtriren als ein schwarzer Bodensatz zurück bleiben, daß sie getrocknet und gewogen werden können. Das, den Salpeter enthaltende Wasser wird abgeraucht, damit man das Gewicht des erstern erhält, nach Abzug eines geringen, bei der Behandlung entstandenen Verlustes, den der Unterschied seines Gewichtes und des getrockneten Bodensatzes im Verhältniß zu der

ganzen Menge des ausgelaugten Pulvers angiebt. Der Bodensatz wird in einer flachen Treibschale auf ein gelindes Feuer gesetzt, das man so lange verstärkt, bis der Schwefel unter stetem Umrühren völlig verbrannt ist, und sich keine schwefelichten Dämpfe mehr zeigen, wodurch man die Kohle als Rückstand erhält, von der man $\frac{1}{2}$ ihres Gewichtes für den darinn noch zurückbleibenden Schwefel abziehet, und so durch Summiren des Gewichtes, der Kohlen und des Salpeters das ganze Verhältniß der Bestandtheile des Pulvers bestimmen kann. Letzteres kommt nunmehr auf die Pulvermühle, indem man die ihm noch fehlende Menge Salpeter bei der neuen Bearbeitung hinzu füget.

Wenn bei dem alten Pulver die Körner zwar ganz sind, aber ein weißes glänzendes Ansehen haben, ist der Salpeter, durch die Feuchtigkeit aufgelöst, im Begriff, sich von den andern Bestandtheilen zu trennen. Ganz und trocken aussehende, aber zusammenhängende Pulverkörner zeigen an, daß der Schwefel durch große Hitze zum Theil geschmolzen ist, und bei dem Erkalten dies Aneinanderkleben der Körner verursacht hat. Das Pulver darf in beiden Fällen bloß zerrieben und von neuem gekörnt werden.

Hat endlich das Pulver bloß so viel Feuchtigkeit angezogen, daß Klumpen entstehen, ohne daß es in seiner innern Beschaffenheit verdorben ist; wird es durch Trocknen an der Sonne wieder brauchbar werden, und keine Umarbeitung desselben nöthig seyn. Man schüttert es zu dem Ende auf wollene Decken oder starke Leinwand, und läßt es bei sehr heitern Tagen im Winter nur von 10 bis 3 Uhr, und im Sommer von 9 bis 5 Uhr im Freien liegen. Es wird hier fleißig mit Schaufeln umgeworfen, und zuletzt gesiebet, um den Staub davon abzusondern. Zu dieser Arbeit werden 10 Arbeiter und 4 Faßbinder erfordert, um täglich 150 Zentner zu trocknen. Das getrocknete Pulver bleibt nun die Nacht hindurch in Mulden im Magazine stehen, und wird erst des folgenden Morgens in Fässer gespündet; es würde gähren und sich auflösen, wenn es noch warm über einander geschüttet würde. Auch muß in jedem Fasse oben ein leerer Raum von 4 Zoll Höhe bleiben, damit das Pulver sich in demselben bewegen kann, und nicht so leicht Klumpen bekommt.

Pulverfässer (Barils à poudre) sind von tannen Holze, und enthalten gewöhnlich 1 bis 2 Zentner Pulver. Zu 100 Pfund ist ein Pulverfaß mit 8 Reifen

innwendig hoch	•	•	•	19	Zoll	6	Linien.
äußerlich —	•	•	•	23	„	3	„
sein Durchmesser im Bauch	•	•	•	15	„	9	„
— — an dem Ende	•	•	•	13	„	9	„
Die Dauben sind breit	•	•	•	4	„	—	„
stark	•	•	•	—	„	6	„
Der Boden ist stark	•	•	•	—	„	6	„

Bei der französischen Artillerie sind die Pulverfässer doppelt, oder haben einen Ueberzug (Chappe), um die Feuchtigkeith desto besser abzuhalten. Allein, diese Hüllen vermehren die Last beträchtlich, und sind bei dem Transport nachtheilig, ohne doch einen wesentlichen Nutzen zu schaffen. Denn ein Faß zu 200 Pfund von eichenem Holze wiegt 33 Pfund und die Hülse 46 Pfund; ein Faß zu 100 Pfund aber 27 Pfund, und die Hülse 35 Pfund. Man hat anstatt dieser Ueberzüge die Fässer inwendig mit Papier ausgelegt; allein dieses ziehet ebenfalls die Feuchtigkeith aus der Luft an, und ist weit nachtheiliger, als gut ausgetrocknetes Holz, bei dem bloß das Durchstäuben des Pulvers zu beachten ist. Dieses läßt sich jedoch größerntheils durch Säcke von Drell oder dichter Leinwand, die man über die Fässer ziehet, und durch gut verwahrte Wagen vermeiden, worinn das Pulver transportirt wird.

In Hinsicht der Conservation des Pulvers stellte der Hanndesverische General-Major von Treu 1780 zu Harburg einen Versuch mit Tonnen an, die auswendig mit stark geleimtem und mit Alaunwasser getränktem Papiere überzogen, und hierauf in geschmolzenes Pech getaucht waren. Diese mit einem Ueberzuge von Sackleinwand versehenen und nochmals in Pech getauchten Tonnen wurden 24 Tage lang ins Wasser gelegt, und man fand das Pulver nachher nicht nur so trocken, wie vor dem Einpacken, sondern selbst stärker, als anderes von derselben Mischung, das während dieser Zeit im Magazin gelegen hatte.

