P.

Packsattel (Bât), unterscheiden sich nach ihrer Form in den verschiedenen Ländern, wo sie gebraucht werden; sie dürfen in den Bäumen weder zu breit noch zu schmal seyn, weil sie im erstern Falle niemals fest genug geschnallt werden können, sondern sich beständig drehen, im zweiten aber das Maulthier oder Packpferd allezeit drücken. In den ersteren italienischen Feldzügen, wo die Franzosen eine besondere Gebirgsartillerie hatten, ward die Munition immer auf Maulthieren fortgebracht; späterhin scheint dieses jedoch aus dem Gebrauch gekommen zu seyn.

Palladium, ein sehr strengflüssiges, glänzendes Metall von weißgrauer, der Platina ähnlichen Farbe, von der es kaum zu unterscheiden ist, sehr streckbar und selbst biegsam, jedoch ein schlechterer Wärmeleiter, als die meisten Metalle, das zwar für sich allein reducirt werden kann, aber eine größere Schmelzhitze erfordert, als selbst Gold. Seine Eigenschwere ist 11,300 bis 12,000. Von der Salpetersalzsäure wird es schnell aufgelöst und gibt ihr eine dunkelrothe Farbe; geringere Wirkung äußern die Salpetersäure, die Schwefelsäure und die Salzsäure, für sich allein, auf das Palladium, dessen Lösungen von den Alkalien und Erden orangengelb niedergeschlagen werden. Grünes, schwefelsaures Eisen gibt, in einer neutralen Auflösung mit Salpetersäure, einen metallischen Niederschlag, blausaures Kali einen olivenfarbenen, Schwefelwasserstoff einen dunkelbraunen, und blausaures Quecksilber einen gelblich weißen, der bei 500° F. wie Schießpulver explodiret. Da das Quecksilber die Platina nicht löst, ist es ein sicheres Mittel, das Daseyn des Palladiums zu erforschen, das unter den Körnern jenes Metalles zuerst von D. Wollaston, 1803 aufgefunden worden ist, und sich in gehörig erhöheter Temperatur mit Gold, Silber, Platina, Eisen, Kupfer, Zinn, Blei und Wismuth verbinden läßt.

Panzer, war bei den Alten von verschiedener Art, und unterschied sich von dem Harnisch dadurch, daß dieser eine Hülle von geschmiedetem Eisenblech bildete, während jener aus einzelnen, zusammen verbundenen Theilen bestand; bei den Franzosen und Spaniern hatte das Fußvolk eine lederne Jacke, der Länge oder der Breite nach mit 1 bis 2″ breiten eisernen Schienen belegt, die den Namen Hallecret führte; die Reiterei und die nördlichen Völker trugen ein aus Drath oder aus kleinen, durch einander laufenden Ringen zusammengesetztes Panzerhemde (Cotte de mailles, oder Jaques de maille), das über einen langen, mit Wolle oder Werg gesteppten Rock zog,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

unter dem bisweilen noch ein stählerner Brustharnisch getragen ward. Fürsten und große Herren trugen noch über das Panzerhemde einen Waffenrock von reichem Stoff, ohne oder mit aufgeschnittenen Ermeln, die hinterwärts herunterhingen.

Papier (papier) dient im Feuerwerks-Laboratorium zu verschiedenem Behuf, und ist daher auch von verschiedener Größe und Beschaffenheit nöthig: a) Zu den Patronen für das kleine Gewehr, und zu den Zündlichtern fürs Geschütz, ein mittles, nicht zu starkes Schreibpapier, dessen Bogen nicht unter 16 rheinl. Zoll lang und 13″ breit sind. Ein Buch gibt 192 oder 240 Flintenpatronen, je nachdem 8 oder 10 Patronen aus Einem Bogen geschnitten werden können; Karabiner- und Pistolenpatronen aber bekommt man 288. Ein Rieß Papier kann demnach 3800 bis 4750 Flintenpatronen, und 5700 Karabinerpatronen geben, wenn 0,01 Abgang gerechnet wird.

b) Zu den Kartuschen oder Stückpatronen in Festungen oder bei Belagerungen, ein stärkeres Noten- oder Doppelpapier, um nicht durch das Gewicht der Ladung, 4 — 8 Pf., zerrissen zu werden.

Da jedoch die Länge und Breite des Blattes zu einer vierundzwanzigpfündigen Patrone 16 und 18,27″ ist, so müssen größere Papierbogen dazu angewendet werden. Ja, schon das Blatt zur zwölfpfündigen Patrone erfordert eine Breite von 14,09″. Unter allen Umständen gibt Ein Bogen nur Eine Patrone; folglich Ein Rieß Papier 470; wenn 10 Bogen auf zufälligen Abgang ausfallen. S. Kartousen.

c) Zu den Bomben- und Grenadenzündern — wenn eine Papierhülse in die hölzerne Brandröhre geschoben wird — und zu den Wiederblättern der Raketen und anderer Brändenhülsen, Doppelpapier, sowohl um das Schlagen mit Satz auszuhalten, als dem Feuerstrahl zu widerstehen.

d) Zu dem Einlegen zwischen dem Wieder- und dem Fahnenblatte Makulaturpapier, welches jedoch kein Druckpapier seyn darf, bei dem die etwa vorhandenen Siegel ausgeschnitten werden müssen, weil sie Unebenheiten auf der Hülse verursachen, und das gute Zusammenarbeiten derselben hindern würden.

e) Karton von 3 bis 5 Blatt Papierstärke zu den größern Raketenhülsen, wird aus über einander gelegtem Papier mit Kleister verfertigt, wenn er nicht schon von der Papiermühle geliefert worden ist. Den stärkeren hat man 1792 in Frankreich zu Kartätschhülsen anzuwenden versucht, die 6 bis 8 Lin. dick und an einen 1½ Zoll starken Spiegel genagelt waren. Sie wurden zu besserer Haltbarkeit mit schwachem Bindfaden umwickelt, und mit kleinen Kugeln, 2 Kaliber hoch, angefüllt.

f) Fließ- oder Löschpapier zum Zündpapier, wenn

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

man vielleicht aus Mangel besserer Zündmittel genöthigt ist, sich desselben zu bedienen. Sein Gebrauch zum Filtriren, Trocknen, Reinigen und Auswischen ist bekannt.

Parkleinen, womit sowohl das Feldgeschütz als die Pferde im Lager umschlossen werden, sind gewöhnlich 34 Klafter oder 400 Fuß lang und ¾ Zoll stark, aus 4 Strehnen zusammen geseilet.

Patronen oder **Kartuschen** für das Geschütz, auch **Ladungen** oder **Schusse** bestehen bei den Kanonen und Haubitzen 1) aus einem Beutel von wollenem Zeuge; 2) der in demselben befindlichen Pulverladung; 3) dem hölzernen Spiegel und 4) der Kugel oder Kartätschbüchse.

Nach **Scharnhorst** (Handbuch der Artillerie II. S. 404) hat man sich noch 1794 in den Belagerungen von Valenciennes, Landrecies und le Quesnoy leinener Patronensäcke bedient, ohne einen Nachtheil zu bemerken; bei den Feldartillerien aber ist allgemein wollener Zeug eingeführt, wie oben Artikel **Cartouchen** gesagt ist.

Pauken (timbales) werden jetzt nur noch bei der schweren Reiterei geführt, waren aber in der früheren Zeit auch bei dem Artilleriepark befindlich, wo sie auf einem besondern Wagen an der Spitze des Trains gefahren wurden. Sie sind jedoch hier schon seit längerer Zeit aus dem Gebrauch gekommen.

Pavesen oder **Setztartschen** (Targes; Tellevas), ein gegen 5′ hohes Schild der Alten, das bei dem Angriff der Städte und Schlösser als eine Art von Blendung diente. Sie wurden nämlich am äußern Grabenrande aufgestellt, damit die Bogen- und Armbrustschützen, durch sie gedeckt, die Vertheidiger von der Mauer vertreiben konnten.

Pendel (Pendule), der bekannte Zeitmesser, dessen Schwingungen die Minute in 60 gleiche Abschnitte theilen, beruht auf den Gesetzen des Falles der Körper, der von einer steifen Linie zurückgehalten, in einer krummen Linie geschieht. Diese ist aber für den schnellsten Fall eine **Cykloide**, wie aus den Untersuchungen der größten Meßkünstler des achtzehnten Jahrhunderts hervorgeht; denn welchen Punkt man auch in derselben für den Anfang der Bewegung annimmt, wird doch die Zeit des Falles von der horizontalen Achse bis zum tiefsten Punkte A. immer die nämliche seyn. Nennt man $AB = \frac{1}{2} a$; die Höhe $AG = b$; den Radius $AR = x$; $MR = y$; die Schwere des herabsinkenden Körpers $= p$, und die Zeit, welche er nöthig hat, um von N bis A zu kommen $= t$; so hat man bei der Cykloide $5^2 = 2\,ax$; daher

$$ds = \frac{adx}{5} = \frac{adx}{\sqrt{2ax}}.$$

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Nun ist die Geschwindigkeit, welche der Körper von N bis M erlangt $= \sqrt{(2p(b-x)}$; da nun s abnimmt, während t wächst, so wird $dt = \frac{-ds}{\sqrt{2p(b-x)}}$, oder durch Substituiren des Werthes von ds,

$$dt = \frac{-dx}{\sqrt{(bx - x^2}} \cdot \frac{\sqrt{a}}{2\sqrt{p}}$$

Es ist aber $s \frac{-dx}{\sqrt{bx - x^2)}} = \text{Bog. Cos.} \frac{2x - b}{b}$, welches Integral $= o$ wird, wenn $x = b$ ist; für $x = o$ aber wird dasselbe dem halben Umkreise gleich. Man bekommt nun $t = \frac{3{,}141.\sqrt{a}}{2\sqrt{p}}$, wenn man das Integral von N bis A nimmt, oder $t = \frac{n}{4}\sqrt{\frac{a}{p}}$, wenn man für den Halbmesser $= 1$ den Umkreis $= n$ setzt. Die Größe $b = AG$ ist nicht in diesem Werth enthalten, er bleibt daher unverändert, man mag den Anfangspunkt der Bewegung G annehmen, in welchem Theile von AB man will. Von dieser Eigenschaft der Cykloide, und aus der, daß ihre Abwickelungslinie immer sich gleich und ähnlich ist, ward Hüygens 1656 auf die Erfindung der Pendeluhren geleitet, obgleich schon Galiläo Galilei sich der gleichförmigen Schwingungen des Pendels zum Zeitmaße bei seinen astronomischen Beobachtungen bediente, und sein Sohn Vincent Galilei 1646 in Venedig den ersten Versuch gemacht haben soll, bei den Uhren ein Pendel anzubringen. (Turmel de Carlenins Geschichte der schönen Wissenschaften. 1749. Thl. I; S. 322.

Da nun aber der Halbmesser des cykloidischen Bogens CD im Punkte A, zweimal so groß als der Diameter des Kreises AB ist, durch den jener Bogen erzeugt wird, kann ein jeder kleiner Bogen im tiefsten Punkte A für einen Kreisbogen gehalten werden, dessen Halbmesser $= 2$ (AB), und der Werth der Dauer des halben Schwunges ist in dem einen wie in dem andern gleich. Bei seiner Bewegung aus N in A angekommen, wird aber der Körper, welcher das Pendel bildet, mit der, durch die Wirkung seiner Schwere erlangten Geschwindigkeit von A nach O hinauf getrieben und dadurch die fortgehende Bewegung bilden, welche man mit dem Namen der Schwingungen (Oscillationen) belegt, und die in sehr kleinen Bögen ohne merklichen Fehler für gleichzeitig gehalten werden können. Da nun die Zeit des ganzen Schwingungsbogens $= 2.\frac{n}{4}\sqrt{\frac{a}{p}} = \frac{1}{2}n\sqrt{\frac{a}{p}}$, muß nothwendig an jedem Orte, wo n die Schwere als unveränderlich annehmen kann, die

Schwingungszeit der Quadratwurzel aus der Länge des Pendels einer sich um den Aufhängepunkt bewegenden, unten mit einem schweren Körper verbundenen, steifen Linie proportional seyn; daher in dem Maße, wie die Pendellängen wachsen, die Schwingungsbögen kleiner werden müssen. Um demnach aus der bekannten Länge eines Pendels = a, das in Einer Stunde K Schwingungen hat, die Länge eines Sekundenpendels x zu finden, das in Einer Stunde 3600 Schwingungen macht, ist

$3600^2 : K^2 :: a^2 : x$; daher $x = \frac{a^2 . K^2}{3600^2}$

Es wird aber die Länge des Sekundenpendels in Paris von Bouguer zu 440,67 Linien oder 3 Fuß, 8,67 Linien, von andern aber zu 3 Fuß 8,57 Linien gesetzt. Eine weitere Verfolgung dieses Gegenstandes ist jedoch dem Zweck des gegenwärtigen W. B. fremd, und wir müssen deßhalb auf Biots Experimental-Physik I. Thl. Kap. 9. verweisen. Eine weit größere Art von Pendel ward von Hutton angewendet, nicht als Zeitmesser, sondern um die Geschwindigkeit dagegen abgeschossener Stückkugeln zu erforschen. S. Geschwindigkeit.

