oder Atomen. Ihre Untersuchung fällt dem mathematischen Theile der Chemie (Stöchiometrie) anheim.

Verbrennen, die Erklärung dieser Wirkung auf die Körper, und der Erscheinungen, welche sie hervorbringt, siehe oben Feuer.

Verflüchtigen heißt, die leichten Bestandtheile einer Mischung durch erhöhete Temperatur in Dämpfe verwandeln. Werden diese an einen kalten Ort geleitet, daß sie daselbst zu Tropfen gerinnen, heißt dieses Destilliren; wenn sie sich aber oberwärts in trockner Gestalt anhängen, Sublimiren.

Verkucken des Schießpulvers ist das Verderben desselben durch die aus der Luft eingesogene Feuchtigkeit. Wie es von letzterer zu befreien und in besseren Zustand zu bringen, ist oben, Artik. Pulver nachzusehen.

Versetzung (Garniture) heißen diejenigen Feuer, welche man den Raketen in einer besonderen Büchse hinzufügt, oder mit denen man die hohlen Kunstfeuerkörper anfüllt, damit sie dieselben am Ende ihres Fluges auswerfen. Siehe Raketen.

Vertikal-Feuer hat der französische General Carnot die von ihm besonders empfohlnen Kartätschwürfe aus Mörsern genannt, durch die er ein ganzes Belagerungskorps vernichten zu können glaubte (?) oder vorgab. Siehe Kartätschen.

Verstählen heißt die schneidenden eisernen Werkzeuge durch angeschweißten (vorgelegten) Stahl, den man nachher härtet, zu einem größern Widerstande geschickt machen.

Vitriolöl der ältere und im Handel vorkommende Name der Schwefelsäure, die entweder durch Destilliren des grünen Vitriols bei heftigem Feuer als rauchendes Vitriolöl, oder durch Verbrennen des Schwefels mit Salpeter bei dem Zutritt der atmosphärischen Luft und von Wasserdämpfen erhalten werden, wo sie nicht rauchend ist.

W.

Walzwerke sind in der neuern Zeit zuerst in England zu dem Ausplatten der Bleche angewendet worden, wozu man sich vorher bloß der Blechhammer bediente, doch gibt man immer noch dem geschlagenen oder geschmiedeten Blech den Vorzug, weil es in seiner Textur mehr zusammengetrieben und verdichtet, dadurch aber besser und dauerhafter wird, während die Arbeit durch Walzwerke die schnellere Anfertigung begünstiget. Man fing zuerst an das Blei zu walzen, ging dann zu den weichern Metallen, Silber, Kupfer und Messing über, ehe man es wagte, auch ein so hartes Metall, wie das Eisen, dieser

Operation zu unterwerfen. Jedes Walzwerk besteht aus 2 Rähmen aus Eisen — entweder gegossen oder geschmiedet — deren doppelte Pfeiler unten in einem starken Sohlwerk von Holz, oder in einer auf dasselbe geschraubten Sohlplatte aus Gußeisen feststehen, oben aber durch einen Riegel verbunden sind, und die Zapfenlager oder Spuren der Walzen zwischen sich tragen, so daß sie auf und ab geschoben und die beiden horizontalen Walzen vermittelst dazu bestimmter Schrauben weiter oder näher von einander gestellt werden können, indem man die obere bewegliche auf die untere festliegende mehr oder weniger herabläßt. Beide werden durch Wasserräder oder durch eine Dampfmaschine bewegt, so daß sie sich mit möglichster Gleichförmigkeit in entgegengesetzter Richtung — gleich den Walzen einer Kupferdruckermaschine — über einander drehen. Sie sind zur Blecharbeit aus Gußeisen glatt; zu dem Fletschen und Ausschmieden des Stangeneisens aber geriffelt, d. h. mit Hohlkehlen versehen, und von dreierlei Art: 1) die von 3 bis 7′ langen Vorwalzen haben 16 — 54 Zoll Stärke, und auf ihrer äußern Fläche vier bis acht flache oder ausgerundete Hohlkehlen, von 12″ auf 6″ Weite abnehmend. 2) Die Zubereitungswalzen haben 16 bis 24 Zoll im Durchmesser, und 3 — 5 Fuß Länge. Ihre sieben bis zehn Hohlkehlen sind enger, zwischen 7 und 3 Zoll fallend. 3) Die 4′ langen, gegen 18″ starken Streckwalzen haben, die Eine 8 rechtwinkliche Einschnitte von 6″ Breite und 2″ Tiefe, oder weniger, in welche die hervorstehenden Reifen der anderen Walze genau eingreifen, um den zwischen ihnen hindurchgehenden Eisenstäben die gehörige Breite und Dicke zu geben, nachdem sie dazu durch Rothglühen in einer Schmiedeesse die erforderliche Weichheit bekommen haben. Die Temperatur, welcher sie dabei ausgesetzt werden, darf jedoch nicht zu hoch seyn, weil dadurch die Partikeln des Eisens eine Neigung erlangen, sich bei dem Zusammendrücken von einander zu trennen, anstatt sich inniger zu vereinigen, und dadurch zäher und dehnbarer zu werden. Ein zu kleiner Wärmegrad aber ist eben so nachtheilig, das Metall wird faserig und spröde. Um ihm die gehörige Zähigkeit zu verschaffen, muß es von neuem geglühet werden, bis die Fasern wieder verschwinden.