Pulvermaasse (Mesures à poudre) sind zum Gebrauch auf den Batterien bei dem Burgeschütze, so wie bei dem Rifoschetschießen oft sehr nützlich. Sobald jedoch eine größere Genauigkeit erfordert wird, muß das Pulver vorher abgewogen, und in papiernen Patronen oder in ledernen Beuteln nach der Batterie gebracht werden. Die Höhe und Weite jener (gewöhnlich aus Kupfer oder weißem Blech gefertigten) Maasse läßt sich jedoch nicht ein für allemal bestimmen, weil die größern oder kleinern Körner des Pulvers bedeutenden Einfluß auf das Gewicht des in dem Maasse enthaltenen Pulvers haben. Sobald man aber ein Normalpulver hat, kann man auch für jedes aus gleichen Bestandtheilen zusammen gesetzte Pulver von demselben Korn leicht die Größe des Maasses berechnen. Es verhält sich nemlich:

die Kugel zum Zylinder, wie 314 : 471.

die Kugel zum Würfel, wie 157 : 300.

der Würfel zum Zylinder, wie 200 : 157.

Nun hat ein Zylinder, dessen Höhe = dem Durchmesser 3,38 Dresdner Zoll war,

25 $\frac{1}{2}$ Loth Kanonenpulver,

26 $\frac{5}{8}$ — Musketenpulver,

27 — Pürschpulver

enthalten. Die Peripherie des erwähnten Zylinders ist $= 10,61$, die mit $\frac{1}{4}$ Diametr. multiplicirt, die Fläche giebt, und woraus man $30,312350$ für den Inhalt des Maaßes bekommt. Man hat aber

$$\begin{array}{rcl} \text{Log. } 30,31235 & = & 1,4816197 \\ \text{Log. } 32 \text{ Lth. oder 1 Pfd.} & = & 1,5051500 \\ \text{Log. } 25,25 \text{ Loth} & = & 1,4022614 \\ & & \hline & & 1,5845083 \end{array}$$

denn ist die zugehörige Zahl $38,4156$, welche $3,374$ Zoll, für die Seite eines Würfels von 1 Pfund Kanonenpulver angiebt.

Durch dasselbe Verfahren erhält man $3,31$ zur Seite eines Würfels von Musketenpulver; und $3,24$ Zoll für das Pürschpulver. Hieraus bekommt man durch

$$\begin{array}{rcl} \text{Log. } 38,4156 & = & 1,5845083 \\ \text{Log. } 200 & = & 2,3010300 \\ & & \hline & & 3,8855383 \\ \text{Log. } 157 & = & 2,1958997 \\ & & \hline & & 1,6896386 \end{array}$$

$0,5632128$, wovon die zugehörige Zahl $3,657$ Zoll die Höhe und den Durchmesser eines zylindrischen Pulvermaaßes zu 1 Pfund Kanonenpulver geben. Der Durchmesser $=$ der Höhe des zylindrischen Maaßes zu 1 Pfund Musketen-

pulver ist demnach $\sqrt[3]{\frac{36,42 \cdot 200}{157}} = 3,59$ Zoll, und des Maaßes

zu 1 Pfund Pürschpulver $\sqrt[3]{\frac{35,914 \cdot 200}{157}} = 3,57$ Zoll.

Nicht immer können die Durchmesser und Höhen der zylindrischen Maaße einander gleich gemacht werden; sie würden bei größern Pulvermengen dadurch zu unbequem zum Gebrauch ausfallen. Hat man demnach den Durchmesser c für allemal $= d$ gesetzt; muß die Höhe h gesucht werden, bei der es eben so viel Pulver faßt, als ein anderes Maaß, dessen Höhe und Durchmesser $= a$ sind. Es sind aber beide Zylinder einander gleich, und daher auch $a^3 = d^2 \cdot h$; folglich $\frac{a^3}{d^2} = h$, das heißt der Würfel des Durchmessers von dem ersten Zylinder, dividirt durch das Quadrat des zweiten, gegebenen Durchmessers, giebt die Höhe des neuen Maaßes. Wäre im Gegentheil die Höhe gegeben, und sollte der Durchmesser des neuen Maaßes gefunden werden, so bekommt man $\frac{a^3}{h} = d^2$; daher $\sqrt{\frac{a^3}{h}} = d$, auf welche Art sich

Die Maaße für jedes bestimmte Gewicht Pulver berechnen lassen.
Müller, (Treatise of Artillery) giebt eine Tafel für die Pul-
vermaaße, welche

1) Die Durchmesser und gleichen Höhen zollrunder Maaße

Pfund.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	3,420	4,309	4,932	5,429	5,848	6,214	6,541	6,824	7,114
10	7,368	7,606	7,830	8,041	8,243	8,434	8,618	8,794	8,963	9,126
20	0	1,35	1,71	1,95	2,15	2,32	2,46	2,59	2,71	2,83
30	2,92	2,96	3,10	3,19	3,27	3,34	3,42	3,49	3,55	3,62
40	3,68	3,74	3,80	3,85	3,91	3,96	4,02	4,07	4,12	4,17
50	4,21	4,26	4,30	4,35	4,39	4,43	4,48	4,52	4,56	4,60