Pergament, ward ehedem, besonders bei den Engländern und Franzosen, öfter zu Stückpatronen angewendet, man hat jedoch ihren Gebrauch verlassen, weil sie den Nachtheil haben, durch ihren im Rohre zurückbleibenden Boden das Zündloch zu verstopfen, so daß man es mit einem Bohrer öffnen mußte. Gassendi empfiehlt die daraus verfertigten Patronen zu den Schüssen mit den glühenden Kugeln, bemerkt jedoch, daß man öfter den Lumpenzieher in die Kanone bringen müsse. Ein dichter wollener Zeug, der das Pulver nicht hindurch läßt, macht jedoch auch hier das Pergament entbehrlich.

Perkussions-Zündung heißt diejenige, wo die Ladung eines Geschützes oder Gewehres vermittelst eines Knallpulvers w. n. i. durch den Schlag eines dazu eingerichteten Feuerschlosses, oder eines bloßen Hammers entzündet wird. Die erste Anwendung von dieser Zündungsart fand bei den Jagdgewehren statt, wo sie dem Schützen mehrere wesentliche Vortheile darbot, obgleich auch nicht in Abrede zu stellen ist, daß man wohl diese Vortheile theilweise zu hoch anschlägt. Die wichtigsten sind 1) die schnelle und augenblickliche Entzündung des Pulvers, wo ein Vorbrennen desselben beinahe ganz unmöglich ist, das öfters eine Ursache des Fehlschusses wird; und 2) daß Regen und Nässe überhaupt gar keinen Einfluß auf die Knallpräparate äußern; sobald daher die Mündung des Gewehrlaufes einigermaßen gegen Regen und Schnee geschützt ist, findet auch nicht leicht ein Versagen des Schusses statt. Daß es aber dennoch in einzelnen Fällen stattfinden könne, hat die Erfahrung allerdings gelehrt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Erfindung des Perkussionsschlosses scheint wohl in dem ersten Decennium des neunzehnten Jahrhunderts von einem Schottländer, Alexander Forsyth, herzurühren, und derselbe im Jahre 1807 zuerst ein Patent darüber erhalten zu haben. Bald ging die Erfindung nach dem festen Lande über, und verbreitete sich aus Frankreich nach Deutschland, wo man wohl die ersten Versuche im Großen für den Kriegsgebrauch damit machte. Obgleich nun der letztere allein dem Inhalte dieses Werkes entspricht, die Einrichtung der Jagdgewehre ihm aber fremd ist, dürfte es doch von einigem Interesse seyn, von der fortschreitenden Einrichtung und Verbesserung des Perkussions-Schlosses hier eine kurze historische Notiz zu finden.

Man kann sich des Knallpulvers — dasselbe mag nun Howartsches Quecksilber oder Chlorkali als Hauptbestandtheil enthalten — unter zwei verschiedenen Formen zum Zünden der Pulverladung des Feuergewehres bedienen: als Zündkörner, dem größer gekörnten Stückpulver nicht unähnlich; oder als eine weiche Zündmasse, welche in die aus Kupferblech verfertigten Zündhütchen gestrichen wird und darin erhärtet. Man sieht leicht, daß diese Verschiedenheit auch nothwendig auf die Einrichtung der Perkussionsschlösser Einfluß haben, und sie der einen oder der andern Bestimmung gemäß abändern muß. Da Anfangs bloß die Zündkörner bekannt und ausschließend gebraucht wurden, waren auch die Flintenschlösser nur für sie eingerichtet, so daß der Hammer (Hahn) des Flintenschlosses entweder unmittelbar auf 2 oder 3 Körner des Zündpulvers, oder aber auf einen, sie berührenden, Stift schlägt und dadurch die Explosion hervorruft. Hier reichet 1 Loth Knallpulver für 1750 Schuß, weil die Pfanne zu jedem Schuß nur 0,137 Gran aufnimmt. Auf diese Weise war das Feuerschloß eingerichtet, auf das le Page in Paris 1810 ein Patent bekam; nachdem schon früher der Franzose Pauli eine Art von Doppelflinte mit Perkussionsschloß verfertigt hatte, die von hinten geladen ward, und deren beide Schüsse nicht in zwei besonderen Läufen, sondern unmittelbar auf einander saßen. Derselbe erhielt 1817 ein Patent über eine neue Verbesserung des Hammerschlosses; andere Veränderungen machten 1820 Gosset, Puiforcet, J. Leroi; Deboubert änderte das Feuerschloß dahin ab: daß es eben so wohl mit einem aufgeschraubten Steine und gewöhnlichem Schießpulver, als durch Knallpulver entzündet werden konnte. Auch Blanchard und Picherau in Paris, Richards und For in England haben 1821 auf Perkussionsschlösser von einer anderen Einrichtung Patente erhalten. Alle diese Schlösser hatten einen Deckel, welcher das Zündkorn verschloß, und nur in dem Momente sich öffnete, wo der Hammer im Begriff war, niederzuschlagen. Andere Schlösser, bei

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

denen diese Bedeckung des mit Wachs überzogenen Zündkorns mangelte, wurden 1818 von Prélat, 1820 von Renette und Pottet verfertigt; einige der oben erwähnten Büchsenmacher brachten auch wohl besondere kleine Behälter an ihren Schlössern an, worin eine Anzahl (20 bis 30) Zündkörnern sich befand, so daß bei jedem Fertigmachen zum Schuß allezeit Eins davon auf die Pfanne fiel. Seitdem jedoch 1818 von Prélat oder Deboubert die kupfernen Zündhütchen erfunden und die Schlösser dem gemäß eingerichtet wurden, fand diese Einrichtung bald so großen und allgemeinen Beifall, daß sie fast ausschließend gebraucht und selbst für das Soldatengewehr vorgeschlagen schon seit 1825 und versuchsweise bei der hannöverischen, bayerischen und würtembergischen Armee angewendet ward. Fig. 60. stellt ein, für diesen Zweck abgeändertes, gewöhnliches Feuerschloß vor, und zwar A auf der äußern, B auf der innern Seite. Der Hahn f ist hier als Hammer eingerichtet, mit einer Hohlung in der Mitte, die genau auf den, zur Aufnahme des mit Knallpulver gefüllten Kupferhütchens bestimmten, Zündkegel d paßt. Dieser ist unten zu einer Schraube m angeschnitten, um ihn in die Seitenverstärkung des Laufes s schrauben zu können, die in dem ehemals für die Pfanne gemachten Ausschnitte des Schloßblattes sitzt, nachdem die vorstehende Ecke desselben abc hinweg genommen worden. Das innere Schloß B, dessen Theile bloß die Bewegung des Schlaghahnes f hervorbringen, bleibt demnach unverändert, am äußeren aber fehlt der Pfanndeckel mit seinem Stifte Nro. 1; die Pfann- oder Deckelfeder mit ihren beiden Stiften Nro. 2 und 3, und die Pfanne mit ihrer Schraube Nro. 4, deren Schrauben- und Stiftlöcher zugemacht sind. C zeigt den Durchschnitt des Laufes, mit dem äußern Ansatz s und dem Zündkegel d; in D aber ist der Hahn von Vorne dargestellt, um die Höhlung desselben f bemerklich zu machen, welche über den Zündkegel greift, und das Umherfliegen der Splitter des explodirenden Kupferhütchens verhindert, wenn der Hahn — nach der Erfahrung — mit einer Kraft von 20 Pfund darauf schlägt, die durch den Druck der Schlagfeder hervorgebracht wird.

Vergleicht man die Perkussionszündung mit dem gewöhnlichen Jagdgewehre, dessen Konstruktion das Aufschütten von Zündpulver auf die Pfanne erfordert, oder auch mit dem Soldatengewehr von derselben Einrichtung, so gewährt allerdings die erstere den Vortheil einer schnellern Ladung, weil das Beschütten der Pfanne wegbleibt, das noch den Nachtheil hat, den Schuß zu schwächen, wenn der Soldat im Gefecht aus Uebereilung zu viel Pulver auf die Pfanne laufen läßt, oder wohl gar einen Theil davon verschüttet. Das eine oder das andere ist besonders zur Nachtzeit schwer zu vermeiden, und hier mit

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

solchen Gewehren durchaus auf kein wirksames und lebhaftes Feuer zu rechnen; abgesehen davon, daß der Soldat bei dem Herumschwenken des Gewehres zur Ladung leicht die geöffnete Patrone oben zudrücken kann, wovon das Versagen des Schusses eine nothwendige Folge ist. Dieß Alles findet bei dem Perkussionsgewehre nicht statt, das nach dem Abfeuern sogleich auf die linke Seite zur Ladung herumgenommen wird, wo nur noch das Aufsetzen des Zündhütchens in Betracht kommt.

In Hannover wählte man bei den Versuchen die kupfernen Zündhütchen, s. d. W., weil die von Vergnaud empfohlenen Zündkörner oder Zündpillen für den militärischen Gebrauch wesentliche Mängel zu haben schienen. Es wurden 6 zur Perkussionszündung eingerichtete Infanteriegewehre mit 6 anderen, ihnen gleichen Gewehren mit gewöhnlichen Flintenschlössern, angewendet, die 0,645″ englisches Maß in Kaliber haben, und eine 0,62″ große Kugel schießen, die $^1/_{22}$ Pfund wiegt. Sie sind mit 7,0,11″ breiten, 0,035″ tiefen Zügen versehen, die in der Länge des Laufes $^7/_{10}$ mal herumgehen; die Kugeln wurden jedoch nicht gepflastert, sondern mit Patronen geladen, welches unstreitig zum Kriegsgebrauch vorzuziehen ist. Das Argner Musketenpulver, dessen man sich bei dem Versuch bediente, hatte die 68 Pfund schwere eiserne Kugel des achtzolligen Probemörsers 309 Fuß weit geworfen. Die gewöhnlichen Gewehre bekamen $^6/_{16}$ Loth Pulverladung, mit Einschluß des Zündkrautes, welches $^1/_{16}$ Loth betrug; die Perkussionsgewehre hingegen bekamen $^5/_{16}$ $^4/_{16}$ und $^5/_{16}$ Ladung, welche letztere demnach mit der vorhergehenden von $^6/_{16}$ gleich stark war. Das Ziel war eine 11½ Fuß breite, 9½ Fuß hohe, 1″ starke tännene Scheibe, wovon auf 250 Schritt zwei neben einander gestellt wurden. Sie waren nur 23′ breit. Die Gewehre wurden bei dem Schießen in einer Maschine festgeschraubt, die eine genaue und unveränderte Richtung gewährte. Das Resultat war folgendes:

Entfernung der Scheibe.	Pulverladung.	Anzahl der Schuß.	Getroffen haben.	Mittlere Abweichung von der Horizontale.	Mittlere Abweichung von der Vertikale.
A. Gewehre mit Perkussionsschlössern.					
150 Schritt	$^3/_{16}$	150	149	9,1″	7,9″
	$^4/_{16}$	150	150	8,9	7,6
	$^5/_{16}$	150	147	9,3	8,6
250 Schritt	$^4/_{16}$	150	133	15,9	12,9
	$^5/_{16}$	150	127	20,9	23,9
B. Gewehre mit gewöhnlichen Flintenschlössern.					
150 Schritt	$^3/_8$	150	149	11,8″	11,0″
	$^3/_8$	150	150	10,3	9,4
	$^3/_8$	150	149	7,9	9,6
250 Schritt	$^3/_8$	150	140	19,0	24,3
	$^3/_8$	150	142	19,7	19,2

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Perkussionsgewehre schossen demnach mit 4/16 Loth auf 150 Schritt am besten, mit 3/16 Loth Pulver schienen die Kugeln nicht Kraft genug zu haben, weil sie häufig in der zweiten, 300 Schritt entfernten, 1 Zoll dicken Bretwand stecken blieben. Auch auf 250 Schritt erschien die Ladung von 4/16 Loth als die angemessenste, weil die Kugeln auch durch die zweite Bretwand noch hindurchgingen, obgleich sie 350 Schritt entfernt war, und die Kugeln bei dem Durchschlagen der ersten Bretwand einen Theil ihrer Kraft verloren hatten. Daß hier gegen die Ladung der gewöhnlichen Gewehre 2/16 Loth Pulver erspart werden, ist nicht zu verwundern, da die Kraft des Schusses durch den Feuerstrahl des Zündhütchens offenbar erhöhet wird. Denn als bei einem anderen Versuche der preußischen Jäger aus Versehen kein Pulver, sondern eine gepflasterte Kugel allein in die Büchse geladen worden war, ward diese durch den bloßen Feuerstrahl des Zündhütchens herausgetrieben, und fiel etwa 5 Schritt vor der Mündung des Gewehres nieder.