Auf einigen Walzwerken bedient man sich der Vorwalze nicht, um die aus dem Frischherde kommende Luppe (die einzelnen Eisenklumpen) zusammenzudrücken (zu zängeln), sondern dieß geschieht unter einem Hammer, wo die Luppe auch zugleich in 50 Pfund schwere Stücke oder Scherbel zertheilt, und alsdann nach vorherigem Anwärmen durch die Zubereitungs- und Streckwalze in Stabeisen verwandelt wird, wozu bei 4 Scherbeln nur 3 Minuten nöthig sind; anstatt mit Einschluß der Zeit des Anwärmens 1½ Stunde verbraucht werden, um

vier 10 bis 14 Fuß lange Stäbe unter dem Hammer auszuschmieden. Die unter den Walzen platt oder rund ausgestreckten Stäbe werden auch wohl durch besondere stählerne Scheiben in schwächere Stäbe von verschiedener Breite gespaltet und zu mancherlei Behuf bestimmt, obgleich ein solches Eisen bei weitem nicht die Festigkeit und Zähigkeit des unter dem Zainhammer ausgestreckten erlangt.

Wasserdämpfe, s. Dämpfe.

Wasserpresse oder Hydraulische Presse, ist eine Erfindung des Doktors Bramah, eines englischen Mechanikers und beruhet auf dem hydrostatischen Grundsatze: „daß der Druck irgend einer Flüssigkeit gegen jedes Element des sie ein„schließenden Gefäßes, dem Gewichte einer Wassersäule gleich „ist, die jenes Element zur Grundfläche, die senkrechte Entfer„nung desselben von der Oberfläche der Flüssigkeit aber zur Höhe „hat.“ Paskal führte zuerst den Beweis dieses Satzes und Stevin zeigte praktisch: daß ein mit Wasser angefülltes Gefäß, auf dessen obern Boden eine enge und hohe Röhre steht, diesen Boden zersprengt, sobald man die Röhre vollschüttet, weil jeder auf irgend einen Theil des Umfanges angebrachte Druck sich von dem, ihm zunächst liegenden Wassertheilchen den andern mittheilt u. s. f., bis er endlich mit ganzer Gewalt gegen irgend einen bestimmten Theil des Umfanges, hier den obern Boden zerstörend wirkt. Ist aber dieser obere Boden beweglich, wird er so lange durch die zuströmende Flüssigkeit gehoben, bis seine eigenthümliche Kraft der Trägheit oder ein anderes ihm entgegentretendes Hinderniß seine Bewegung hemmt. So besteht auch die hydraulische Presse aus einem größern Cylinder von Gußeisen, in welchem sich, pumpenähnlich, ein Stempel auf und ab bewegt und oben eine starke eiserne Platte trägt, die durch den Druck des unter den Kolben im Cylinder befindlichen Wassers aufwärts geschoben, die auf sie gelegten Gegenstände gegen das über ihr stehende, aus starken Bohlen zusammengebolzte Gerüste anpreßt, wenn die Wassermenge durch das aus dem engeren Injektionscylinder vermittelst eines Zubringerohres unten einströmende Wasser vermehrt wird. Das Zubringerohr ist mit einem Hahn versehen, durch dessen Zudrehen das Wasser im Druckcylinder auf einerlei Höhe erhalten und einen stetigen Druck aufwärts hervorbringen zu können. Der Injektionscylinder ist nichts anderes, als eine Druckpumpe, deren Kolben durch einen Hebel von ungleicher Länge bewegt, und die aus einem andern Behälter durch ein Speiserohr mit Wasser versorgt wird, oder die mit ihrem untern Ende selbst in dem Wasserbehälter steht. Bei der Bewegung dieser Maschine kommen fünf verschiedene Umstände in Betracht:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1) Die Größe und Stärke des Druckcylinders nebst der Weite und Beschaffenheit des Injektionsrohres.