2) Die Durchmesser, wenn sie sich zu den Höhen wie 2 zu 3 verhalten,

Pfund.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	2,988	3,764	4,308	4,743	5,109	5,428	5,714	5,961	6,215
10	6,436	6,611	6,840	7,024	7,201	7,368	7,520	7,682	7,830	7,972
20	0	1,181	1,491	1,710	1,880	2,027	2,155	2,268	2,371	2,472
30	2,554	2,588	2,714	2,788	2,857	2,924	2,988	3,049	3,104	3,164
40	3,318	3,271	3,322	3,371	3,420	3,466	3,513	3,557	3,600	3,643
50	3,684	3,724	3,764	3,802	3,841	3,878	3,919	3,951	3,986	4,021

angiebt, sich jedoch auf englisches Maaß und Gewicht beziehet.
Nach diesem wiegt ein Würfelfuß Pulver 55 Pfund; nach f an-
zösischem Maaß und Gewicht: 66,5 Pfund; und ein Dresoner
Fuß Kanonenspulver wiegt 45 Pfund.

Pulvermühle (Moulin à poudre) ist, wie schon oben gesagt worden, entweder ein Stampf, oder ein Walzwerk. Ersteres besteht aus einer Daumenwelle, deren Arme (sabots oder levées) die Stempel (pilons) wechselsweise aufheben. Diese Welle wird vermittelt eines Stirnrades und Trillings von dem Wellbaume des Wasserrades in Bewegung gesetzt. Die Stempel wiegen 80 Pfund, und werden in jeder Minute 55mal 16 bis 18 Zoll hoch gehoben. Sie sind entweder bloß von Hainbuchen oder Ahornholz, oder auch unten mit Messing angeschuhet, so wie auch die Gruben (mortier), worinn sie stampfen, mit Messing ausgefüttert sind. Wie in diese Gruben der Zeug einageset, gestampft und nachher gekörnet wird, ist vorher (Art. Pulver) gesagt worden. Die Gruben haben zugleich eine halbkugelförmige Gestalt, damit durch den Stoß der zylindrischen Stempel der Zeug beständig gegen die Wände getrieben wird, von wo er wieder herab fällt, daß die einzelnen Bestandtheile besser unter einander kommen.

Vortheilhafter sind unstreitig die Walzmühlen, weil sie geschwinder und mit weniger Gefahr arbeiten, als die Stampfmühlen. In Deutschland kannte man sie schon zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts; in Frankreich ward die erste von dem Vater Ferry im Jahr 1754 zu Essauves gebauet. Sie bestand aus einem marmornen Bodenstein, 8 Fuß im Durchmesser und 21 Zoll dick, auf dem sich zwei marmorne Läufer von 7 Fuß 5 Zoll Durchmesser und 18½ Zoll Stärke im Kreise herum bewegten. Auch auf der Harburger Pulvermühle hat man marmorne Läufer und Bodenstein, von denen die erstern 7 Fuß und der letztere 8 Fuß im Durchmesser halten. Man hat diesem marmornen Stein jedoch die Walzen von gegossenem Kanonen-Metall vorgezogen, die 4000 bis 6000 Pfund wiegen, und senkrecht in einer kreisförmigen Bahn von gleichem Metall herum laufen. Eine solche von dem Schweden Karl Kurtberg zuerst angegebene Pulvermühle besteht aus einem Wasserrade A, fig. 3. Tab. XX., das 12 Fuß im Durchmesser und 2 Fuß Breite hat, und mit 32 Schaufeln besetzt ist. Diese Dimensionen ändern sich jedoch nach Beschaffenheit des Aufschlagwassers und seines Gefälles ab. Die von diesem Rade in Bewegung gesetzte Hauptwelle B ist 16 Fuß lang, 2 Fuß im Durchmesser, und mit 8 eisernen Vändern beschlagen. An ihr befindet sich ein Kammrad (herisson) C mit 48 Kämme, das 6 Fuß 9 Zoll im Durchmesser und 9 Zoll breite Felgen hat. Sein Theilungsdurchmesser ist demnach 6 Fuß, und der Umkreis 226½ Zoll; folglich werden für die Kämme (dents oder chevilles) 4,71 Zoll zur Abtheilung kommen. Es greift in einen Trilling D (lanterne) mit 31 Triebstöcken (fuseaux), dessen Scheiben daher 4 Fuß 6 Zoll im Durchmesser haben müssen. Die senkrechte Welle E ist achseitig, 15 Fuß 4 Zoll lang, 18 Zoll stark. Sie läuft unten auf einem Zapfen I in einer metallenen

Pfanne (crapaudine), und hat oben eine dergleichen Hülse, in welcher der an dem Sparen L fest geschraubte Zapfen ruhet, damit beide Zapfen beständig in hinreichender Schmiere erhalten werden können. Das metallne Beschlüge ist mit 2 viereckigen Schraubenbändern und 4 starken Schienen befestiget, die auf der Kante des Wellbaumes zu beiden Seiten der eisernen Achse F eingehauen sind, um diese Achse unverrückt zu erhalten, wenn sie die 400 Pfund schweren metallenen Walzen M (Meules) im Werke herumführet. Die Walzen fig. 4, 5 und 6 haben 4 Fuß 9 Zoll im Durchmesser, sind $10\frac{1}{2}$ Zoll breit, und 2 Zoll starke Reifen mit 4 Dehren, um sie inwendig mit eichnem Holz füttern und gut befestigen zu können. Das 5 Zoll starke Holz wird nemlich übers Kreuz geschnitten, so daß der Wuchs winkelfrecht über einander gehet, und die beiden Hälften durch die Dehre a, b, c, d zusammen geschraubt werden können. In der Mitte jeder Walze befindet sich eine eichene Nabe, 2 Fuß 2 Zoll lang, und 10 Zoll ins Viereck stark, vermittelst der die beiden Walzen sich an der eisernen Achse F bewegen, die 4 Fuß 2 Zoll lang ist, und durch einen querr hindurch geschobenen hölzernen Keil in der Welle fest gehalten wird, daß sie sich nach keiner Seite heraus ziehen kann. Die Naben der Walzen sind vorn mit angelegten kupfernen Ringen befestiget, und werden durch vorgesteckte Bolzen an der Achse festgehalten.