Von den hannöverischen Perkussionsgewehren versagten 5, weil die Zündhütchen zwar Feuer gaben, aber die Ladung nicht zündeten; in zwei andern fand sich kein Zündsatz, der vielleicht zufällig herausgefallen war. Von den gewöhnlichen Flintenschlössern versagten 22; überdieses brannte bei 5 das Pulver von der Pfanne, und bei Einem Schusse brannte das Zündpulver vor.

Das Aufsetzen der Zündhütchen durch einen sogenannten Schneckenbehälter — der 65 Hütchen aufnahm, wovon immer Eins durch eine, inwendig befindliche Spiralfeder vor die Oeffnung des Behälters gedrückt und so auf den Zündkegel des Gewehres geschoben ward — erwies sich für den Kriegsgebrauch nicht zweckmäßig, weil sich bisweilen das vor der Oeffnung des Behälters befindliche Zündhütchen nicht fest genug aufsetzte, und deßhalb wieder hinweggenommen werden mußte, was nicht ohne andere Hülfsmittel ausführbar und Zeit raubend war. Die Zündhütchen wurden deßhalb vergrößert und mit einem umgebogenen Rande E Fig. 60, versehen, um das Ergreifen und Aufsetzen derselben, selbst mit vor Kälte erstarrten Fingern, oder in finsterer Nacht, möglich zu machen. Bei dieser Einrichtung der Zündhütchen hat der Gebrauch derselben beim Feuern keine Schwierigkeiten oder Hindernisse gefunden, auch der Transport derselben keine Gefahr herbeigeführt.

Während der Herbstmanöver 1838 geschahen aus 200 Gewehren mit Perkussionsschlössern 41,519 Schuß; von diesen versagten 72; nämlich 1, weil die Oeffnung des Zündkegels durch ein abgeschmolzenes Stückchen Kupfer vom vorhergehenden Schusse verschlossen war; 5, weil die Zündhütchen ohne Satz befunden wurden; 12 aus Versehen der Schützen, die bei dem Laden, liegend, das Papier der Patrone vor den Zündkanal geschoben hat-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

ten; 1 weil bei starkem Regen die Patrone im Laufe naß geworden war; 53 von denen der Grund nicht mit Sicherheit angegeben werden kann. Von diesen Schüssen wurden 44 durch ein aufgesetztes neues Zündhütchen sogleich abgefeuert; bei 8 aber war ein vorheriges Aufräumen des Zündkanals nöthig, der nach Außen geht, und von einer eigens dazu bestimmten kurzen Schraube verschlossen wird. An einigen Tagen, wo es sehr heftig regnete, geschahen 9812 Schüsse, von denen jedoch nur 13 versagten. Die Zahl der versagenden Schüsse war demnach im Regen $^1/_{755}$, und überhaupt während der ganzen Zeit $^1/_{576}$. Das Verschleimen des Zündkanals war allerdings nach hundertmaligem Abfeuern eines Gewehres bemerklich; jedoch ohne das Losgehen des Gewehres zu hindern, weil die Heftigkeit des Feuerstrahles einen Weg zur Ladung offen erhielt.

Nach den in Bayern angestellten Versuchen war mit der Perkussionszündung nicht sicher auf den fünften Schuß zu rechnen; die in Würtemberg gemachten Erfahrungen aber gaben in Vergleichung gegen das gewöhnliche Infanteriegewehr mit engen Zündlöchern ein günstigeres Resultat: von 1087 Schüssen mit Steinschlössern versagten: 193

brannten ab:	31
brannten vor:	10
Frische Steine wurden aufgeschraubt	13
Die Steine mußten geschärft werden	56 mal
Zusammen	303 Schuß;

wobei aus jedem Gewehr 40 bis 50 Schuß geschahen.

Bei den Perkussionsgewehren hingegen versagten von 4041 Schüssen, die zu 36—50 aus jedem Gewehr gethan wurden:

	46	Zündhütchen;
es brannten ab ohne zu zünden	19	—
Auf dem Piston blieben stecken	294	—
Zusammen	359.	

Die letztern 294 sind jedoch nicht zu den versagten Schüssen zu zählen, weil das Gewehr losging und bloß in Hinsicht des Wiederladens ein Aufenthalt stattfand.

In Hinsicht des Feuerns beim Regen waren die Gewehre theils geladen, theils ungeladen eine Nacht hindurch in Pyramiden gestellt, und dadurch in die Zündhütchen etwas Wasser gedrungen, bei den Steinschlössern aber das Zündpulver in einen Teig verwandelt, so daß von diesen keins bei dem ersten Abdrücken losging, und nach dem Aufschütten frischen Pulvers Abbrennen, Versagen und Vorbrennen des Zündkrautes stattfand. Von den Perkussionsschlössern gingen Anfangs zwei los, nach dem Aufsetzen neuer Zündhütchen aber konnten 1500 Schuß ohne Unterbrechung geschehen. Unstreitig der wesentlichste Vortheil

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

der Perkussionsgewehre, durch den ein Zufall verhindert wird, wie 1813 bei dem Treffen bei Dresden, wo eine ganze Division Oesterreicher ohne allen Widerstand in die Hände der französischen, polnischen und sächsischen Kavallerie fiel, weil der heftige Regen das Feuern mit dem kleinen Gewehr verhinderte und Artillerie nicht vorhanden war. Vermittelst des umgebogenen Randes der Zündhütchen geschah das Ergreifen und Aufstecken derselben bei der Nacht ohne Aufenthalt; und der Gebrauch des Gewehres, mehrere Monate hindurch, zu Bewachung der Sträflinge, geladen und mit aufgesetztem Zündhütchen, Hahn in der Ruhe, wie es bei dem Felddienst ebenfalls öfter, ja gewöhnlich vorkommt, hat keinen Nachtheil gezeigt, und spricht nicht gegen die Anwendbarkeit des Perkussionsschlosses. Stellt man nun die Vortheile und Nachtheile desselben gegen einander, um sie mit den des gewöhnlichen Soldatengewehres mit einem Feuerschlosse, trichterförmigem Zündloche, zum Selbstbeschütten der Pfanne, und cylindrischem Ladestock zu vergleichen; so sind, abgesehen von letzterm, der beiden Gewehren gemein ist, die Vortheile der Perkussionsgewehre: 1) daß der Regen keinen, oder doch nur sehr geringen Einfluß auf das Losgehen des Schusses äußert; 2) der Wind, welcher bei den Steinschlössern so leicht das Zündkraut von der Pfanne führt, hindert hier bei dem Zündhütchen die Entzündung und das Zusammenbrennen der Ladung nicht; 3) die Gefahr des unwillkürlichen Losgehens ist nicht größer, als bei den Steinschlössern. (?)

Nachtheile derselben sind: 1) Eben das leichte Detoniren der mit Knallquecksilber bereiteten Zündhütchen, besonders wenn sie mit keinen Kupferplättchen bedeckt sind, und die große Heftigkeit, womit das geschieht; 2) daß die Zündhütchen oft auf dem Piston des Gewehres hängen bleiben und nur mit Mühe und nie mit der bloßen Hand losgemacht werden können; oder 3) wenn sie zu weit sind, leicht von selbst abfallen und dadurch das Abfeuern des Gewehres hindern. Sie müssen demnach so fest mit den Wänden am Piston hangen, daß sie bei fertig gemachtem Gewehre, und allen Bewegungen des Einzeln-Gefechtes — ohne den Hahn vorzulassen, sitzen bleiben und unter keiner Bedingung herabfallen können. 4) Die der Gesundheit, vorzüglich den Augen schädlichen Dämpfe, welche das Knallquecksilber bei dem Detoniren von sich gibt, und die bei dem Feuern aus den gewöhnlich zu engen Gallerien und Kaponiren doppelt nachtheilig werden. 5) Die Besorgniß, der Soldat werde in der Uebereilung und in der Hitze des Gefechts das Zündhütchen nicht richtig aufstecken. 6) Endlich geschehe es bisweilen bei dem Exerziren:

1) Daß der Hahn oder der Piston absprang, wenn jener abgedrückt ward, ohne den Piston durch eine darauf geschobene

weichere Substanz zu schützen. Erfolgte auch jenes nicht, war doch die heftige Erschütterung den Federn und dem Mechanismus des Schlosses nachtheilig.

2) Bleibt der Ladestock bei dem Laden ohne Patrone leicht in der Oeffnung der gehärteten Schraube des Zündkanales stecken, oder bekommt auf dem Kopfe tiefe Einschnitte, während auch der Zündkanal selbst leidet, und dadurch nach und nach in seiner Schraube locker wird. Patronen von Holz, Filz oder Leder helfen dem Nachtheile nicht ab, weil sie so tief in den Zündkanal gestoßen werden, daß sie nicht ohne Mühe und ohne Nachtheil der Schraube herausgenommen werden können. Das preußische Soldatengewehr mit dem trichterförmigen Zündloche — das daher auch neuerlich (1816) bei der französischen Infanterie eingeführt worden, ist von den letztern Unbequemlichkeiten frei, und hat den wichtigen Vortheil, dem Soldaten bei der Ladung nur Eine Verrichtung zu geben, anstatt zwei, wenn er erst die Patrone einladen und dann das, in einem andern Behältnisse aufbewahrte Zündhütchen aufsetzen muß, ohne welches das geladene Gewehr nicht abgeschossen werden kann. Ein Verlust der Zündhütchen-Tasche macht dem Soldaten sein Gewehr unnütz, und macht ihn — wenigstens in Hinsicht des Feuers — wehrlos, daher erscheinen die Perkussionsgewehre als Infanteriegewehre nicht, und allenfalls nur für Jäger und Scharfschützen zweckmäßig, bei denen das schnellere Zusammenbrennen der Ladung auf die Genauigkeit des Schusses von wesentlichem Einflusse ist. Anders verhält sich's bei dem Geschütze, wo sie sich ausführbar und zweckmäßig erweisen: nicht durch ein Perkussionsschloß, dem immer der Nachtheil bleibt, daß es bei der oft unvorsichtigen Behandlung im Felde leicht beschädigt und dadurch das Geschütz selbst unbrauchbar wird; sondern durch Schlagröhrchen mit Chlorinpulver, die bei einem mit nur einigermaßen geübter Hand geführten Schlage, mit einem Hammer, fast nie versagen, wie viele, in Weimar seit 1824 deßhalb angestellte Versuche genügend erweisen (v. Metsch Versuch über die einfachste und zweckmäßigste Art, die Geschützladungen mittelst Perkussion zu entzünden. 8. Weimar. 1827.) Fig. 51. zeigt den dabei gebrauchten eisernen Hammer, mit etwas konverer Bahn B; wo m das Loch andeutet, in welches der Stiel vermittelst zweier eisernen Federn xx befestiget ist. Bei 50 Schüssen ward entweder gar nicht, oder höchstens nur dreimal fehlgeschlagen, daß ein zweiter Schlag nöthig ward, der jedesmal augenblicklich erfolgte, und gleichzeitig die Ladung zündete; selbst durch die schnellern Bewegungen der reitenden Artillerie im Trabe und Galopp ward keine Veränderung bemerkt, es fand weder ein Versagen noch ein Fehlschlag statt, obgleich 5 Schuß mit sechslöthigen Kartätschen aus dem Sechspfünder in 55 Sekunden, und

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

5 Schuß mit zweilöthigen Kartätschen in 50 Sekunden geschahen. Daß die Nässe keinen Einfluß auf das Knallpulver hat und seiner Zündkraft keinen Eintrag thut, darf wohl kaum erwähnt werden, da sie schon aus den Eigenschaften des Chlorkali's von selbst hervorgeht. 10 Schlagröhren, die 12 Minuten lang in Wasser gelegen hatten, zeigten durchaus keine nachtheilige Veränderung bei ihrem Gebrauch; eben so wenig wurden sie durch das Fahren in einem Protzkasten oder durch den Transport zu Pferde, bei dem sie lose in einer Schlagröhrentasche lagen, beschädigt oder verhindert, die gehörige Wirkung zu leisten.

Nur Eine Unbequemlichkeit hat sich bei der Anwendung der Perkussionsschlagröhren gezeigt: daß durch die ziemlich starken Hammerschläge bei 50 bis 60 Schuß das gewöhnliche, wenn auch mit Kupfer eingeschraubte, Zündloch des Geschützes um 0,02—0,03″ verengt wird. Vielleicht findet späterhin diese Verengung des Zündloches nicht mehr statt, wenn das Kupfer des Zündlochstollens nach und nach hart geschlagen ist; man würde außerdem genöthigt seyn, nach des v. Metsch Vorschlage eine stählerne Zündlochstolle A Fig. 43. 44. einzusetzen, der so gehärtet ist, daß starke Hammerschläge keinen Eindruck auf ihn machen können. Er steht mit seinem obern achteckigen Kopfe B ½ Zoll heraus, damit er vermittelst seines passenden Schraubenschlüssels leicht herausgeschraubt und durch einen neuen ersetzt werden kann; an seinem untern Theile aber sind scharfe Schraubengewinde a eingeschnitten, um ihn im Rohre festzuhalten. Daß er bei seiner Anwendung durchaus fehlerfrei und ohne Risse seyn muß, versteht sich von selbst. Fig. 44. zeigt ihn von oben.