2) Die Weite und Stärke des Pumpenstiefels (Injektionscylinders) im Verhältniß der Weite des Druckcylinders.

3) Die Länge und Abtheilung der Pumpenstange, um durch die kleinste Kraft die möglichst größte Wirkung hervorzubringen.

4) Die Größe und Festigkeit des zum Pressen bestimmten Gerüstes, dem Zweck angemessen, zu welchem die Maschine bestimmt ist; und

5) Die Beschaffenheit und Entfernung des Wasserbehälters, aus dem die Pumpe gespeiset wird.

Die Weite des Druckcylinders wird durch die geforderte Kraft der Maschine bestimmt, je nachdem sie mehr oder weniger große und widerstehende Dinge zusammenpressen soll, wozu der Druck einer verhältnißmäßigen Wassermenge angewendet werden muß. Setzt man den Durchmesser des Cylinders = 12″, und seine innere Höhe 3′ = 36″, so wird seine obere Fläche 113,09 Quadratzoll enthalten, und sein Inhalt — den Kolben zu 3″ hoch angenommen, = 2 Würfelfuß 615 Zoll seyn. Hiervon hängt die Weite des Injektionscylinders und die Stärke beider ab. Der letztere bekommt nämlich einen Durchmesser, dessen Quadrat mehrmal in dem Quadrate des Durchmessers vom Druckcylinder enthalten ist; z. B. 4″ oder 6″. Das horizontale eiserne, in den Cylinder eingeschraubte Verbindungsrohr ist 1½ bis 2″ weit und biegt sich in gehöriger Entfernung abwärts dann wieder horizontal, nach dem Pumpenstiefel (Injektionscylinder), in den es gleichmäßig eingeschraubt ist. Es hat vorn im Druckcylinder eine Klappe (Ventil), das sich einwärts in letzterm öffnet, aber sogleich durch seine Schwere augenblicklich wieder zufällt, sobald der aus dem Pumpenstiefel kommende Wasserdruck aufhört. Um die Verbindung zwischen beiden Cylindern gänzlich abzuschneiden und das Wasser auf der, zu dem Anpressen an das obere Gerüste nöthigen Höhe zu erhalten, dient ein besonders in dem Rohre angebrachter Hahn, der sich auf und zu drehen läßt.

Man sieht von selbst, daß sowohl der Druck, als der Pumpencylinder, eine angemessene Stärke haben müssen, um nicht durch den Wasserdruck zersprengt zu werden. Nach den Erfahrungen der Hydrotekten leistet eine 12″ weite Röhre von Metall (Stückgut) bei 60″ Wasserhöhe hinreichenden Widerstand, wenn ihre Wände nicht schwächer als 3 Linien sind. Eine 10″ weite Röhre von Gußeisen aber muß bei 240′ Wasserhöhe in der Wand 1″ stark seyn, um nicht zu zerplatzen, jedoch in der Voraussetzung, daß die Röhrenwände durchaus von gleichförmiger Dicke seyn, weil man außerdem Gefahr läuft, daß selbst

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

eine übermäßig starke Röhre an einer zu schwachen Stelle zerbricht. Um nun die Dicke x der Röhrenwände zu finden, setzt man

a) für metallene Röhre $x = \frac{H.p.D}{60.12} \cdot 3 = \frac{H.p.D}{240}$ Linien

b) die Röhren von Gußeisen $x = \frac{H.p.D}{240.10} 12 = \frac{H.p.D}{200}$ Linien.