Der kreisförmige metallne Boden Q, fig. 5 und 6, auf welchen der Zeug geschüttet wird, hat 6 Fuß 3 Zoll im Durchmesser, und $1\frac{1}{2}$ Zoll Stärke mit einem $1\frac{1}{2}$ Zoll hohen Rande. Er stellet einen 12 Zoll breiten Ring dar; der vermittelst dreier Dehre auf dem Fußboden festgeschraubt wird, und mit einer Einfassung von eichnen Faßtauben umgeben ist x, damit der von den Walzen in die Höhe getriebene Zeug wieder auf den Boden herunter fallen muß. Zwei hölzerne Arme G, an der senkrechten Welle, $2\frac{1}{2}$ Fuß lang, dienen zu Befestigung eines Wassergefäßes, mit einer engen Ausgüßöffnung K, um den Zeug zu nezen; so wie einer kupfernen Schaufel und eines hölzernen Schabers, den sich ansehnenden Zeug los zu machen, und während der Arbeit locker zu halten. Jedesmal werden 24 bis 30 Pfund Zeug in den Trog geschüttet, und können in 24 Stunden gegen 50 Pfund Pulver in jedem Werk gemacht werden.

Die Rollen der Pulvermühle zu Dresden haben 2 Fuß im Durchmesser, und wiegen 330 Pfund. Die Rollen der französischen Pulvermühlen hingegen sind weit größer, und wiegen gegen 2000 Pfund.

Um das Herabfallen des Pulverstaubes in den untern Raum zu verhindern, ist unter den Armen G eine hölzerne Scheibe mit einem Kranz von getheertem Seegeltuch befestiget. In den französischen Pulvermühlen setzt die senkrechte Welle zugleich 6 Weu-

tel in Bewegung, um die in den Rollwerken gekleinten Materialien zu beuteln; auch werden durch sie die Körn- und Polirfäßer umgetrieben, in denen das Pulver auf die vorher beschriebene Weise mittelst metallner Kugeln gekörnt und polirt wird. Zugleich befinden sich in dem nemlichen Behältniß die Pressen, wenn anders dies Verfahren gewöhnlich ist.

Der Vater Fery hatte noch eine andere Art von Rollwerken in Essai unes angegeben, wo vier 6000 Pfund wiegende Walzen von Stahlgut in gerader Linie auf zwei, 12 Fuß langen und 4 Fuß breiten, Tafeln hin und her rollten, und so den Zeug auf einer Fläche von 96 Quadratfuß ausbreiteten. Man hat jedoch gefunden; daß sich bei dieser Einrichtung die Mischung der einzelnen Materialien weniger vollkommen bewerkstelligen ließ, als bei den vorher beschriebenen Rollwerken und in den Körnfässern, daher man die erstere nicht weiter angewendet hat.

Um das gekörnte Pulver zu trocknen, bedient man sich an einigen Orten besonderer nach Art der Treibhäuser gebauter und mit großen Glaswänden versehener Gebäude. In Harburg wird das Pulver über einem mit Kalk übertünchten Ofen getrocknet, wo sich hölzerne Gestelle befinden, um die Breter mit dem darauf ausgebreiteten Pulver über einander darauf setzen zu können. Es ist dabei zur Sicherheit der Arbeiter nothwendig, daß die verschiedenen Arbeiten des Pulvermachens in mehreren von einander abgesonderten Gebäuden verrichtet werden. Sollte sich auch eine Explosion nie allgemein werden. Zu demselben Ende ist es auch vortheilhaft, die Dachbedeckung nicht auf den Sparren fest zu nageln, sondern oberhalb der gewöhnlichen Latten andere einzulegen, die gar nicht befestigt sind, und auf die man nachher die Schindeln fest nagelt. Wenn sich nun je das Pulver entzündet sollte, werden bloß diese Felder von dem Dache gehoben, und hinweg geschleudert, ohne daß die Gewalt der Explosion sich auf die Seitenmauren der Mühle erstreckt.

Pulverproben (Epreuves de la poudre) sind zu Untersuchung der intensiven Kraft des Schießpulvers bestimmt, und können auf verschiedene Weise angestellt werden, nachdem man vorher das Pulver in Absicht der Größe und Härte seines Kornes, und der Beschaffenheit seiner Mischung untersucht hat. Das Pulver muß nemlich ein schieferfarbiges, gleiches Korn haben, das auf der Hand oder auf weißem Papier keine Schwärze zurück läßt. Es würde in dem entgegengesetzten Falle, oder auch wenn sich die Körner leicht mit dem Finger zerdrücken lassen, zu viel Kohlen enthalten. Wird eine kleine Menge Pulver auf einem weißen Papiere angezündet, muß es sich schnell entzünden, ohne zu prasseln, oder das Papier zu versengen, wenn es von guter Beschaffenheit ist. Steigt hingegen ein dichter Rauch dabey auf,

prasselt das entzündete Pulver, und läßt es einen weissen Schaum oder gelbe Punkte und öhligte Flecken auf dem Papiere zurück; so beweist dieses die schlechte Beschaffenheit des Salpeters und Schwefels, oder auch, daß das Pulver zu viel Feuchtigkeith angezogen habe, und dabei verdorben sey.