Die Schlagröhrchen AB Fig. 45. unterscheiden sich von den gewöhnlichen nur durch eine aufgelöthete Platte m, welche die Oberfläche völlig wasserdicht verschließt und den darauf geführten Schlag des Hammers der explodirenden Masse x mittheilt. Diese letztere soll nach v. M. aus 50 Chlorin-Kali,
6 Schwefel,
5 Kohle
bestehen, die zusammengemischt und durch ein feines Sieb in der Größe des Jagdpulvers gekörnt werden. Es scheint jedoch, daß man letzteres wohl unterlassen und das Knallpräparat bloß als Mehlpulver zu einem steifen Brei machen, und den Kopf des Schlagröhrchens damit füllen kann. Auf gleiche Weise läßt sich — ohne Nachtheil der Wirkung — die Gefahr bei dem Ausschlagen des Röhrchens mit feinem Kornpulver umgehen, wenn man letzteres mit Branntwein zu einem steifen Teige macht, und nun ohne besondere Kraft in den untern Theil des Röhrchens y stopft. Ja, da bei den Versuchen der letztere durch die heftige Explosion des Chlorkali's jedesmal bis in die Patrone gestoßen und von dieser aus der Mündung des Rohres geworfen ward,

ist

ist kein Zweifel, daß die Entzündung eben so gut erfolgen wird, wenn das Schlagröhrchen bloß mit gewöhnlichem Anfeuerungszeuge ausgestopft wird. Man erspart dadurch die Mehrkosten für die Anfertigung des gekörnten F Pulvers, welche allezeit höher steigen, als der Betrag des Branntweins zu dem Anfeuerungszeuge. Wiederholte Versuche müssen jedoch entscheiden, ob bei dieser Beschaffenheit die Schlagröhrchen eben so gut und rasch zünden, als wenn das Chlorinpulver gekörnt und feines Kornpulver trocken darauf geschlagen wird.

Die fertigen Schlagröhren werden unten vermittelst eines Kitts aus 1 Theil Mastix in 6 Theilen Alkohol aufgelöst, und 2 Theile Hausenblase in 16 Theilen Alkohol, mit welchem ½ Theil Gummi-Ammoniak durch Reiben vereinigt worden, mit runden Papierblättchen belegt, die man durch ein Locheisen ausgehauen hat, und nach dem Erhärten des heiß angewandten Kitts mit einem Lackfirniß von ♃ 1 Loth Benzoe und Sandarak, bei gelinder Wärme in 6 Loth Alkohol gelöst, überzogen, um den Satz gleichsam hermetisch zu verschließen und gegen allen Einfluß der Feuchtigkeit zu sichern.

Eine andere Art von Perkussionsschlagröhrchen sind unten mit feinem Kornpulver ausgeschlagen, auf welchem eine etwa 2''' hohe Lage von Chlorinpulver, auf dieser aber ein eiserner Stift sitzt, der den innern Raum des Röhrchens ausfüllt, und ½ Lin. über den Pechüberzug im Näpfchen emporragt, so daß er mit einem Hammer leicht getroffen werden kann, und den Schlag desselben dem Knallpulver mittheilt, wodurch die Entzündung desselben und der Geschützladung bei einem deßhalb angestellten Versuch jedesmal erfolgte. Die Figur des 2 Pfd. schweren Hammers ist die gewöhnliche Fig. 51. C. Tab. XXXI. Eine platte hölzerne Keule, 4—5 Zoll breit auf der Schlagseite mit einer Stahlplatte belegt, anstatt des Hammers angewendet, entsprach der Absicht nicht, weil die geringste Wendung der Keule in der Hand einen Fehlschlag verursachte. Zu Vermeidung dieses Uebelstandes hat man bei der hannöverischen Artillerie die schon oben erwähnten Versuche mit Kanonenschlössern und 1828 bei den Herbstmanövers mit 24 Geschützen einen Versuch gemacht, wo von 8000 Schüssen nur 240 oder 3 Proc. versagt haben sollen; allein was auch schon Rouvroy in Hinsicht des Gebrauches der Kanonenschlösser bei der Landartillerie überhaupt bemerkt hat, Metsch sagt am a. O.: „Ich bekenne mich „offen als einen Widersacher aller Schlösser für Feldgeschütz, „so wie aller an das Rohr desselben fest angeschlossenen und sehr „zusammengesetzten Vorrichtungen, ihr Zweck mag seyn, welcher „er wolle.“

„Ein Schloß kann nur vermittelst Schrauben oder Nieten „befestigt werden; mittelst Schrauben, wenn man es in das Ge-

„schützmetall selbst befestigen will, und mittelst Nieten, wenn „man es auf einem, um das Geschütz gelegten eisernen Reifen „befestigen wollte. Wenn man nun aber weiß, welchen Erschüt„terungen ein Feldgeschütz fortwährend ausgesetzt ist, und damit „die Erschütterungen vergleicht, welchen man Schrauben und „Nietnägel ohne nachtheilige Einwirkung aussetzen kann, so wird „man sogleich finden, daß immerwährende Nachhülfe nöthig seyn „würde. Rechnet man hierzu noch die ausdehnende und zusam„menziehende Bewegung des Geschützmetalls, so wie auch das „aus dem Zündloche ausströmende Gas beim Feuern selbst, so „wird man noch mehr die Schwierigkeiten erkennen, welche mit „der Befestigung eines Schlosses an Feldgeschützröhren überhaupt „verbunden sind. — — Aber auch angenommen: die Mechanik „finde Mittel und Wege, einem Schloß oder Hammer die nöthige „Festigkeit am Geschützrohre zu geben, so sind dann doch noch „immer mancherlei Zufälligkeiten zu fürchten, wodurch eine solche „Vorrichtung unbrauchbar werden kann.“

„Wie leicht wirft ein Geschütz um, und kann dabei das „Schloß oder der feststehende Hammer schadhaft werden; wie „leicht springt im Schlosse eine Feder, wird die Nuß, oder ein oft „unbedeutend scheinendes Schräubchen wandelbar; wie leicht er„eignet sich's, daß eine solche Vorrichtung durch das feindliche „Feuer ab- oder auch nur schadhaft geschossen wird! Dann „bleibt nichts übrig, als seine Zuflucht dennoch zur Entzündung „vermittelst eines Schlages aus freier Hand zu nehmen; dann „aber ist diese Entzündungsart allerdings mit einiger Schwierig„keit verbunden, da die Bedienungsmannschaft nicht darauf ein„geübt ist, und wahrscheinlich auch in Hinsicht der Konstruktion „des übrigen Zündungsapparats keine Rücksicht auf eine solche „Entzündung genommen wurde, oder werden konnte.“

Für den Fall, daß man dennoch der Führung des Hammers mit der bloßen Hand nicht geneigt seyn sollte, schlägt Metsch vor, den Fig. 52. vorgestellten Hammer anzuwenden, der die Vortheile eine Schlosses gewährt, ohne mit dem Geschützrohre selbst zusammenzuhängen. Nachdem dieser Hammer aufgezogen worden a, wo er durch Einsetzen eines Zapfens in die Rast einer Nuß gehalten wird, setzt man den Reifen b auf den Kopf des Zündlochstollens, um mit dem Zeigefinger der rechten Hand den Abzug c loszudrücken, wodurch der Hammer von einer starken Schlagfeder bewegt, mit angemessener Kraft niederschlägt.

Man hat auch, an einigen Orten ohne, in Weimar aber mit günstigem Erfolg die Anwendung etwas abgeänderter Zündhütchen versucht; die Vortheile dieser Zündmethode müssen bei jeder Artillerie noch mehr hervortreten, wo man sich gewöhnlich keiner Zündlichter, sondern bloß einer Lunte bedient, um die Stopine oder das Schlagröhrchen in Brand zu setzen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Ein Verfahren, bei dem das mühsame Aufpudern des Mehlpulvers eine unerläßliche Bedingung ist, während es nur bei stillem und trockenem Wetter stattfinden kann, daher man genöthigt ist, bei Wind und Regen sich der Zündlichter zu bedienen, auf die der letztere keinen Einfluß hat. Jedoch auch in Vergleich gegen diese — in gewissem Betracht bei der Artillerie nur allein zulässigen Zündmittel behauptet die Perkussion einen Vorzug, weil bei ihr das Durchstechen der Patrone ganz entbehrlich ist, auch bei nächtlichen Ueberfällen es keiner brennenden Lunte bedarf, um das Licht zu dem Abfeuern des vorläufig mit Kartätschen geladenen Geschützes anzuzünden. Als die Franzosen 1793 in der Belagerung von Mainz sich durch nächtlichen Ueberfall einer sächsischen Batterie auf der Gustavsburg bemächtigten, kamen sie durch die Schießscharten herein und stachen den Kanonier nieder, der eben beschäftigt war, sein Zündlicht an der einige Schritte vom Geschütz stehenden Lunte anzubrennen. Es ist hier kein Zweifel, daß der Artillerist bei einem schon im Zündloche der Kanone steckenden Perkussionsschlagröhrchen jene schon durch einen Hammerschlag abgefeuert und die Feinde durch den Dunst aus der Scharte herausgeschossen hätte, ehe er von ihnen getödtet werden konnte.

Perlasche heißt das durch das Auslaugen der Asche verbrannter Pflanzen erhaltene, noch unreine Kali.

Petalit, ein dem weißen Quarz ähnliches Fossil, das zwar das Glas ritzt, sich aber dennoch mit dem Messer schaben läßt, und in seiner weißen Farbe ein schillerndes Blaßroth zeigt. Seine spezifische Schwere ist 2,45. In Salpetersäure, die davon getrübt wird, verliert es seine Farbe und wird schmutziggrau; bei der Siedhitze löst es sich zugleich in derselben auf. Arfvedson fand in diesem Fossil ein neues Alkali: das Lithion, wovon 5,761, nebst 79,212 Kieselerde und 17,225 Alaunerde darin enthalten sind.

Pfeil (flèche oder dard), ein genugsam bekanntes, noch bei den Kirgisen und Wilden gebräuchliches Schießgewehr der Alten, das vermittelst eines Bogens fortgetrieben wird, und aus einem 2½ bis 3 Fuß langen Schaft besteht, der vorn mit einer Spitze versehen, hinten aber befiedert ist. Man schoß auch mit den Katapulten große Pfeile von 6′ Länge und 4″ Stärke, die hinten angesetzte Federn von Kupferblech hatten (Viretons).

Pflanzenalkalien (Alkaloide) heißen diejenigen, welche aus den Vegetabilien erhalten werden, im Gegensatz des fossilen oder mineralischen Alkali.

Pflaster (Calpin) zu den gezogenen Feuerröhren werden gewöhnlich von Barchent rund ausgeschnitten, so daß sie, wenn die Kugel hineingelegt wird, dieselbe ⅔ ihres Umkreises umschlie-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

ßen. Die rauhe Seite des Barchents wird mit Talg bestrichen und auswärts gewendet, damit sie in die Züge des Büchsenlaufes greift und dadurch die Kugel nöthigt, sich beim Schuß durch dieselben herauszuwinden. Die Züge werden auf diese Art mehr geschont, als wenn die Kugel so groß ist, daß sie ohne Pflaster mit großer Gewalt in den Büchsenlauf getrieben werden muß.

Phlogiston hieß in dem alten, von Stahl aufgestellten Systeme der Chemie das in der ganzen Natur verbreitete Prinzip des Feuers, das durch Lavoisiers Säuerungsprozeß verdrängt ward. (S. Chemie im 1sten Thl. d. W. B.) Phlogistisirte Luft war der frühere Name des Stickstoffgases; dephlogistische Luft aber hieß der Sauerstoff.

Phosgengas heißt die saure Verbindung der Chlorine mit einer gleichen Menge Kohlenoxydgas, wenn beides zusammen dem Sonnenlichte ausgesetzt wird, die ungefärbt aber von einem starken, erstickenden Geruch ist.

Phosphor ist schon oben im W. B. unter dem zugehörigen Art. erwähnt worden, uneigentlich werden auch andere, im Dunkeln leuchtende Körper mit diesem Namen belegt; so heißt die Verbindung von Baryt und Schwefel, bononischer Phosphor; geglühter salzsaurer Kalk, Balduins Ph.; Austerschalen (Kalk) mit Schwefel kalcinirt, Cantons Ph.