Hier ist H die Höhe des Drucks in Fußmaß ausgedrückt; p die specifische Schwere der Flüssigkeit, das Wasser = 1 gesetzt; und D der Durchmesser der Röhrenweite.

Setzt man die Länge des hohlen Cylinders, gegen den der Druck wirkt = a in Zollen, den Halbmesser desselben = r, den Druck auf 1 Quadratzoll der Wände = h, so ist der Druck auf die ganze Wand = 2rah; der Widerstand gegen diesen Druck, oder der Zusammenhang der ganzen Wand ist 2xac, wenn c die Festigkeit der Röhre, je nachdem sie von Metall oder Gußeisen ist, x aber die Dicke der Wand an einem Punkte andeutet, und daher doppelt genommen werden muß. Man hat daher für das Gleichgewicht beider Kräfte 2rah = 2xac;

daher $rh = xc$ und $x = \frac{rh}{c}$. (A)

In dieser Formel beziehet sich aber der Halbmesser r, von dem die Größe des Drucks bestimmt wird, nur auf die innere Weite der Röhre, in der man die Festigkeit der ganzen Röhre als vereinigt ansieht, sobald die Breite des Ringes, oder die Dicke der Röhrenwände, oder der Unterschied des innern und äußern Halbmessers gegen diese beide selbst nur unbedeutend ist. Im entgegengesetzten Falle gibt r einen zu kleinen Werth, weßhalb Kästner das arithmetische Mittel zwischen dem Widerstande des äußern und des innern Kreises nimmt. Dadurch wird unter obiger Annahme hr = dem Druck auf den innern Kreis; und (r + x) h = dem Druck auf den äußern Bogen,

$\frac{hr + (r + x)\,h}{2}$ = dem mittlern Druck;

Folglich $x = \frac{hr}{c - \frac{1}{2} h}$. (B)

Sobald h oder x sehr groß ist, stimmt auch dieses Resultat nicht vollkommen mit der Wahrheit überein, sondern man muß den Druck gegen den äußern Kreis als den größten ansehen, welchem der Querschnitt der Röhre bei der Dicke x zu widerstehen vermag, und in diesem Kreise muß man sich die ganze Stärke der Masse vereint gedenken. Der Engländer Barlow in Woolwich hat daher noch eine andere Auflösung dieses Problems versucht, weil bei großem innern Druck die gefundene Dicke nicht dem Drucke vollkommen angemessen war, wie es nach der Formel (A) seyn müßte.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Allein für den gegenwärtigen Zweck kann man sich ohne zu befürchtenden Nachtheil dieser Formel sicher bedienen.

Die Länge der Pumpenstange könnte in so fern ein Größtes seyn, als sich für das Gleichgewicht die Kraft zur Last umgekehrt verhält, wie die Entfernung der erstern von dem Auflegepunkte der Stange zur Entfernung des Injektionscylinders von jenem. Sie wird jedoch durch die bequemere Handhabung bedingt, welche ein Maß von 8 bis 10 Fuß dafür bestimmt, wobei der Abstand des Cylinders vom Auflegepunkt zu ⅕ oder ¼ der ganzen Länge gesetzt werden kann.

Es bedarf wohl kaum einer Erwähnung, daß das Gerüste, welches den Deckel der Preßplatte ausmacht, mit seinen Rändern auf festen Sohlschwellen verzapft und gut angebolzt seyn muß, um durch den heftigen Druck nicht aus einander getrieben zu werden, wenn durch den Kolben des Pumpenstiefels das Wasser mit Gewalt in das Verbindungsrohr und aus diesem in dem Druckcylinder gepreßt wird, wo es dann mit großer Kraft die obere Platte gegen das Gerüste andrückt.

Der Wasserbehälter endlich nimmt unmittelbar den Pumpencylinder in sich auf, der das Wasser durch das in seinem Boden befindliche Ventil einläßt, daß es vermittelst des Kolbens durch das Verbindungsrohr in den Druckcylinder gebracht werden kann, während das Ventil sich wieder schließt, und das Wasser hindert, durch die Oeffnung des Pumpenrohres zurückzutreten. Oder der Wasserbehälter befindet sich so nahe als möglich bei letzterm und steht mit demselben durch ein etwa 3″ weites Zubringerohr in Verbindung.