Die verhältnißmäßige Wirksamkeit des Pulvers aber läßt sich blos durch die Kraft beurtheilen, welche es gegen die ihm widerstehenden Körper ausübt. Man bedient sich hiezu verschiedener Werkzeuge, unter denen ein kleiner, hinten mit einem Pistolenkolben versehener Mörser eines der ältesten ist. Dieser Mörser faßt ein bestimmtes Gewicht Pulver, das bei seiner Entzündung den metallenen Deckel des Mörsers in die Höhe stößt, und dadurch ein mit diesem Deckel verbundenes Rad umtreibet, das von einer Feder zurück gehalten wird. Die auf dem Rade eingeschnittenen Abtheilungen zeigen alsdann die größere oder geringere Stärke des Pulvers an.

Wieweil nun auch zwei senkrechte Stangen A neben dem Mörser B angebracht, zwischen denen sich ein Gewicht C auf und ab bewegt, und vermittelst eines daran befindlichen, oben durch das galgenförmige Gerüst gehenden und in Grade getheilten, Stabes D, der durch 2 Federn F gehalten wird, anzeigt, wie hoch das probirte Pulver das Gewicht getrieben. Beide Arten Pulverproben (Epreuves) haben jedoch den Nachtheil, daß man nur mit vieler Unzuverlässigkeit die Stärke des Pulvers durch sie bestimmen kann, weil die Federn beim fortwährenden Gebrauch schlaff werden, und daher in der Folge ein sehr schwaches Pulver für weit stärker angeben, als es wirklich ist. Die zweite Art der Pulverprobe läßt sich jedoch zweckmäßiger einrichten, wenn das Gewicht schwer genug gemacht wird, daß die Ladung des Mörsers es nur wenig zu heben im Stande ist. Es bedarf dann bei den Federn weiter keiner Kraft, als die zu Festhaltung des in die Höhe gehobenen Gewichtes erfordert wird.

Eine andere, von dem Ritter d'Arçh erfundene, Pulverprobe zeigt die Kraft des Pulvers durch den Rückstoß an. Sie besteht aus einem hölzernen Gerüste von 2 horizontalen Rähmen und 4 Säulen, auf welchen sich oben ein eiserner Rähmen befindet, den man vermittelst einer Stellschraube höher oder niedriger richten kann. Er dienet dem Zapfen einer scharfen Wre zur Unterlage, an welcher eine kleine metallne Kanone vermittelst einer eisernen Stange beweglich ist. Die Stange ist durch einen horizontalen Arm mit einem Zeiger verbunden, der an einem über dem Gerüste senkrecht stehenden Gradbogen den Rückstoß der Kanone bei dem Abfeuern andeutet. Ein Bleiloth vorn und ein anderes an der Seite des obern Gerüsts zeigt den völlig waagerechten Stand desselben an. Die Kanone wird mit bloßen

Pulver geladen, und giebt durch ihr stärkeres oder geringeres Zurückweichen das Verhältniß der Pulverkraft zu erkennen. Diese Art Pulverprobe hat den Vortheil, daß man die Versuche in einem Zimmer, unabhängig von den Einflüssen der Temperatur und des Windes, anstellen kann, und daß keine Federn dabei angebracht sind, die durch den Gebrauch schwächer werden können. Man findet sie in des Ritters d'Arci Versuch einer Theorie der Artillerie, 8. Dresden 1766, und in Veris vollständigem Inbegriff der Kriegswissenschaften, Thl. VIII. abgebildet.

Die neuerlich von Hrn. Regnier in Frankreich angegebene Pulverprobe soll die Gewalt des Rückstosses mit der Kraft der Explosion verbinden, und bestehet aus einer winkelfrecht gebogenen starken Feder AB fig. 8. Tab. XX. an deren einem Schenkel A ein kleines metallnes Geschütz C, und ein in gleiche Theile getheilter Maasstab D befestiget ist, der sich hinten durch eine Oeffnung E in dem andern Schenkel B frei bewegt. Ein Arm F ist in diesem Schenkel fest, und gehet durch die Oeffnung G des Armes A heraus, um hier einen genau auf die Mündung des kleinen Geschützes passenden Deckel zu halten, und mit einer Kraft von 8 Pfunden anzudrücken. Eine Scheibe von Leder H läßt sich auf einen gehärteten Messingdrath verschieben, und dient als Index, um zu bemerken, wie viel die beiden Schenkel der Feder durch die Kraft der Ladung von 1 Gramm (18,8 Grän) zusammen gedrückt werden? Diese Pulverprobe hat zwar den Vorzug einer großen Bequemlichkeit, jedoch ebenfalls den Nachtheil, daß ihre Federkraft nach und nach geschwächt wird.