Phosphorit, ein schmutzig-weißes Fossil, undurchsichtig und ohne Glanz, das in einem eisernen Mörser gerieben, oder auf glühenden Kohlen ein grünliches, phosphorartiges Licht von sich gibt, und in Ungarn und Spanien gefunden wird.

Pickelhaube oder Sturmhaube (Cabasset oder Morion, auch Salade), eine eiserne Kappe, die entweder vorn bloß einen eisernen Schirm über den Augen, oder ein Gitterwerk zum Schutze des Gesichtes hatte, in welchem Falle sie auch wohl den Namen eines offenen Helmes führten.

Pike (Pique), das bekannte Gewehr der alten Infanterie, besonders der ehemaligen Lanzknechte, deren Schaft 13 bis 16 Fuß lang war. Ein ähnliches Gewehr wird jetzt nicht allein von den Kosaken, sondern auch von mehreren Reiterabtheilungen geführt. S. Lanze.

Plane (prelart, auch prélat), die leinwandne Decke der Frachtwagen, die öfter auch bei der Artillerie mit Firnißfarbe angestrichen wird, um die Geräthschaften, Werkzeuge ꝛc. besser gegen den Regen zu schützen.

Platina, nach Berzelius ein elektro-positives Metall, ward bis jetzt immer nur in kleinen Körnern erhalten, und das größte bekannte Stück wog nur 1084 Gran; in der letztern

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Zeit hat man jedoch in einem Goldbergwerke des Gouvernements Choko in Amerika ein 10 Würfelzoll großes Stück gefunden, das zehnmal so viel, oder 1⅛ Pfd. wiegt. Der Engländer Clarke hat eine Unze des so strengflüssigen Metalls vor dem Newmannschen Gebläse wirklich zum Sieden gebracht, wodurch es wahrscheinlich wird, daß man es wohl auch gießen kann. Mit Spießglanz verbunden, hört die Mischung nach und nach auf flüssig zu seyn, weil das Antimonium sich im anhaltenden Feuer nach und nach verflüchtigt. Man bekommt dadurch reine Platina, die sich sehr gut hämmern läßt und durch die stärkste Hitze nicht wieder flüssig wird. Um die Platina aufzulösen, bedient man sich eines Königswassers aus 1 Theil Salpetersäure und 3 Theilen Salzsäure. Durch Fällen dieser Auflösung durch Kalk und Digeriren des Niederschlages in Schwefelsäure bekommt man schwefelsaure Platina; wird in diese Auflösung flüssiges Ammonium geschüttet, der erhaltene Niederschlag ausgewaschen, mit Kalilauge gekocht, hierauf filtrirt, gewaschen und getrocknet, so entsteht eine Knallplatina von brauner Farbe, die bis zu 400° F. erhitzt mit großer Heftigkeit verpufft; Reiben, Stoßen oder die Wirkung der galvanischen Batterie vermögen jedoch keine Explosion zu verursachen.

Plumbago, s. Graphit.

Polirstahl, um dem mit Schmirgel und einer Lederfeile abgeriebenen Eisen einen hellen Glanz zu geben, muß rund und völlig glatt seyn, hat jedoch den Nachtheil, das Eisen abzunutzen.

Polychrestsalz ist schwefelsaures Kali.

Polymeter, ein von dem französischen Artillerie-Obersten la Grange erfundenes Meßinstrument, das ein Inbegriff aller bisher erfundenen seyn soll, jedoch nach Gassendi's Zeugniß zu künstlich, zerbrechlich und kostbar ist, um zum Gebrauch empfohlen werden zu können.

Porphyr, ein gemengtes Gestein, dessen Grundlage dichter Feldspath, Thon- oder Hornstein ist, mit eingeschichtetem Quarz, und von Erzgängen durchsetzt, die wechselsweise fast alle Metalle enthalten.

Pots à feu werden gewöhnlich in der Lustfeuerwerkerei die Landpatronen genannt, wenn sie auf einen Balken befestigt, von unten angezündet werden. S. Landpatronen S. 145.

Präcipitat wird das rothe Quecksilberoxyd genannt.

Preußisches Feldgeschütz besteht in sechs- und zwölfpfündigen Kanonen und sieben- und zehenpfündigen Haubitzen. Sie haben

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

		Kaliber.	Länge.	Gewicht in Centnern.
Kanonen	12pfündige	4,54″	6′.6″	16½
	6 —	3,60″	5′.2″	8½
Haubitzen	10 —	6,50″	3′.5″	10¼
	7 —	5,64″	3′ —	6¼

Prinzmetall, eine Kupfermischung, worin die Menge des Zinks vorherrschend ist.

Probemörser, s. Pulverproben.

Probiren der Geschütze geschah bei der schwedischen Artillerie nach des Generals Helvig Bestimmungen mit den aus reinem Gußeisen gegossenen Geschützen.

Kaliber.	Zahl der Schüsse.	Pulverladung. Pfd.	Art der Projektilen.
24pfünder Kanone	2	16	2 Kugeln
— —	2	10	1 Cylinder von Gußeisen, 4 Kaliber lang.
— —	2	12	2 Kugeln
12pfünder —	3	9	2 —
— —	4	6	2 —
— —	3	7	1 Cylinder von Gußeisen
6pfünder —	2	3	1 Kugel
— —	2	2	1 —
— —	4	2	2 —
8pfündige Haubitze	5	5	1 Kugel von 24 Pfd.
10pfündiger Mörser	5	5	1 Bombe mit Sand gefüllt.

Noch stärkern Proben werden die eisernen Geschütze bei der russischen Artillerie unterworfen, aus jedem geschehen drei Schuß, der zweite mit zwei Kugeln und nachstehenden Ladungen:

Kaliber der Geschütze.		Pulverladung bei dem 1sten Schuß.	2ten Schuß.	3ten Schuß.
Eiserne	36pfd. Kanone	18 Pfd.	24 Pfd.	21 Pfd.
—	30 — —	15	22½	20
— und metallne	24 — —	12	18	16
— — —	18 — —	9	13½	12
— schwere	12 — —	6	9	8
Metallne schwere	12 — —	5	7½	6⅔
— mittlere	12 — —	4	5	5
— leichte	12 — —	2½	3	3
Eiserne	6 — —	4	4½	4
Metallne	6 — —	1½	3	2¼
Eiserne	40pfd. Einhörner	12	18	16
Metallne	40 — —	6	10	8
Eiserne	20 — —	8	12	10
Metallne	20 — —	4	7	5½
—	10 — — Fußart.	2½	4	3¼
—	10 — — Reit. Art.	1½	2½	2¼

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Hiezu wird bei den Kanonen Stückpulver, bei den Einhörnern aber Musketenpulver genommen. Aus den Mörsern geschahen ebenfalls drei Würfe, aus

	der 1ste W.	der 2te W.	der 3te W.
den 200pfünder eisernen	15	28	22
— 200 — metallnen	6	12	9
— 80 — —	2	4	3
— 6 — —	1/3	1/4	3/8

Wenn auch — wie schon oben unter dem gleichnamigen Artikel bemerkt worden — die übermäßigen Probeladungen der Kanonen wenigstens überflüssig sind, da es hinreichend ist, ein Stück von demselben massiven Guß bis zur Unbrauchbarkeit zu probiren; um zu sehen, wie viel Schüsse das andere von gleichem Metall gegossene Geschütz aushalten kann? verhält sich's doch in Hinsicht der Mörser anders, wo durch das Feuern mit starken Ladungen Mängel sichtbar werden, die außerdem nicht bemerklich waren. Der Verf. sah selbst fehlerhaft gegossene dreißigpfündige Mörser, in die ein ganzes Futter im Fluge eingesetzt war, um die zu große Weite auf den richtigen Kaliber zu bringen. Durch Abdrehen und Hämmern ward die Trennung des Futters auf dem Orifice völlig verborgen, bis jenes durch die starke Erschütterung der Probewürfe sich lostrennte.

Protzen, s. oben II, 2. S. 33. Es ist kein Zweifel, daß der englische Protzhaken an der Achse das Auf- und Abprotzen erleichtert; jedoch ist damit die Unbequemlichkeit verbunden, daß der Deichsel ein Gegengewicht fehlt, daher sie von den Pferden getragen werden muß, das durch die gewöhnlichen Aufhalter oder Schirrketten nicht füglich geschehen kann, wenn sie nicht sehr kurz werden und dadurch die Pferde im raschen Gange belästigen sollen. Man hat deßhalb bei der großherzoglich hessischen Artillerie vorn einen 2″ breiten Ring, um die Deichsel beweglich, angebracht, der zwei Charniere hat, in denen sich die beiden Träger, eiserne 11 Zoll lange, 1/2 Zoll starke Stangen vor- und rückwärts bewegen. Sie sind in einem 8 Zoll weiten halben Kreise gebogen, daß die hohle Seite gegen die Deichsel gekehrt ist. Vorn ist der Träger ringförmig 1 1/2 Zoll im Durchmesser gebogen, und wird mit dem Haken einer daran befindlichen schwachen, 13 Zoll langen Kette an den Brustriemen oder in einen Ring des Kummtes gehangen, der 6 Zoll von der Mitte desselben gegen die Deichsel zu steht. Hierdurch wird die Deichsel, ohne die freie Bewegung der Pferde zu hindern, stets in der Brusthöhe der Pferde erhalten, denn 1) bewegen sich die Träger durch das Drehen des größern Ringes um die Deichsel auf und nieder, daß der eine steigt, wenn der andere heruntergeht, und daß die Deichsel nur mit beiden Pferden zugleich niedersinken kann; 2) da sich zugleich die Träger einzeln vor- und rückwärts drehen, ist der Gang der Pferde

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

völlig frei, und jedes derselben von dem andern unabhängig; 3) ist auch die Seitenbewegung der Pferde theils durch die auch in dieser Richtung beweglichen Träger und durch die Trageketten möglich, die an den Brustringen befestiget. Die Aufhalteketten sind besonders für sich, vermittelst eines größern Ringes, an der Spitze der Deichsel fest. Man erlangt durch diese Vorrichtung auch noch den Vortheil, daß die Deichsel im Fahren auf unebenem und steinigem Wege nicht so stark schlägt, als bei der Verbindung des Lafettenschwanzes mit dem Vorderwagen vermittelst eines Protznagels, durch den die schlenkernden Bewegungen des Lafettenschwanzes dem Protzwagen und der Deichsel unmittelbar mitgetheilt werden.

Protzkasten bekamen im Jahr 1803 auch die Lafetten der französischen Sechspfünder und Haubitzen, die bei jenen 21 Schuß und bei letztern 8 Würfe enthielten. Man schaffte sie jedoch am 1 Januar 1814 wieder ab, und gab ihnen bloß Stückladen, 17″ lang, 13″ breit, 12″ hoch, die für den Sechspfünder 12 Schuß und für die Haubitze 6 Würfe faßten. Seit 1824 soll aber die englische Einrichtung angenommen worden seyn, die schon Gassendi in der fünften Ausgabe seines Aide-Mémoire (1819) sehr empfohlen hat, und die oben II, 2. S. 65. folg. schon beschrieben, auch Art. Munitionswagen angeführt worden ist. Die Anzahl Schüsse, welche gegenwärtig bei den Artillerien im Protzkasten geführt wird, zeigt nachstehende Tabelle:

	Art der Munition.	Kanonen. 12pfdr.	Kanonen. 9= oder 8pfdr.	Kanonen. 6pfdr.	Haubitzen. 7pfdge.
Oesterreichische	Kugeln	—	—	—	Kav. 2
	Kartätschen	12	—	18	5
Russische	Kugeln	—	—	20	12
	Kartätschen	—	—		
Preußische	Kugeln	12	—	Fuß. 56 Reit. 48	15
	Kartätschen	9	—	Fuß. 14 Reit. 12	5
Französische	Kugeln	16	26	—	16
	Kartätschen	8	6	—	4
Englische	Kugeln	10	26	40	16
	Kartätschen	2	6	10	4
Niederländische	Kugeln	18	—	24	9
	Kartätschen	6	—	6	3
Würtembergische	Kugeln	12	—	18	4
	Kartätschen	6	—	6	4
Sächsische	Kugeln	15	—	25	14
	Kartätschen	5	—	10	6
Dänische	Kugeln	—	—	10	12
	Kartätschen	—	—	5	—

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Der General Allix verwirft, und wohl nicht ohne allen Grund, die Einrichtung der englischen Protzen, gibt jedoch den Protzen seiner Sechspfünder ebenfalls Munitionskasten mit 30 Schuß; der Munitionswagen führt 135, und ein dritter Reservewagen auf zwei Geschütze eben so viel; daß jede Kanone mit 232 Schuß ins Gefecht geht, welches dem Urheber des Systems zufolge ziemlich unter allen Umständen hinreichend zur Entscheidung seyn dürfte.

Prunellensatz heißt das salpetersaure Kali, wenn es geschmolzen und in Kugeln oder flachen Kuchen geformt ist.