In dieser Form findet die Wasserpresse eine mannichfache Anwendung: in England bei dem Einladen verschiedener Waaren und Gegenstände zum Transport auf Schiffen; in andern Ländern, zu dem Oelpressen, in Papiermühlen, in Pulvermühlen, um die Kuchen zum Behuf des Körnens zusammenzudrücken; in der Congrevschen Raketenfabrik, um den Satz, anstatt des Schlagens oder Rammens mit weniger Gefahr festzupressen, wenn er besonders chlorinsaures Salz in seiner Mischung enthält; obgleich auch dieses Mittel nicht hinreichend ist, gegen Explosionen zu sichern.

Wasserstoff verbindet sich mit mehreren festen Körpern, um andere Substanzen oder neue Gasarten von besonderen Eigenthümlichkeiten zu bilden; nämlich mit

Sauerstoff	entsteht	Wasser;
Chlorine,	—	Salzsäure;
Jodine,	—	Jodin-Wasserstoff;
Blaustoff,	—	Blausäure;
Kohle	—	Kohlenwasserstoff;
Stickstoff	—	Ammonium;

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Schwefel entsteht Schwefelwasserstoff, oder Hydrothionsäure
Phosphor — Phosphorwasserstoff.

Eben so mit der Jodine, der Chlorine, dem Arsenik, dem Kalium u. s. w.

Windmesser. Um nun bei jeder möglichen Vorrichtung des Gebläses die Stärke des in den Ofen gebrachten Windstroms zu messen, hat Prof. Gerstner ein zweckmäßiges Instrument erfunden, aus 2 gläsernen Cylindern bestehend über einander durch einen messingenen Ring vereinigt, aus dem eine schwache messingene Röhre nach der Windlotte des Gebläses herausgeht. Der untere Cylinder ist oben gewölbt verschlossen, unten aber auf einem Brete in einer messingenen Schale wasserdicht eingekittet, und etwa ⅔ seiner Höhe mit Wasser angefüllt. Eine schwache messingene Röhre geht bis unter letzteres, und verbindet den innern Raum der beiden Glascylinder, damit das Wasser aus dem untern herauf in den obern steigen kann, so wie der aus der Windlotte in den untern Cylinder einströmende Wind auf die Oberfläche des Wassers drückt. Eine an der Seite angebrachte Skala zeigt die Höhe des in den obern Cylinder getriebenen Wassers, und folglich das Verhältniß der Stärke des Luftstromes an.

Wirkung der Geschütze gegen feindliche Batterien zu erforschen, wurden in Schweden auf die als Ziel dienenden Blendungen abgeprotzte Kanonen mit der Bedienungsmannschaft daneben verzeichnet. Gegen eine 112 Fuß lange, 9 Fuß hohe Blendung, mit 4 Kanonen und 15 Schritt Intervallen bekam man auf solche Weise mit dem Kugelschuß von 40 Feuern bei 3 englischen leichten Sechspfündern:

Entfernung.	Richtung.	Zahl der treffenden Kugeln.	Getroffene Gegenstände.
1300 Schritt.	Elevation	20	2 Geschütze und 1 Protze demontiret; 8 Mann, 7 Pferde getroffen.
1500 Schritt.	—	13	6 Mann getroffen.
1300 Schritt.	Visir-Schuß	18	1 Geschütz, 2 Protzen demontiret; 8 Mann und 9 Pferde getroffen.
1500 Schritt.	Roll-Schuß	25	2 Gesch. demont., 8 Pferde getroffen

Gegen Festungswerke wurden die Grenaden bei 400 Schritt Entfernung um ihre ganze Stärke in die Schußspalten getrieben; die 12pfdge. Kugel, auf 600 Schritt mit 5 Pfd. Ladung drang 3′ 8″ in die Deckbalken eines mit Holz bedeckten

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Geschützstandes und durchbohrte sie, die 8″ starken Seitenstrempel wurden in den Stand hineingeworfen, und die Scharten wurden von der zweiten Kugel allezeit getoffen, wie nachstehende Uebersicht zeigt:

		Treffende Kugeln.				Fehlschüsse.		Kugeln, welche ohne Aufschlag traften.
Zahl d. Schüsse.	Richtung des Geschützes.	Das Geschütz.	In d. Scharte.	Die Scharten-backen und die Stirnbalken.	In den Lafetten d. Batter. ub. oder unter die Scharte.	Rechts oder links die Brustwehr.	Zu hoch oder zu tief.	
20	Visir u. Korn Vergleichungskegel	3	3	6	5	1	2	17
30	$^3/_4$″ und $1^1/_8$″ deßgleichen	—	3	14	9	1	3	26
50	$^1/_7$″	1	3	24	10	1	11	38
100		4	9	44	24	3	16	81

Das unter dem Stande stehende Geschütz war viermal auf dem Rohre getroffen, das Bruststück beider Lafettenwände bis zu dem Zapfenlager hinweggeschossen, die Pfannen und ihre Deckel zerbrochen und beide Räder zertrümmert, folglich das Geschütz so gut als unbrauchbar anzusehen. Am Rande war die Bekleidung der Scharte völlig heruntergeschossen und die Erde nachgerollt, so daß die Scharte völlig geöffnet erschien und das Geschütz nicht mehr deckte, dennoch konnte noch daraus gefeuert werden und es waren nicht weniger als 21 treffende Schüsse nöthig, um die Scharte gänzlich einzustürzen. 100 treffende Schuß scheinen demnach hinreichend, eine bedeckte Scharte völlig zu demontiren. Eine gleiche Anzahl zwölfpfündige Kugeln aus 2 Kanonen auf 300 Schritt gegen eine hölzerne Kaponiere in bedecktem Wege abgeschossen, haben dieselbe gänzlich zerstört.

Zu Vergleichung der langen und kurzen Vierundzwanzigpfünder, letztere 12 — 14 Kaliber lang, das Rohr 2478 Pf., die Lafette 1780 Pf. schwer, jener mit 8 Pf., dieser mit 4 Pf., zu den Grenaden aber mit $2^1/_2$ Pfund geladen, wurden auf der Mombacher Haide bei Mainz Versuche angestellt, zu denen auch noch eine siebenpfündige französische Haubitze angewendet ward. Das Resultat war:

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Art des Geschützes.	Art der Munition.	Zahl der geschehenen und getroffenen Schusse auf: 600 Schritt. Ganze Zahl.	600 Schritt. Getroffen.	400 Schritt. Ganze Zahl.	400 Schritt. Getroffen.
24pfdr. lange	Kugeln	55	14 a)	—	—
	Grenaden	16	10 b)	30	14 e)
24pfdr. kurze	Kugeln	53	23 c)	—	—
	Grenaden	14	9 d)	25	14 f)
7pfdige. Haubitze	Grenaden	20	1	20	2

Das Ziel war eine Brustwehr von 2 mit Faschinen verkleideten Scharten, die Wirkung gegen diese war: a) Eine Scharte ward demontiret. b) Beide Scharten wurden zerstört. c) Eine Scharte ward demontiret. d) Beide Scharten wurden unbrauchbar. e) und f) war dasselbe der Fall. Die Haubitze that keine Wirkung.

Es ist auffallend, daß von 40 Grenaden, die aus der Haubitze geschossen wurden, nur 3 trafen, zum Beweis des geringen Nutzens dieser Geschütze, die — so wie sie gegenwärtig großentheils eingerichtet sind — ihre Wirkung durch eine übermäßige Anzahl verschwendeter Projektilen erkaufen müssen. Es ist hier nicht bekannt, ob die Geschütze auf Bettungen oder nur auf dem bloßen Erdboden standen.

Bei dem Bewerfen eines bedeckten Geschützstandes von 12 Schritt Breite mit 2 funfzigpfündigen Mörsern auf 600 Schritt, mit $1\frac{5}{8}$ Pfund Ladung und 60° Elevation, trafen von 82 Bomben

5 die Decke des Geschützstandes, und schlugen 4′ tief in die Erde, bis auf die Deckfaschinen, welche über den Balken lagen

2 die Seitenböschungen desselben

1 fiel in die Scharte

3 trafen dicht hinter den Geschützstand auf den Wallgang, jedoch nur Eine so, daß die Stücken hineingeschleudert wurden, weil Er nicht verblendet war.