Am häufigsten und allgemeinsten bedient man sich eines kleinen Probendrörsers, der mit einer Ladung von 4 bis 8 Loth eine metallene Kugel auf eine bestimmte Weite treiben muß, wenn das Pulver annehmbar gefunden werden soll. Folgendes sind die Maaße eines solchen Probendrörsers:

	Französischer Probendröser.			Hannoverscher Probendröser.		
	Zoll.	Lin.	Punkte	Zoll.	Lin.	Punkte
Kaliber oder Durchmesser der Seele . . .	7	—	9			
Tiefe des Fluges . . .	8	10	—			
Durchmesser der zylindrischen Kammer . . .	1	10	—	1	1	6
Tiefe der Kammer . . .	2	5	—	1	4	—
Durchmesser der massiven metallnen Kugel . . .	7	—	—			
Gewicht des Probendrörsers	244 Pfund.					
Gewicht d. metallnen Kugel	60 —			2 Pfund.		
Pulverladung . . .	6 Loth.			3 Loth.		
Wurfwerte unter 45 Grad	90 bis 102 Toisen.			55 Toisen.		

Damit das Zündloch nicht durch den Gebrauch sich erweitern kann, wird es in Frankreich mit *Platina* verschraubt, wodurch jedoch wegen der Seltenheit dieses Metalls der Probendröser außerordentlich theuer wird, denn ein Zündloch von *Platina* kostet 120 Franken oder 30 Rthlr., anstatt die Verschraubung eines gewöhnlichen Zündloches nicht mehr als 6 Franken kostet.

Um mit diesem Probendröser das neue Pulver zu untersuchen, wählet man einen ebenen Ort, wo keine Steine sind, damit die metallnen Kugeln nicht zerspringen. Hier wird der Probendröser auf eine gut befestigte waagerechte Bettung gesetzt, und nachdem man ihn in 45° gerichtet, mit der sorgfältig abgewogenen Pulverladung versehen, die man vermittelst eines Trichters in die Kammer bringt, und mit der Hand ebnet, ohne ein Blatt Papier darauf zu legen, oder die Kugel zu verkeilen; denn beides würde einen bedeutenden Einfluß auf die Wurfweiten haben. Auf das Pulver wird sodann die Kugel eingesetzt, indem man darauf siehet, daß es nach dem oben befindlichen Kreuz immer auf einerlei Weise geschieht. Das Abfeuern geschieht vermittelst einer Stopine, weil durch das Einludeln leicht Pulver in die Kammer kommen und die Wurfweite vergrößern könnte. Die letztere wird bei jedem Wurf auf der mit Stäben von 20 zu 20 Fuß abgetheilten Linie mit numerirten Pfählen bezeichnet, und nach beendigter Probe nochmals nachgemessen, um gegen alle Irrthümer gesichert zu seyn. Zu richtiger Bestimmung der Pulverkraft werden sowohl mit dem neuen, zu probirenden Pulver, als mit dem Normalpulver — mit dem jenes schon vorher in Absicht der Größe und Festigkeit seines Kornes verglichen worden — sechs Würfe erfordert, wobei nach jedem Wurf der Dröser sorgfältig ausgewischt werden muß.

Nächst dieser Untersuchung wird das Pulver nochmals probirt, wenn es 22 Tage in einem feuchten Keller gelegen, in welchem das mit ihm zu vergleichende Normalpulver $\frac{1}{2}$ seiner Wurfweite verlieret. Wirft nun das probirte Pulver 3 Toisen kürzer als letzteres, wird es nicht angenommen. Ehe beide Pulverarten in den Keller kommen, werden die Ladungen genau abgewogen, und in papiernen Patronen neben einander in ein offenes Gefäß gelegt.

Obgleich man den Probendröser nicht ohne Grund vorwirft, daß er ein anderes Verhältniß der Kraft zweier Gattungen Pulver angiebt, als sich nachher bei dem Gebrauch verschiedener Geschütze zeigt; (man sehe oben Artik. Pulver die Tafeln der deshalb angestellten Versuche), so ist doch dieß Verhältniß auch sogar bei mehreren Geschützarten selbst verschieden, je nachdem die Ladungen stärker oder schwächer genommen werden, und es kommt ja hier bloß darauf an, zu untersuchen, ob das neue Pulver so stark ist, als ein anderes, das man bei dem Gebrauch

für zweckmäßig befunden hat. Es lehret übrigens die Erfahrung, daß bei zwei Arten Pulver, welche von gleich großem Korn sind, diejenige, welche mit dem Probenmörser am weitesten wirft, auch bei allem Geschütz und kleinem Gewehr sich am stärksten zeigt. Der Probenmörser hat zugleich den Vortheil, das Verhältniß der Wirkungen verschiedenen Pulvers auf eine sehr bemerkliche Weise zu zeigen, und dadurch um so mehr gegen Irrthümer zu sichern, denen man bei einer kleinen Verschiedenheit jener Wirkungen ausgesetzt seyn kann.

Außer der Untersuchung des neuen Pulvers mit dem Probenmörser kann dasselbe auch durch Abfeuern eines Gewehres gegen eine hölzerne Wand, oder gegen mehrere 1 Zoll dicke Breter, welche 2 bis 3 Zoll hinter einander in einem Rahmen geschehen. Von diesen Brettern stellt man sich 20 Fuß ab, und sucht die Ladung möglichst gleichförmig zu verrichten, indem man während derselben die Pfanne mit Flachsberg belegt, mit Patronen ladet, und zu dem Aufschütten anderes Pulver nimmt. Das tiefere oder geringere Eindringen der Kugel zeigt hier die verhältnißmäßige Kraft des zu probirenden Pulvers an, wie sich aus den oben angeführten Versuchen (S. Pulver) ergibt. Bei der spanischen Artillerie wird das Pulver für gut erkannt, wenn eine, mit einem gewöhnlichen Infanteriegewehr bei 1 Loth Ladung auf 1000 Kastilische Fuß gegen eine Mauer abgeschossne Kugel zerspringt, oder ganz platt wird; und wenn bei 6 Schüssen immer dasselbe geschieht.