Pulver (Poudre à canon) ist oben in Hinsicht seiner Wirkungen, seiner Bestandtheile und seiner Verfertigung hinreichend erklärt worden, daß hier nur noch einige Nachträge genügen. Beistehendes Schema zeigt die, bei dem Verpuffen des Pulvers aus seinen Bestandtheilen, Salpeter, Schwefel und Kohle, erzeugten Gasarten, die sich auszudehnen und sich mit der sie umgebenden atmosphärischen Luft ins Gleichgewicht zu setzen streben, und dadurch die außerordentlichen, oft so furchtbaren Wirkungen hervorbringen:

Jede dieser Gasarten für sich allein besitzt schon eine große Elasticität, die das Vier- und Fünffache der atmosphärischen Luft betragen, wie viel mehr ihre gemeinschaftliche Wirkung, die sich hier vielleicht feindlich gegen einander äußert, und dadurch die Kraft auf eine nicht zu berechnende Art erhöht; denn wenn auch Rumfords Angaben die Wirklichkeit übersteigen, erhellt doch unbezweifelt aus ihnen, daß die bisherigen Kraftäußerungen des Schießpulvers stark genug sind, um jede Anforderung für den Kriegsgebrauch zu erfüllen. Daß eine verhältnißmäßige Menge atmosphärischer Luft dem sich entzündenden Pulver beigemischt — da sie aus zwei Bestandtheilen des Salpeters: Stickstoff und Sauerstoff, zusammengesetzt ist — die Wirkung desselben verstärken muß, folgt aus den Grundsätzen der Chemie, und wird durch die Erscheinungen bei springenden Gewehren und bei den Minenladungen bestätigt; daß aber auch der Druck der Atmosphäre allein im Stande ist, unter Umständen der plötzlichen Ausdehnung des Gases großer Pulvermassen einen hinreichenden Widerstand entgegenzusetzen, um seiner Wir-

kung eine bestimmte Richtung zu geben, zeigen die unbesetzten Minen und die Explosionen im Freien.

Um das Jagdpulver zu verstärken, sollen die Engländer Knallquecksilber darunter mischen; ein nachtheiliges Verfahren, weil man in Gefahr ist, die Gewehrläufe dadurch zu sprengen, denn die Explosion ist wenigstens viermal so stark, als bei dem gewöhn chen Pulver, wie Howards und Gills Erfahrungen beweisen. Eben so wenig passend ist es, Chlorkali an die Stelle des Salpeters im Pulver zu setzen; denn auch zum zweitenmale ward 1820 die Pulvermühle zu Essaunes dadurch zerstört, und nachher nicht wieder aufgebaut. Oben sind (Art. Pulver S. 44.) die gewöhnlichen Pulversätze angegeben, nächst ihnen enthalten

	Salpeter.	Kohlen.	Schwefel.
das preußische	75	13,5	11,5
das sächsische Jagdpulver	71 5/7	5 5/7	4 4/7
das englische (nach Thomson)	76	12	12
das russische	75	15	6
das neueste französische (in der Pulvermühle zu le Bouchet)	78	12,8	9,2
	75	12 1/3	12 2/3

Es ist auffallend, hier den ältern französischen Pulversatz in dem neuesten Etablissement dieser Art wieder eingeführt zu sehen. Der Salpeter kommt auf letzterm völlig gereinigt aus Paris, der Schwefel aus Marseille, die Kohlen aber werden in horizontal in einen Ofen gemauerten Cylindern gebrannt, wozu 12 Stunden nöthig sind. Nachdem Kohlen und Schwefel, gröblich zerstoßen in hölzernen Rollfässern mit kleinen Metallkugeln vier Stunden lang gewalzt und ausgesiebt worden, kommt der Salpeter dazu und wird mit jenen beiden Materien und mit den Metallkugeln in einer, mit Sohlenleder überzogenen Trommel andere vier Stunden gewalzt und ausgesiebt. Der — für das Jagdpulver mit 4 Proc. und für das Kriegspulver mit 10 Proc. Wasser angefeuchtete — Satz wird zum Jagdpulver zwei Stunden lang gemahlen und in einer mit Drathsieben überzogenen Trommel mit hölzernen Kugeln gekörnt, in einem Polirfasse mit sich selbst abgeschliffen und mit erwärmter Luft getrocknet. Der abfallende Staub wird auf einem Walzwerke zu Kuchen gepreßt, in einer Trommel mit Metallkugeln gekleint und gekörnt. Das Kriegspulver wird nicht gemahlen, sondern in einer großen hölzernen Trommel gekörnt, in der ein hohler, messingener Cylinder liegt, mit einer Reihe sehr kleiner Löcher, aus welchen einige Minuten lang das im Cylinder enthaltene Wasser strömt, um 150 Pfd. in der Trommel befindliche, zu kleine Körner zu benetzen. Hierauf werden noch 300 Pfd. Satz hinzugeschüttet, der sich an die nassen Körner ansetzt, und ihnen dadurch die gehörige Größe gibt; denn schneidet man ein solches Pulverkorn entzwei, läßt

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sich sehr genau der kleinere Kern mit seiner ringförmigen Hülle unterscheiden. Nachdem das Pulver noch durch das Polirfaß gegangen, wird es getrocknet, sortirt und das zu klein ausfallende zu der neuern Bereitung bei Seite gelegt.

Um die Bestandtheile des Pulvers schneller und leichter zu vermischen, befinden sich in den englischen Pulvermühlen nach der Einrichtung des jüngern Generals Congreve drei Mühlenrumpfe (Trichter) hinter einander angebracht, an deren unterem Ausgange eine harte cylinderförmige Bürste angebracht ist, die sich um ihre horizontale Achse herumbewegt, und den als Mehl in dem Rumpfe enthaltenen Schwefel ꝛc. nur als einen dünnen Strahl durch die lange und schmale Bodenöffnung auf ein breites, schnell über zwei große Walzen laufendes leinenes Band herabfallen läßt. So wie die Theilchen des Satzes auf das Band kommen, werden sie von demselben mit fortgerissen und fallen, mit den Partikeln des andern Bestandtheiles vermischt in einen darunter stehenden Kasten, über dem die drei Rumpfe dicht hinter einander angebracht sind. Zu Vollendung der Mischung wird der Satz aus dem Kasten in einen andern Rumpf geschüttet, unter dem sich ein Drathsieb befindet, das eine halbrunde Form hat, damit eine cylindrische Bürste darin umlaufen und den Satz hindurchreiben kann, worauf er vermittelst einer Wasserpresse gepreßt und gekörnt wird.

Hr. Lampadius will unter den Bestandtheilen des Schießpulvers anstatt der Holzkohlen Braunkohlen anwenden (Experimente über die technische Chemie) und setzt das Verhältniß auf 80 Salpeter, 8 Schwefel, 12 Braunkohle; es scheint jedoch dieser erdige Körper nicht ganz dazu geeignet, weil die feste Braunkohle zu steinig ist, sogar bisweilen Feuersteine unter ihrem Gemische enthält, daher man sie nicht ohne Gefahr würde auf den Pulvermühlen bearbeiten können.

Daß übrigens von dem Verhältniß und der Beschaffenheit der Bestandtheile seine schnellere oder langsamere Entzündung abhängt, ist schon an sich selbst klar, ward aber auch durch folgenden Versuch erwiesen, wo man eine, in der Mitte ½ Lin. vertiefte, 3 Lin. starke eiserne Blechtafel vermittelst eines aus 40 baumwollenen Faden bestehenden Lampendochtes nach und nach mit der hineingelegten Materie erhitzte.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Menge der Materien.			Dauer der Erhitzung.	Resultat.
Schwefel.	Salpeter.	Kohle.		
1	—	—	5 Sec.	Er fing an zu schmelzen.
			15	Entzündete sich und brannte.
—	1	—	25	Fing er an zu schmelzen und war nach 50 Sec. geschmolzen.
—	—	1	36	Fing an zu glühen.
1	1	—	12	Der Schwefel fing an zu schmelzen.
			19	Die Mischung entzündete sich.
—	4	1	37	Verpuffte die Mischung.
1	—	1	15	Der Schwefel fing an zu schmelzen.
			35	Die ganze Mischung war verbrannt.
1	4	1	25	Das Verpuffen der Mischung erfolgte.
1	5	1	18	Erfolgte die Explosion.
1	6	1	17	Deßgl.
1	7	1	16	Deßgl.

Der Schwefel entzündete sich immer nach 15 Sek.; ward nun die Lampe hinweggenommen, so fand das Verpuffen statt, wenn der Schwefel größtentheils verbrannt war.

Obgleich nach Theorie und Erfahrung das Körnen des Pulvers nothwendig und die Größe der Körner nicht ohne Einfluß auf die schnellere Entzündung und Kraftäußerung des Pulvers ist, scheint man doch die Bestimmung jener Größe noch immer der Willkür und dem Handwerksgebrauch zu überlassen. Nur in Oesterreich ist die Größe der Pulverkörner durch die Zahl der auf 1 Quadratzoll des Körnsiebes enthaltenen Löcher bestimmt; nämlich

a) zu dem Scheibenpulver 900.
b) — — Musketen — 529.
c) — — Kanonen — 289.
d) — — Spreng — 289.

Es ist hier eines Mißbrauchs zu erwähnen, der durch lange Gewohnheit eine Art von Bürgerrecht erhalten hat, und bis daher noch von keinem, weder Theoretiker noch Praktiker, gerügt worden ist. In Oesterreich und einigen andern Staaten wird ein besonderes Sprengpulver zu 64 Salpeter, 20 Kohlen und 19 Schwefel verfertigt, das in Vergleich der andern Pulversorten nothwendig ein geringeres Expansionsvermögen besitzen muß. Allein bei der Anwendung zu den Kriegsminen ist es öfters von Wichtigkeit, mit geringern Ladungen das Maximum der Wirkung zu erhalten, weil der Würfelfuß Pulver 62 Pfd. wiegt und daher jede 100 Pfd. plus eine Vergrößerung des Pulverkastens von 5581 Würfelzoll oder wenigstens die Hälfte davon erfordern, wenn man dem Kasten auch nicht den doppelten Inhalt der Ladung geben wollte. Auch bei beträchtlichen Ladungen von 4000 — 6000 Pfunden ist dieß von Wichtigkeit, wo die Pulverkammer 194 Würfel-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

fuß zur innern Weite erhalten muß. Bei dem eigentlichen Bergbau scheint zwar die Stärke des Sprengpulvers ziemlich gleichgültig; man wird jedoch leicht einsehen, daß man ebenfalls mehr Pulver von geringerer Beschaffenheit anwenden muß, als von besserer, und daß sich dadurch der höhere Preis des letztern wieder ausgleicht.

Pulverkasten sind mit gewalztem Blei ausgefüttert, bei der englischen Marine anstatt der früher gewöhnlichen Pulverfässer eingeführt worden, weil sie 1) bei gleicher Größe mehr Pulver fassen, und 2) fester liegen, ohne durch die Schwankungen des Schiffes so leicht gestört zu werden. Der erste Grund gilt auch bei der Aufbewahrung des Pulvers in Magazinen; jedoch findet dabei die Unbequemlichkeit statt, daß Ein Mann allein nicht füglich einen Kasten von 1 Ctnr. allein bewegen kann, welches doch bei einem Fasse von derselben Schwere ohne Mühe geschieht. Dieß kommt jedoch hier nicht sehr in Betracht, weil man in den Militärmagazinen niemals um Arbeiter in Verlegenheit ist.

Pulverkraft (Force de la poudre) ist stets ein Gegenstand der Untersuchung für die Naturforscher gewesen (s. oben Kraft), besonders hat sich der bekannte Graf von Rumford sehr viele Mühe gegeben, durch Versuche die Größe dieser Kraftäußerungen zu bestimmen.

Daß der Graf darin irrte, die Kraft des Pulvers allein den entwickelten Wasserdämpfen beizumessen, ist schon oben II. Thl.; 2. S. 42. bemerkt worden; ja, aus den von Hrn. Saltzer beschriebenen Versuchen, bei denen durch das Verpuffen von ¼ Gran oder 87 Körnern Berner Jagdpulver (aus 75 Salpeter, 14 Kohle und 11 Schwefel bestehend) 0,19 Würfelzoll Gas erzeugt ward, aber nie ein Wasserbläschen erschien, obgleich die an einer Seite verschlossene Röhre feuchte Luft enthielt, läßt sich schließen, daß bei der Explosion des Pulvers kein Wasserdunst abgeschieden wird, weil die Heftigkeit des Feuers sich nicht begnügt, das Wasser in Dämpfe zu verwandeln, sondern es vielmehr in seine chemischen Bestandtheile zersetzt. Diese waren in den eben erwähnten Versuchen:

In ¼ Gran kölnisch, Pulver

0,1875 Salpeter, gibt { 0,1425 Sauerstoffgas
0,0550 Stickgas }
0,1975 Salpetersäure

0,0350 Kohle
0,0275 Schwefel

0,25 Gran; hieraus ward erzeugt:

0,26 gemischtes Gas, nämlich { 0,1505 kohlensaures Gas
0,1095 Stickgas. }

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Das kohlensaure Gas gab 0,029 Kohle und
0,1505 Sauerstoffgas
0,1795; das sich hier findende Plus von Sauerstoff und Stickgas kann nur von dem, im Pulver enthaltenen und beim Verpuffen zerlegten Wasser herkommen, wenn das Stickgas nicht rein, sondern mit Wasserstoff vermischt ist.