Von der ganzen Anzahl Bomben war die größte Wurfweite 702 Schritt, und die kleinste 544 Schr.; daher die Differenz der Wurfweiten 158 Schritt. Die Seitenabweichungen der Bomben betrugen 20 bis 54 Schritt.

Ein anderer Versuch mit verschiedenen Haubitzen und Mörsern vergleichsweise angestellt, gab das in nachstehender Tabelle enthaltene Resultat, wobei aus jedem Geschütze 15 Würfe geschahen:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Kaliber und Ladung der Geschütze.	Eleva. Grade.	300 Schritt	600 Schritt	800 Schritt	1400 Schritt	Die Bomben drangen in den Erdboden.
A) Gegen 2 in einander liegende Quadrate von 50 und 75 Schritt.						
24pfündige Kanonen 7 und 10 Loth Pulver.	14 – 15°	—	10	2	—	
7pfündige Feldhaubitzen.	17 u. 20°	—	5	2	—	
B.) Gegen 2 in einander liegende Rechtecke 150 Schritt lang; 25 und 50 Schritt breit.						
7pfdge. preuß. Mörser.	45°	7	8	3	—	
6zollige österr. Mörser mit conischer Kammer, d. ins Lag. verläuft	45°	—	4	3	—	$^2/_3$′ auf 600 u. 800 Schritt
7pfdge. Bomben 17 und 20 Loth Pulver						
6zollige Bomben 10 und 15 Loth Pulver.	45°	—	8	4	—	1′ auf 600 Schr. $1^1/_{10}$ 800 —
10pfdge. preuß. Mörser 12 Loth Pulver	45°	—	—	6	—	
8zollige französ. Mörser						
a) concentrische Bomben 17 und 33 Loth Pulver	45°	—	—	7	0	$1^1/_3$ auf 800 S. 2 — 1400 —
23 Loth Pulver	55°	—	—	3	—	$1^2/_3$′
27 Loth Pulver	65°	—	—	4	—	$1^4/_5$′
b) unt. verstärkte Bomben $16^1/_2$ und 28 Loth Pulver	45°	—	—	10	3	1′ auf 1400 Sch.
18 Loth Pulver	55°	—	—	5	—	$1^1/_1$′
22 Loth Pulver	65°	—	—	6	—	$1^2/_3$′

Die achtzolligen concentrischen Bomben wogen $53^3/_4$ Pfund; die nach französischer Art mit einem graden Boden verstärkten aber $42^1/_2$ Pf., woraus sich das tiefere Einschlagen der ersten in den Erdboden erklärt. Von 60 geworfenen concentrischen Bomben hatten 16 das Brandloch oben; von 60 unten verstärkten: 19
10 — — unten; — — — — 6
8 — — vorwärts; — — — — 9
11 — — rückwärts; — — — — 8
6 — — n. d. rechten S. — — — 9
9 — — n. d. linken S.; — — — 9

Sehr glänzend waren die Wirkungen der Mörser bei den

österreichischen Artillerie-Uebungen zu Moldau Tsein, welche der den Wissenschaften zu früh entrückte Hauser anführt: 1775 ward eine Batterie durch 2 dreißigpfündige und 2 zehenpfündige Mörser in 2 Stunden völlig zerstört. Ein gleiches geschahe 1777 mit einer, von einem Orillon gedeckten Bollwerksflanke durch 3 Mörser auf 150 Schritt binnen 3 Stunden, denn alle Scharten und Bettungen waren zertrümmert.

Gegen bedeckte Werke sind jedoch hohe Elevationen durchaus nothwendig, denn unter 45° schlug auf 150 Schritt Entfernung keine funfzigpfündige Bombe durch eine Grabenabsteigung, die aus 4zolligen Rähmen bestand, und mit 1½zolligen Dielen und 3 Fuß Erde bedeckt war. Ein anderesmal jedoch, wo die Erdbeschüttung nur 1 Fuß betrug, wurden die 5 Zoll hohen Rähmenhölzer der Decke durch die unter hohen Elevationen geworfenen funfzigpfündigen Bomben eingedrückt.