Soll man ein Pulver probiren, dessen Bearbeitung man nicht kennt, kann man durch eine vorläufige chemische Untersuchung desselben bestimmen: ob der Salpeter, der vornehmste Bestandtheil desselben, gereinigt sey? Wird nemlich eine bestimmte Menge Pulver in destillirtem Wasser aufgelöst, und enthält der Salpeter noch Pottasche, so färbt zugegossener Weilsensaft die Auflösung grün, und zugesetzter Sublimat (muriate de mercure oxig.) wird als ein röthliches Pulver zu Boden gefällt. Befindet sich hingegen noch Kochsalz dem Salpeter beigemischt, so wird die Auflösung durch hinein geträufelte Lösung des Kapellen-Eisens oder des Bleizuckers (acetite de plomb) milchweiß gefärbt, und ein weißes Pulver niedergeschlagen. Der noch Kochsalz enthaltende Salpeter hat den Nachtheil, daß er wegen der hygrometrischen Eigenschaft des ersten die Feuchtigkeit aus der Luft außerordentlich anzieht, und dadurch das Pulver unbrauchbar macht. Ein solches Pulver ist daher auch als zu dem Kriegsgebrauch durchaus nicht anwendbar anzusehen.

Pulversack des kleinen Gewehres (la tonnerree), der beträchtlich verstärkte Ort des Laufes, wo die Pulverladung und die Kugel liegt, auf dessen gutes Zusammenschweißen daher auch

die meiste Sorgfalt gewendet werden muß, weil hier das Pulver seine größte Kraft äußert.

Pulversäcke (*Sacs à poudre*), ein Kunstfeuer, dessen man sich in den neuern Zeiten bei Vertheidigung der Bresche, bei Stürmen u. anstatt der ehemaligen Handgranaten bedienet, weil sie nicht, wie diese, die Stücke zurück werfen, sondern nur unmittelbar an dem Orte, wo sie liegen, ihre Wirkung thun. Da sie gewöhnlich nur mit 2 bis 3 Pfund Pulver geladen werden, lassen sie sich auch eben so leicht mit der Hand werfen, wie die Handgranaten. Man macht die Pulversäcke länglich von starker Leinwand oder Drell, wendet sie um, und stopfet sie derb mit Pulver an. In die fest zusammen gezogene obere Oeffnung wird ein papierner oder auch ein hölzerner Granaten-Zünder eingeschoben, der Sack mit Brandkürte überstrichen, und behutsam in Pech getaucht.

Wieweil man auch Pulversäcke aus den Mörsern. Sie werden alsdann mit einer eingelegten Granate versehen, und wie die Feuerballen überstrickt. Die eisernen Brandkugeln (Siehe das Wort) sind jedoch ungleich vortheilhafter, denn es ist leicht einzusehen, daß die Pulversäcke weder weite noch genaue Würfe gewähren können.

Pumpenröhren (*Chandelles à la romaine*) waren ehemals von Holz, 4 bis 5 Fuß lang, und mit weißen Regenkugeln von 2 bis 4 Pfund auch mit kleinen Schwarmpatronen versehen. Gegenwärtig werden sie über einen Einspündigen Winder (von 1,64 Zoll Durchmesser) auf einem besonders dazu eingerichteten Pappzeuge verfertigt, wo der Winder zwischen 2 Docken gehet, die sich, wie bei einer Drehbank, zwischen 2 Wangen bewegen lassen, und durch Keile festgestellt werden können. Das mit Kleister äußerlich bestrichene starke Papier wird so bis zur gehörigen Stärke aufgewunden, und hierauf die über 2 Rollen laufende Schnure — die durch ein Gegengewicht eingespannt wird, dicht neben einander umgewickelt, um das Papier anzudrücken, und so der Hülfe die gehörige Festigkeit zu geben. Nachdem man hierauf die Schnure wieder rückwärts abgewunden hat, wird die halbtrockne Hülse auf dem untern Ende völlig zugeritten, gebunden, beklopft und geleimet.

In diese Röhre kommen 7 völlig rund geschabte Bogen oder Kugeln von weißem Regen (*étoiles*), und 7 Zehrungen, nebst den zugehörigen Ausladungen. Weil nun aber diese wegen des wachsenden Raumes, welche die Kugeln zu durchlaufen haben, verschieden seyn müssen, werden sie folgendergestalt bestimmt: Man errichtet auf A C fig. 9. Tab. XX. die senkrechte Linie AB, auf welcher man $\frac{1}{3}$ des innern Durchmessers der Pumpenröhre siebenmal aufwärts trägt. Ein gleiches geschieht von A nach C, um mit A C den Bogen A E beschreiben zu können,

der durch die Linie BC in E durchschnitten wird. Theilet man nun den Bogen AE in 7 gleiche Theile, und ziehet aus C durch die Punkte 1, 2, 3 u. Linien, so geben diese Abtheilungen die verschiedenen Tiefen des Lademaasses, das aus einem blechnen Rohre besteht, und über einen hölzernen Zylinder geschoben wird, wo CB oder BC die Ladung für die unterste Kugel der Pumpenröhre 5, 6. die für die zweite Kugel u. s. w. bestimmt.

Auf eine bloß praktische Weise sind auch die Ladungen an dem 0,80 Zoll starken und 4 Zoll langen Lademaasse dergestalt abgetheilet worden, daß man

für die erste, oder unterste Kugel	3,54 Zoll
— zweite Kugel alsdann	2,73 —
— dritte —	2,24 —
— vierte —	1,77 —
— fünfte —	1,22 —
— sechste —	0,89 —
— siebente oder oberste Kugel	0,22 — nimmt.

Soll nun die Pumpenröhre veretzt werden, schüttet man zu unterst ein wenig Satz in die Hülse, und schläget ihn zusammen, nachdem jene in einen Raketenstock fest gestellet werden. Auf diesen Satz kommt die Erste oder unterste Ausladung von sehr grobkörnigem oder Schlangenspulver, unmittelbar auf diese aber die runde, gut angefeuerte und lose in das Rohr gehende Regenkegel. Man schüttet nunmehr von einem der folgenden Säze A oder B eine Schaufel (Cornée) voll ein, und giebt mit einem vierlöthigen Schlägel 12 mäßige Schläge darauf, um die Regenkegel nicht zu zerdrücken, eine zweite, darauf kommende Schaufel Satz kann daher auch 12 etwas stärkere Schläge bekommen. Die Ladefchaufel ist vorn, wo sie den Satz faßt, 2,72 Zoll lang, 0,95 Zoll weit, und hat einen 4 Zoll langen Stiel. Der auf die eben erwähnte Weise geschlagene Satz dient der zweiten Ausladung zur Unterlage, auf welche die zweite Regenkegel kommt, u. s. f. bis die Pumpenröhre voll ist, wo sie durch 2 Schaufeln Satz zugemacht und mit Brandwein-Teig angefeuert wird.

Sätze zur Zehrung der Pumpenröhren.

	A		B	
	Pfund.	Unzen.	Pfund.	Unzen.
Mehlpulver	1	—	2	—
Hafen- oder Kanonenpulver.	—	—	—	8
Salpeter	—	—	—	12
Klare	—	6	—	9
Grobe oder Flammen- } Kohlen	—	2	—	9

Bei

Bei der Anwendung dieser Pumpenröhren werden sie entweder $2\frac{2}{3}$ bis 3 Fuß von einander, in die Erde gegraben, oder in hölzerne Rahmen — 6 Stück in jeden, gespannt, und zwischen eingeschlagene Pfähle aufgestellt.

Pyrotechnik, oder Kunstfeuerwerkerei, lehret die Verfertigung der verschiedenen Kunstfeuer, sowohl zum Vergnügen, als zum Kriegsgebrauch.

Q.

Quadrant (Quadrant) ist zu dem Nichten der Mörser, und bisweilen auch der Handisen bestimmt. Er besteht zu dem Ende aus einem regelmäßigen Viereck fig. 11. von Metall, auf welchem ein Viertelkreiskreis abgetheilt ist a, mit einem darunter befindlichen Ausschnitt c, damit sich die Kugel b des Meißeloths darinnen bewegen, und die Elevationsgrade anzeigen kann, wenn der Quadrant in der Seele, oder auf das Mundstück, oder auch bei concentrisch abgedrhten Mörsern, auf das Mund- oder Delphinienstück angehalten wird. Bei andern Quadranten ist das Bleiorth ein oben befestigter Pendel, wo alsdann die metallne Platte keines Ausschnittes für die Kugel bedarf. Bei der holländischen Artillerie ist der Zeiger des Quadranten unten in e befestiget, und wird durch das Gegengewicht f in senkrechter Richtung erhalten, damit die Spitze auf dem überwärts gekehrten Gradbogen die Elevation des Mörsers anzeigt. Der Quadrant der österreichischen Artillerie ist mehr componirt, weil ein bewegliches Lineal mit einer Libelle und einem Nonius die Elevationsgrade anzeigt. Der ältere Quadrant der hannoverschen Artillerie war ein gewöhnliches Grundbret, dessen langes Nichten in die Seele des Mörsers geschoben wird, so daß der Viertelkreiskreis vor der Mündung sich befindet. Wir würden immer einem der beiden zuerst beschriebenen Quadranten wegen ihrer Einfachheit den Vorzug geben, da es ohnehin hier nicht auf eine bis ins Kleinliche gehende Genauigkeit ankommt; mehr zusammengefestete Instrumente aber leichter wandelbar und unrichtig werden.

Quartierschlange (Quart de Coulevrine), ein altes Belagerungsgeschütz im Anfang des sechzehnten Jahrhunderts, das 16pfündige eiserne Kugeln schoß. Späterhin ward von den deutschen Artilleristen unter dem Namen der Quartierschlange ein Geschütz verstanden, das 8 Pfund schoß, 32 Kaliber lang war, und 22 bis 24 Ctr. wog.

Quecksilber (Mercure) ein bekanntes Metall, das sich bei der gewöhnlichen Temperatur stets flüssig erhält, und bei 40 Grad unter 0 erst fest wird. Es ist nach der Platina und dem Golde am dichtesten, und hat in Vergleichung des destillirten Wassers