Es soll der Graf Rumford nach Meineckes und Prechtls Behauptungen auch die wirkliche Kraft des Pulvers überschätzt haben, wenn er sie 55,000 Mal dem Druck der Atmosphäre gleichsetzt, weil durch die Explosion von Etwas mehr als 25 Gran Pulver ein Gewicht von 8081 Pfund gehoben und zugleich der 1,25″ starke eiserne Probemörser mit furchtbarem Knalle zersprengt ward (s. oben 2ten Theil; I, S. 67.) Hr. Prechtl bemerkt hier, daß die gewöhnliche Bestimmung der Dicke der Wände einer Röhre für einen gegebenen Druck von Innen nach Außen, durch Multipliziren des Halbmessers der innern Weite mit dem Drucke auf 1 Quadratzoll, und Dividiren des Produktes durch die Festigkeit des Metalls für 1 Quadratzoll Querschnitt nur dann ein richtiges Resultat gibt, wenn die Kohäsion des Metalls den innern Druck so sehr übersteigt, daß dieser unbedeutend wird, und daher nur eine geringe Dicke der Wände erfordert. Im entgegengesetzten Falle aber setzen die äußern ringförmigen Theile derselben dem Druck einen weit geringern Widerstand entgegen, als die innern, und dieser erfordert eine unendliche Dicke, sobald der Druck auf die innere Fläche der Kohäsion gleich ist. Das Gleichgewicht beider gegen einander ist

$$rp = \frac{rx}{r + x} \cdot c, \text{ und daher } p = \frac{x}{r + x} c;$$

wo c die Kohäsion des Metalls ist, woraus der Cylinder besteht; r der innere Halbmesser des letztern; p der Druck des expansiblen Gases auf Einen Quadratzoll; und x die Stärke der Wände des hohlen Cylinders. Nun war bei dem vorerwähnten, von dem Grafen Rumford gebrauchten kleinen Mörser aus geschmiedetem Eisen $r = \frac{1}{8}''$; $x = 1\frac{1}{4}''$ und $c = 70000$ Pfund höchstens; daher wird $p = \text{Log. } 1{,}25 + \text{Log. } 70000 - \text{Log. } 1{,}375 = 4.80370$, welches 63636 Pf. oder 4242 Atmosphären für den Druck auf 1 Quadratzoll gibt. Sobald demnach die Expansionskraft des Pulvergases den Druck von 4300 Atmosphären überstieg, mußte nothwendig der Mörser schon durch sie zersprengt werden. Das spezifische Gewicht des Schießpulvers ist dem Gewichte des Wassers beinahe gleich, oder 1 Gran Pulver nimmt einen Raum ein von $\frac{1}{250}$ oder 0,004″ Cub.; bei der Verpuffung aber dehnen sich die elastischen Gasarten, welche sich durch die Zersetzung und Verbin-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

dung der Bestandtheile des Pulvers erzeugen, nach Verhältniß des dabei stattfindenden Wärmegrades aus, und erzeugen dadurch die bekannte Kraftäußerung des Pulvers, wie man schon oben gesehen hat. Zwar fand Hr. Saltzer bei seinen Versuchen über die bei der Explosion von ¼ Gran Pulver entstehenden 26''' Gas nur 0,1305 kohlensaures Gas, und als Rest 0,1095 Stickstoff, ohne einige Spur von Wasserstoff, sobald die atmosphärische Luft völlig ausgeschlossen war; allein noch immer sind, bei allen Fortschritten der neuern Chemie, die Mittel zu jenen Untersuchungen nicht als völlig zureichend anzusehen, um Art und Menge der hervorgebrachten Gasarten mit Sicherheit und erforderlicher Genauigkeit zu bestimmen. Hr. Prechtl sagt (Jahrb. des polytechnischen Instit. zu Wien IX Bd.): „Ein Gran Kohle schmelzt, nach Lavoisier, 96,5 Gran Eis oder erhöhet 72,4 Gran Wasser von 0 auf die Temperatur von 80° Reaum. Das aus dem Pulver entstehende Gas besteht aus 81 Gewichttheilen kohlensaurem, und aus 19 Theilen Stickgas; nun ist die specifische Wärme der Kohlensäure 0,221, und des Stickstoffs 0,275; folglich $\frac{81.0,221 + 19.0,275}{100} = 0,231$ die Wärme des Pulvergases, wenn die des Wassers = 1 angenommen wird. Da nun 1 Gran Pulver 1 Würfelzoll Gas von 0,45 Gran Gewicht erzeugt, und 0,129 Gr. Kohle enthält; 1 Gran der letztern aber die Temperatur von $\frac{72,4}{0,231} = 313,4$ Gran Pulvergas von 0 auf 80° R. erhöhet; so werden 313,4.0,129 = 40,43 Gran Gas zu 80° Reaum. erhitzt, und gibt für das durch die Explosion erzeugte Gas eine Temperatur von $\frac{40,43.80}{0,45} = 7187°$ R., welches die größte Hitze einer Schmiedeesse und nach Fahr. 17421°, oder 126° des Wedgwoodschen Pyrometers ist. Diese Temperatur aber dehnt 1 Würfelzoll Gas um 0,0047.7187 = 33,779 Würfelzoll aus, so daß derselbe nun einen Raum von 34,779'' C. einnehmen würde, der durch den Raum getheilt, worin dieses Gas zusammengedrückt war, $\frac{34,779}{0,0024} = 14491$ Atmosphären, den Druck erzeuget, dem die Explosionskraft von 1 Gran Pulver im ersten Momente seiner Explosion das Gleichgewicht hält.''

Hr. Prechtl fährt fort: „Allein diese ungeheure Kraft des Schießpulvers ist nur in dem ersten Momente der vollendeten Explosion vorhanden. Sie setzt voraus, daß die Entzündung des Pulvers möglichst schnell erfolge; so schnell, daß, bis sie vollbracht ist, keine Abkühlung der erhitzten Gasarten

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

stattfindet; denn selbst bei der schnellsten Entzündung bringt die eintretende Abkühlung bis zu einem gewissen Grade eine Schwächung der Pulverkraft hervor, weil allezeit ein Uebergang der Wärme von den erhitzten Gasarten in die umgebenden Wände — deren Temperatur von jener so sehr verschieden ist — geschehen muß. Schon eine geringe Erwärmung jener Wände muß die Temperatur des Gases bedeutend erniedrigen. Wären z. B. 10 Gran Pulvergas auf 6000° R. erhitzt, und erleiden sie während der Explosion eine Wärme-Verringerung von 2000°; so erwärmt sich der eiserne Mörser — dessen Masse 10000 Gran beträgt — nur um 5⅓ Grad, weil die spezifische Wärme des Eisens sich zur spezifischen Wärme des Gases verhält, wie 0,110 : 0,291 und daher 0,110 : 0,291 : : 10.2000° : 10000 x, wodurch x = 5,294°.

Hierin liegt der vorzüglichste Grund der, durch die langsamere Entzündung des Pulvers verringerten Kraft desselben, die der Größe der Abkühlung des erzeugten Gases verhältnißmäßig ist, während die Abkühlung selbst mit der Verlängerung der Zeit wächst, welche über die völlige Entzündung verstreicht. Als demnach bei den (im Wört. Bch. II; 1. S. 65) angeführten Versuchen des Grafen von Rumford das auf dem Mörser stehende Gewicht von 876 bis 8081 Pfund durch die Ladung von 8 — 17 Gran nicht gehoben ward, fand man die Kraft des Pulvers gänzlich verschwunden, wie man nach wenigen Sekunden das Gewicht lüftete. Das Gas entwich bloß mit einem pfeifenden Geräusche, wie aus dem Rohre einer Windbüchse. Eben so muß auch eine Verringerung der Pulverkraft erfolgen, wenn das Pulver sich in einem sehr viel größeren Raum entzündet, als den es selbst einnimmt, weil durch Vergrößerung der Abkühlungsfläche auch die Abkühlung beschleunigt und vergrößert wird. Aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, lassen sich die Versuche des Grafen Rumford in Uebereinstimmung mit einander bringen, und bestätigen das so eben Gesagte. Man kann nächstdem die bei den Versuchen Rumford's jedesmal vorhandene Temperatur der durch die Explosion erzeugten Gasarten aus dem Inhalte des luftdicht verschlossenen Mörsers = 0,0897″ C., aus der wirklich angewendeten Pulverladung in Granen, und dem Raume, welchen das Gas nach der Explosion einnimmt, finden. Setzt man nämlich auf 1 Gran Pulver, unter 0° R. 1″ C. Gas bei der Verpuffung, und nach derselben 0,4 des von dem Pulver eingenommenen Raumes als festen Rückstand, und die Zahl der zu dem Versuche angewendeten Grane = n; so wird das Pulver im Zustande der Expansion 0,0897 — 0,0014 n Raum einnehmen; die Menge des erzeugten Gases bei der dadurch hervorgebrachten Temperatur aber, aus n Gran Pulver ist n. t. 0,0047, daher die ausdehnende Kraft desselben, in Atmo-

mosphären ausgedrückt $A = \frac{nt.0,0047}{0,0897 - 0,0014.n}$; hieraus wird die Temperatur $t = A \frac{(0,0897 - 0,0014.n)}{0,0047\,n}$; welche nachstehende Tafel für die Rumford'schen Versuche (l. c. S. 67.) berechnet enthält:

n Gr n	A.	t.		Differenzen
1	77, 8	1462°	Reaum.	
2	182,36	1685	—	+ 223
3	288, 2	1747	—	+ 62
4	382, 4	1731	—	— 37
5	561, 2	1974	—	+ 264
6	685, 6	1976	—	+ 2
7	811, 7	1971	—	— 5
8	1164,	2742	—	+ 771
9	1551,	3243	—	+ 501
10	1884,	3543	—	+ 300
11	2219,	3784	—	+ 241
12	2573,	4015	—	+ 231
13	3288,	4730	—	+ 715
14	4008,	5344	—	+ 614
15	4722,	5868	—	+ 524

Man sieht, wie mit der Pulvermenge auch die Temperatur wächst, und sich immer mehr und mehr ihrem höchsten Grade nähert, weil die Größe der abkühlenden Fläche kleiner wird. Die Differenzen der vierten Spalte zögen zugleich die Gränze der Fehler bei den Versuchen, die mit der Heftigkeit der Explosion größer werden, wo es schwer ist, das Gewicht genau zu beobachten, das unter den nämlichen Umständen dem plötzlichen Druck der elastischen Flüssigkeit das Gleichgewicht hält. Uebrigens bedarf es keines Beweises, daß die mit der vergrößerten Pulvermenge wachsende Temperatur nur die Folge der verminderten Abkühlung seyn kann, weil die größere Pulvermenge auf die erhöhete Temperatur des entwickelten Gases keinen Einfluß hat, denn 10 Gran Pulver bringen zwar bei ihrer Verpuffung eine größere Wärme hervor, als 1 Gran; sie haben aber auch eine zehenmal größere Gasmenge zu erwärmen, so daß die Temperatur dieselbe bleibt (?). Aus den Differenzen der vierten Spalte — mit Hinweglassung der drei letzten für die höchsten Elasticitäten — ist das Mittel 232; um nun zu sehen, welche Temperatur diese Versuche bei der gänzlichen Anfüllung des Mörsers, nach jener konstanten Differenz berechnet, gegeben haben würden, da die erwähnte Anfüllung bei dem 9ten Gliede, von n = 15 an, stattfände; so ist diese höchste Temperatur 5868° + 9. 232 = 7956°. Sie ist nach der Theorie = 7187;

eine Uebereinstimmung, die sich bei diesen Versuchen kaum befriedigender erwarten läßt."