Um die Wirkung der Bomben eines achtzolligen Mörsers auf 800 Schritt gegen die feindliche Transchee in sandigem Boden zu erforschen, wurden sie unter 45 Grad mit der beigesetzten Ladung geworfen, und gaben nachstehendes Resultat:

Art der Bomben.	Ladung des Mörsers.	Gewicht der Bombe. Pfund.	Sprengladung derselben. Pfund.	Der Trichter war weit Fuß.	Der Trichter war tief Fuß.	Im Trichter lagen Stücke.
concentrische	17 Loth	54	1¼	4	1¼	8
			1¼ mit gleichem Maß Sägespäne			8
	—	55¼		4½	1¾	
	—	55⅜	1⅝	4¾	1 5/12	11
im Boden verstärkte	16½ Loth	42¾	1¼	4	1½	8
			1¼ mit gleichem Maß Sägespäne			
	—	32⅝		3½	1⅙	8
	—	42¾	2⅝	4½	1 5/12	5

Einzelne Stücke waren bis auf 500 Schritt weit geschleudert. 7pfdge Grenaden machten den größten Trichter, wenn sie 2′ tief im Erdboden lagen; von spröddem Eisen mit über 2½ Pf. steigenden Ladungen geworfen, wurden sie auf 400 bis 600 Schr. bei dem Einschlagen in den Erdboden zertrümmert.

In Hinsicht der Sprengladungen ist es erwiesen: daß eine größere Pulvermasse die Bombe in mehrere Stücken zertrümmert, und die letztern mit einer großen Gewalt fortschleudert, welches auch aus folgendem Versuch mit achtzolligen Bomben hervorgeht, die in einer würfelförmigen, 8 Fuß weiten Grube durch ein Leitfeuer gezündet wurden, und auf dreierlei Weise geladen waren: A) mit der eben zum Sprengen erforderlichen Menge Pul-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

ver; B) mit derselben Ladung mit einem gleichen Volumen Sägespäne vermischt, und C) mit derjenigen Menge Pulver, welche die Bombe zu fassen vermochte.

Beschaffenheit der Bomben.	Gew. Pfund.	Sprengladung Pfund.	Ganze Zahl der Stücks	Gewicht des größten St.	Gewicht des kleinst. Stücks	Beschaffenheit des Eisens.
				Pfd.	Pfd.	
concentrische	51	A) 1¼	14	6⅛	11/16	porös
	55	A) 1¼	14	8⅛	1½	spröde
	53¾	A) 1¼	18	6	⅞	spröde
	50⅜	B) 1¼ mit Sägespänen	15	5¾	9/32	spröde
	53¾		18	7⅛	⅜	schlecht
	56⅜		12	10¾	1¼	gut
	53⅞	C) 2⅝	21	5⅞	⅝	spröde
	55	C) 2⅝	18	7¾	¼	spröde
	55⅝	C) 2⅝	19	5⅝	½	spröde
Im Boden verstärkte.	42	A) 1¼	21	4	¼	spröde
	42¾	A) 1¼	21	4	¼	gut
	42¾	A) 1¼	16	4¾	¾	porös
	42	B) 1¼ mit Sägespänen	19	5⅛	½	gut
	41¾		20	4⅛	⅞	porös
	42¼		21	4¾	¾	gut
	42¼	2⅝	23	4¾	¼	gut
	42¾	2⅝	29	5	¼	gut
	42⅞	2⅝	32	3⅞	¼	gut
	42¾	C) 4	26	4¾	¼	gut
	43¼	C) 4	39	3⅝	¼	gut
	43¼	C) 4	28	3½	⅛	gut

Witherit, ist kohlensaurer Baryt.

Wurfweiten der 12pfündigen Brandraketen waren nach den, von dem englischen Artillerie-Major Dundas angestellten Versuchen 2820 Schritt, die der dreipfündigen Kavallerieraketen aber 1610 Schritt.

X.

Xanthogensäure, von Zeise so genannt, enthält Wasserstoff, Kohlenstoff und Schwefel, ist ungefärbt, schmeckt widrig sauer und bitter, und bildet mit Metalloxyden Salze. Sie wird durch Licht, Wasser und Wärme zersetzt.

Y.

Yttererde, s. Gadolinerde.

Z.

Zeolith, ein sehr einfaches, grauweißes oder röthliches Mi-