„Da die Kraftäußerung des Pulvers der Temperatur des erzeugten Gases beinahe proportional ist, die letztere aber bei 2 Gran Pulver (etwa $^1/_{11}$ des Inhalts der Seele des Mörsers) 1685° war, da sie nach der Berechnung auf 7950° steigen sollte; so muß bei dem erwähnten Versuche die Pulverkraft sich in dem Verhältniß von etwa 795 : 168 oder bis auf 3053 Atmosphären verringert haben. Diese Verringerung der Kraft findet nothwendig bei dem gewöhnlichen Gebrauche des Pulvers zum Schießen und Werfen statt, wo die leicht bewegliche Kugel schon durch die beginnende Entzündung im ersten Momente fortgestoßen wird, ehe die Explosion völlig beendigt ist. Der Raum, in welchem sich das erhitzte Pulvergas ausdehnt, ehe es seine größte Wirkung thut, ist daher größer als derjenige, welchen das Pulvervolumen vorher einnahm, und zwar in dem Verhältniß der langsameren Entzündung. Hierdurch wird nicht nur die Abkühlungsfläche vergrößert, sondern es wird zugleich im Verhältniß der Ausdehnung des, im ersten Augenblicke mehr komprimirten Gases die Temperatur desselben erniedriget. Nur in der Voraussetzung einer so schnellen Entzündung des Pulvers, daß vor Beendigung derselben das Projektil sich nicht fort beweget, würde der Verlust an Kraft desselben ein Kleinstes seyn. Die möglichst schnelle Entzündung und Verpuffung des Pulvers ist demnach eine Hauptbedingung seiner forttreibenden Kraft, die bei dem Geschütz noch durch den Spielraum der Kugel verringert wird, durch den — so wie durch das Zündloch — ein Theil des sich ausdehnenden Gases entweicht. Hiervon ist nicht nur eine direkte Verminderung der Kraft, sondern auch die beschleunigte Abkühlung des Gases eine unmittelbare Folge!"

Herr Prechtl glaubt, daß durch alle diese Umstände die Pulverkraft bis auf den Druck von beiläufig 2300 Atmosphären verringert und dadurch mit Huttons Theorie in Einklang gebracht wird. Allein, noch lange ist das eigentliche Verhalten des Pulvers und die Beschaffenheit des bei seiner Explosion erzeugten Gases nicht genau genug bestimmt, um mit Gewißheit über die qualitative und quantitative Beschaffenheit zu entscheiden. Fand auch Hr. Saltzer bei seinen Untersuchungen des Pulvers nach der Verpuffung nur kohlensaures und Stickgas, können diese Versuche, bei denen immer nur $^1/_2$ Gran Pulver verbrannt ward, wegen der geringen Menge desselben noch nicht als durchaus unwidersprechlich beweisend angesehen werden, wenn man das schnelle Zunehmen der Kraftäußerung bei den Rumford'schen Versuchen erwägt, die mit 2 Gran Ladung des kleinen Mörsers = 182maligem Druck der Atmosphäre war, bei 4 Gran aber um das Doppelte, bei 8 Gran auf 1164 At-

mosphären und bei 16 Grau auf 7090 Atmosphären stieg. Wollte man dieses schnelle Steigen der Kraft bloß aus der Abnahme der Erkältungsfläche erklären, steht dieser Erklärung der Vortheil eines leeren Raumes um das Pulver entgegen, sobald derselbe das, nach Marescot's Minenversuchen, zwei und dreißigfache Volumen des Pulvers nicht übersteigt. Bekannt ist, daß jeder, selbst der stärkste Flintenlauf zersprengt wird, sobald die Kugel oder der feste Pfropf nicht auf der Pulverladung aufsitzt, sondern ein Antheil atmosphärische Luft sich mit dem, aus dem verbrannten Pulver entwickelten Gas vermischt, und durch die hohe Temperatur ausgedehnt, die Expansivkraft desselben um beinahe das Doppelte erhöhet. Daher die verstärkte Kraft geringerer Ladungen bei dem Sprengen des Gesteines in Bergwerken, wenn der eingetriebene Pfropf nicht unmittelbar die Ladung berührt, sondern ein leerer Raum zwischen ihr und ihm bleibt; oder wenn das Ladungspulver mit trocknen Sägespänen von tannenem oder kienenem Holze vermischt wird. Für den Artilleristen ist diese Beimischung jedoch nicht brauchbar, vielmehr nachtheilig, wie aus den bei mehreren Artillerien deßhalb angestellten Versuchen hervorgehet. Auch der Minirer bedarf ihrer nicht, er würde nur bei einem, der Masse der Pulverladung genau angemessenem und ringsum mit Erde verdämmten Pulverkasten ein günstiges Resultat erhalten. Hier vertritt der leere Raum in letzterem die Beimischung der Sägespäne auf eine weit vortheilhaftere Weise, denn bei einem deßhalb angestellten Versuche gaben, bei 6 Fuß kürzester Widerstandslinie:

149 Pf. rein Pulver, in einer Pulverkammer von 4160″ Cub.
einen 25′ weiten 7′ tiefen Trichter
149 — — — — — — — 8318″ Cub.
— 27′ — 8¼′ — —
149 — Pulver mit einem gleichen Volum. Sägespäne 8318″ Cub.
— 24′ — 7′ — —

Marescots Versuchen bei 100 Pf. Lad. und 10 Fuß Tiefe unter der Erdfläche entsprechend, die folgendes Resultat gaben:

Inhalt der Pulverkammer.	Durchmesser des Trichters.	Die Erde war unter d. Kammer zerrissen.	Höhe, auf welche die Erde getrieben ward.
1,953′ Cub.	23⅓′	12½	30′
8, —	22½	13½	40′ die Erschütterung war stärker
15,625′ —	25½	13⅓	30′ die Erschütterung noch heftiger
27, —	26½		gegen 60′ die Erschütter.
64, —	29	13½	am heftigsten.

Aus der so großen und schnellen Expansion des Pulvergases erklärt sich auch allein die große Kraftäußerung des im freien Luftraume entzündeten Pulvergases, dessen Ausbreitung — durch die dasselbe umgebende Atmosphäre gehindert — sich zerstörend gegen die festen Gegenstände wendet, die es auf seinem Wege vor sich findet. Mehrere unglückliche Erfahrungen bei zufälliger Entzündung großer Pulvermassen haben dieß hinreichend bestätiget (s. Explosion), der Oberstlieutenant Mouzé aber hat durch seine zu Metz angestellten Versuche zuerst das Verhältniß ermittelt, um die freie Ausdehnung des Pulvergases der in eingeschlossenen Räumen stattfindenden gleich zu setzen. Das von ihm gefundene Verhältniß der Ladung zu der Länge des Besatzes, um dieselbe Wirkung hervorzubringen, ist auch durch die anderwärts angestellten Versuche überall bestätigt worden und war in einem 2 Fuß weiten 14 Fuß tiefen Schacht:

Pulverladung	Verhältniß d. Ladung	zur Verdünnung
176 Pf.	2⅕	0
152 —	2	0
114 —	1½	⅕
95 —	1¼	⅖
76 —	1	1

Die weitere Anwendung dieses Erfahrungssatzes ist jedoch unserem Gegenstande fremd.

Pyrometer, ein Instrument um die höhere Temperatur erhitzter Substanzen zu messen, wo die Skala des Quecksilber-Thermometers nicht hinreichend ist; es fehlt jedoch viel, daß es bis jetzt gelungen seyn sollte, diesen Endzweck zu erreichen. Wedgwood schlug einen Thoncylinder vor, durch dessen Verkürzung im Feuer der Grad der intensiven Hitze desselben gemessen wird, er gibt dabei folgende Uebereinstimmung der Skala desselben mit dem Thermometer:

	Fahrenh. Grad.	Wedgwood. Grad.
Ende der Scala des Pyrometers	32277°	240°
Größte Hitze des Windofens	21877	160
Schmelzen des Gußeisens	17977	130
Größte Hitze eines Schmiedeofens	17327	125
Schweißhitze des Eisens	13427	95
	12777	90
Feines Gold schmilzt	5237	32
Fein Silber schmilzt	4717	28
Schwedisch Kupfer schmilzt	4587	27
Messing schmilzt	3807	21
Hitze zum Einbrennen des Emails	1857	0
Rothglühhitze am Tage sichtbar	1077	0
Rothglühhitze im Dunkeln sichtbar	947	— 1
Quecksilber kocht	600	— 3,673
Wasser kocht	212	— 6,658

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

	Fahrenh. Grad.	Wedgwood. Grad.
Lebenswärme	97	— 7,542
Wasser gefriert	32	— 8,042
Probe-Spiritus gefriert	0	— 8,289
Das Quecksilber erstarrt	— 40	— 8,596

Der Erfinder bemerkt selbst, daß diese Skala sehr große Anomalien bei einerlei Hitze zeigt, je nachdem dieselbe länger oder kürzer wirkt; Sivright hat deßhalb, anstatt des Thons, den Agalmatholith oder Bildstein (Hauy's Talc glaphique) vorgeschlagen; vielleicht ohne Nutzen. Auch Daniells und Guytons Pyrometer sind unzuverlässig, und Lavoisiers und Le Place's Kalorimeter geben bloß die Wärmekapacität der Körper an.

Pyrophor (Luftzünder) heißen diejenigen Zusammensetzungen, welche durch die Berührung der atmosphärischen Luft zu glühen anfangen und sich entzünden, weil sie durch Anziehen der Luftfeuchtigkeit das Kalium oxydiren und die nöthige Hitze erzeugen. Man bereitet den Pyrophor aus

a) 3 Theilen Alaun und 1 Theil Weizenmehl;
b) 3 Alaun mit 2 Zucker;
c) 2 Schwefelkalium mit 1 Kohle,

die man in einer, bis auf ¾ ihres Inhaltes angefüllten Glasphiole im Sandbade einer heftigen Hitze aussetzt, bis nach ¼ Stunde die Phiole roth glühet und sich kein Rauch mehr an ihrer Oeffnung zeigt, sondern ein schwefliger Dunst — gewöhnlich als eine blaue Flamme, empor steigt. Wenn diese endlich wieder verschwindet, wird das Kalciniren beendigt, und die Phiole bis zum Abkühlen mit einem Lehmpfropf, nachher aber mit einem eingeriebenen Glasstöpsel verschlossen, oder auch das erhaltene schwarze Pulver sehr schnell in ein anderes, gut erwärmtes Glasfläschchen geschüttet werden.

d) Glüht man weinsteinsaures Blei in einer Glasröhre, so erzeugt sich ebenfalls ein Pyrophor; ja, man glaubt sogar, daß bei dem Verkohlen des Holzes sich ein Theil der Kohlen in einen Pyrophor verwandeln, und bei ihrer Anwendung in den Pulvermühlen bisweilen Explosionen verursachen können.

Pyrosmalit, ein sehr eisenhaltiges Fossil in blättrigen Konkretionen oder sechsseitigen Prismen, glänzend, von brauner, ins Grüne scheinender Farbe, das im Wasser nicht, in Salzsäure aber auflöslich ist, eine eigene Schwere von 3,08 hat, und sich im Feuer in ein magnetisches Eisenoxyd verwandelt. Es enthält 21,81 Eisenperoxyd, 21,14 Manganprotoxyd, 14,09 basisch

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

salzsaures Eisen, 35,85 Kieselerde, 1,21 Kalk, 5,9 Wasser und Verlust.

Q.

Quarz, ein fester, sehr harter Stein, von weißer, brauner, röthlicher, auch wohl ins Grüne fallender Farbe, der am Stahl Funken schlägt, und von dem das Bergkrystall eine Untergattung ist. Es zerfällt in zwei Arten: den rhomboëdrischen und den untheilbaren Quarz, von dem jener 14, dieser aber 9 Untergattungen enthält.

Queeraxt unterscheidet sich von der gemeinen Art des Zimmermanns dadurch, daß ihre Schneide gegen den Stiel horizontal liegt, wovon sie auch den Namen führt. Gekrümmt heißt sie bei dem Schiffszimmermann Tersel, und bei dem Bergmann der Kaukamm.

Quecksilber ist schon oben erwähnt und seine Anwendung als Zündung unter dem Artik. Knallpulver und Perkussion beschrieben worden. w. n. i.

Quinin, ein im Wasser unauflösliches, vegetabilisches Alkali, von bitterm Geschmack, das man aus der China erhält, und das sich mit den Säuren zu krystallisirbaren Salzen verbindet. Vom Alkohol wird es aufgelöst, und verbrennt ohne Rückstand.

R.

Radical, das, bei einer zusammengesetzten Mischung mit Sauerstoff, der Grundbestandtheil derselben, wie der Salpeter das Radical der Salpetersäure ist.

Räder, der Feldlafetten und Artilleriewagen, denen man gewöhnlich in der neuern Zeit einerlei Maße gibt, sind bei den verschiedenen Armeen, zur Vergleichung in französischem Fuß:

	Höhe der Räder	
	der Lafetten.	der Protzen.
Bei der englischen Artillerie oder 5′ englisch.	4,692	4,692
Bei der Preußischen —	4,509	3,542
Bei der Oesterreichischen —	4,230	2,919
Bei der Russischen	4,316	3,753
Bei der Französischen	4,166	3,500
Bei der Sächsischen	4,286	3,342
Bei der Dänischen	4,509	3,543
Bei der Schwedischen	4,569	3,289

Rast, s. Hoher Ofen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf