Die Durchmesser der hohlen Projektilen in französischen Zollen zeigt nachstehende Tafel:

Namen der Artillerien.	Kaliber der Bomben und Granaten.					
	200 Pf.	80 Pf.	40 Pf.	20 Pf.	10 Pf.	3 Pf.
Russische.	12,149	9,902	7,026	5,561	4,380	2,915
		100 Pf.	36 Pf.			
Dänische.	13,022	10,386	7,387	6,149	4,683	—
	75 Pf.	60 Pf.	50 Pf.	25 Pf.		7 Pf.
Preußische.	11,888	10,998	10,381	8,193	6,144	5,314
			30 Pf.	30 Pf.		
Oesterreichische.	—	10,941	8,684	8,703	6,021	5,346
Bayerische.	—	10,946	8,685	—	6,029	5,352
Würtemberg.					6,016	5,357
Hessen Kurf.						5,478
Hessen Groß-Herz.	—	10,976	8,695	—	5,984	5,394
		48 Pf.	32 Pf.	24 Pf.	16 Pf.	8 Pf.
Niederländische.	—	10,601	7,273	5,383	4,763	—
					Cöhom	
Sächsische.	—	10,218	8,926	—	7,084	5,623
	13 Zoll.	12 Zoll.	10 Zoll.	8 Zoll.	6 Zoll.	5½ Zoll
Französische und Spanische.	—	11,833	10,000	8,125	6,000	5,483
Badener.	—	11,833	10,000	8,125	6,000	5,375
Englische.	11,964	—	9,149	7,272	4,926	3,941

In Oesterreich, Preußen und Bayern werden die Mörser und Haubitzen nach dem Gewicht einer steinernen Kugel von dem Durchmesser des Fluges, in Rußland und Dänemark aber nach dem Gewicht ihrer Bomben oder Granaten, endlich bei der französischen, spanischen, englischen und badener Artillerie nach dem Durchmesser derselben in Zollen ausgedrückt, benannt.

E.

Ehrendegen, kommen schon in den früheren Jahrhunderten vor und scheinen ihren Ursprung von dem guten Schwert des überwundenen Ritters herzuleiten, das dem Sieger anheim fiel. Späterhin gaben die Regenten ausgezeichneten Feldherren goldene, oft mit Edelsteinen reich verzierte Degen zur Belohnung eines glücklichen Feldzuges; und Daun bekam im siebenjährigen Kriege einen solchen, sogar geweiheten, vom Papst; der aber nicht hindern konnte, daß er dem Ketzer Friedrich das Schlachtfeld überlassen mußte. Der Gebrauch ward während der französischen Revolutionszeit allgemeiner; bei den republikanischen Heeren bekamen Offiziere und Soldaten Ehrenwaffen: Säbel, Flinten, und die Tambours Trommelstöcke mit

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Silber beschlagen. Durch die Einsetzung der Ehrenlegion wurden jedoch diese Geschenke entbehrlich.

Eingüsse (Jets) heißt das, bei dem Gießen der Kugeln und Bomben in den Zubringeröhren zurückbleibende Eisen, das nach dem Erkalten des Gusses abgeschlagen wird.

Einhorn oder Jedinarock licorne ist oben im ersten Theile aus Mangel hinreichender Nachrichten nur beiläufig erwähnt worden, daher eine nähere, berichtigende Erläuterung dieses Geschützes hier angemessen erscheinet.

Die russische Artillerie führt vier verschiedene Arten Einhörner: vierzig-, zwanzig-, zehen- und dreipfündige, die nachstehende Dimensionen haben:

Benennung des Maaßes.	Kaliber der Einhörner.				
	40 Pf.	20 Pf.	10 Pf. Fuß-Art.	10 Pf. Reit-Art.	3 Pf.
	Kalib. 1/48	Kalib. 1/48	Kalib. 1/48	Kalib. 1/48	Kalib. 1/48
Länge des Geschützes ohne Traube.	10 24	10 24	11 —	10 —	11 —
Länge des Mundstücks	5 12	5 12	5 24	5 —	5 24
— — Zapfenstücks	3 —	3 —	3 12	2 36	3 12
— — Kammerstücks	2 12	2 12	2 12	2 12	2 12
— der Seele mit der Kammer	10 12	10 9	10 33	3 9 3	10 33
— der Kammer	2 —	1 45	1 45	1 45	1 45
— der Traube	1 18	1 18	1 18	1 18	1 18
Metallstärke an der Mündung	— 12	— 12	— 12	— 11	— 12
— hint. a. Mundstück	— 18	— 18	— 18	— 17	— 18
— am Zapfenstück vorn	— 22	— 22	— 22	— 21	— 22
— am Zapfenstück hinten	— 26	— 26	— 26	— 25	— 26
— am Kammerstück vorn	— 24	— 24	— 24	— 23	— 24
— — — hinten	— 24	— 24	— 24	— 23	— 24
Das Zapfencentrum stehet von d. Mündung	5 36	5 36	6 —	5 24	6 —
Die Schildzapfen lang	— 34	— 26	— 29¾	— 29¾	— 31
— — — stark	— 34	— 31⅓	— 32	— 32	— 32
Gewicht d. Geschützes	3520 Pf.	1660 Pf.	880 Pf.	770 Pf.	260 Pf.

Das Zapfencentrum stehet bei dem vierzigpfündigen metallenen und zwanzigpfündigen eisernen Einhorn auf der Seelenachse; bei den übrigen aber in der Mitte zwischen der Achse und der untern Seelenlinie. Die eisernen Einhörner haben überall ¼

Kaliber mehr Metallstärke, als die metallenen. Der Kaliber ist in englischen Zollen:

bei dem 40pf.	Einhorn	7,688;	der Spielraum	0,2''
— — 20—	—	6,102;	— —	0,175''
— — 10—	—	4,843;	— —	0,175
— — 3—	—	3,242;	— —	0,135

Der Durchmesser und die Eisenstärke der Granaten sind:

	40 Pfdr.	0 Pfdr.	10 Pfdr. Fuß-Art.	10 Pfdr. Reit-Art.	3 Pfdr.
Durchm. der Granaten	7,488''	5,927	4,668	4,668	3,107
Eisenstärke oben am Brandloche	1,10	0,95	0,70	ebenso	0,45
— unten am Boden	1,80	1,40	1,15		0,70
äußere Weite des Brandloches	1,10	0,90	0,80		0,50
innere deßgl.	0,95	0,80	0,73		0,47
Das Gewicht d. Granate	40 Pfd.	21¼ Pfd.	10¼ Pfd.	10⅛ Pfd.	3 Pf.
Die Sprengladung	2¼ Pfd.	1 --	22 Loth	22 Loth	4 Loth.
Die Geschützladung	6 —	4 —	2 Pfd.	2 Pf.	¾ Pf.
Zahl der Kugeln in der Kartätsche auf weite Entfernung	94	48	60	48	—
Gewicht der einzelnen Kugeln	16⅓ Loth	15 Loth	6 Loth	6 Loth	—
Zahl der Kartätschkugeln auf kurze Entfernung.	—	94	151	132	38
Gewicht derselben	—	6 Loth	3¾ Loth	3¾ Loth	3¾ Loth
Gewicht der Kartätschen ohne Pulverladung	56 Pfd.	26⅝ Pf. / 27⅝ —	16⁷⁄₁₆ Pf. / 19¼ —	13⅘ Pf. / 17⁹⁄₁₆ —	5⅝ Pfd.

Einpacken der Geschützladungen geschieht mit Hanfwerg, das mit einem unten abgerundeten glatten Holze zwischen die Patronen gestopft wird, damit sie im Fahren nicht gerüttelt werden und dadurch ihre runde Form verlieren, oder wohl gar entzwei gehen. Die Kugel oder Kartätschbüchse kommt allezeit unten und das Pulver oben. Sind die Granatwagen gut gearbeitet, darf man bloß ein wenig Werg unter die Granate legen; denn diese wird durch die Leisten oder Fächer schon fest genug gehalten. Ist ein Theil der Schüsse verbraucht, und man will wieder marschiren, muß nothwendig der leere Raum in den Kasten mit Werg ausgefüllt werden, damit die übrigen Patronen keinen Schaden leiden. Bei dem Ein- und Auspacken der Munition darf das Werg nie auf die bloße Erde gelegt werden, damit sich nicht Sand daran hängt und bei dem nachherigen Fahren eine Entzündung verursacht. S. Protzwagen S. 38, wo auch die Menge der in den Protzwagen mitgeführten Munition angegeben wird.

Eintheilung der Geschütze in Divisionen oder Batterien

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

ist schon oben Art. Artillerie berührt worden, daher hier nur noch einige Ergänzungen beizubringen sind.

Bei der französischen Artillerie hat Napoleon bestimmt, daß jede Division (oder Batterie) aus 2 fünfzolligen Haubitzen und 4 sechspfündigen Kanonen bestehen solle, weil die Division von 8 Geschützen zu viel Menschen und Pferde enthält. Sie sollten sogar bisweilen aus 2 verschiedenen Gattungen Kanonen und 2 Haubitzen bestehen; man hat es aber — und mit Recht! — vorgezogen, immer nur Kanonen von einerlei Kaliber zu nehmen.

Eine Sechspfünder-Division besteht demnach aus

6	Geschützen auf ihren Lafetten mit	36	Zugpferden,
1	Vorrathslafette . .	4	—
12	Munitionswagen . .	60	—
2	Requisitenwagen . .	8	—
1	Feldschmiede . .	6	—
22	Fuhrwesen.	114	Pferde und 57 Trainsoldaten.

Es scheint jedoch, daß man neuerdings wieder zu der alten Eintheilung der Divisionen zu 8 Geschützen zurückkehrt, die Gassendi, der überhaupt nicht für Neuerungen stimmt, jener vorzieht, s. oben im I. Thl. S. 244.

Die preußischen Batterien bestehen gegenwärtig eben so aus 6 Kanonen und 2 Haubitzen, die bei den Zwölfpfündern zehnpfündig, bei den Sechspfündern aber siebenpfündig sind. Es befinden sich demnach in Allem bei einer sechspfündigen Batterie:

8	Geschütze auf ihren Lafetten mit	48	Pferden,
4	Munitionswagen . .	24	—
2	Vorraths- oder Requisitenwagen	12	—
1	Feldschmiede . . .	4	—
15	Fuhrwesen.	88	Pferde.

Die Zwölfpfünder-Batterien haben 52 Pferde mehr, weil die Geschütze mit 8 Pferden bespannt sind.

Bei der russischen Armee macht, wie schon gesagt, jede Kompagnie eine Batterie oder Geschützabtheilung; diese besteht bei der schweren Artillerie aus

8	zwölfpfündigen Kanonen mit .	48	Pferden,
4	zwanzigpfündigen Einhörnern mit	24	—
3	Vorrathslafetten . . .	12	—
36	dreispännigen Munitionskarren	108	—
6	Requisitenwagen . . .	18	—
1	Feldschmiede und 1 Werkzeugwagen	8	—
15	andern Wagen vom Kommissariat	32	—
	Vorraths- und Reitpferde .	14	—
73	Fuhrwesen.	264	Pferde.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Bei den leichten Fußbatterien von 8 sechspfündigen Kanonen und 4 zehnpfündigen Einhörnern

12	Geschütze	mit 48	Pferden.
2	Vorrathslafetten . . .	— 4	—
24	dreispännige Munitionskarren	— 72	—
5	Vorrathswagen . . .	— 12	—
1	Feldschmiede . . .	— 4	—
9	andere Wagen zu Feldgeräthe	— 18	—
	Vorraths- und Reitpferde .	10	
53	Fuhrwesen.	168	Pferde.

Eine reitende Batterie enthält 6 Sechspfünder und 6 zehnpfündige Einhörner, zusammen

12	Geschütze	mit 48	Pferden.
2	Vorrathslafetten . . .	— 4	—
24	dreispännige Munitionskarren	— 72	—
5	Vorrathswagen . . .	— 12	—
1	Feldschmiede . . .	— 4	—
15	andere Wagen, zu Feldgeräth, Kranken, Arzneien ꝛc. .	— 37	—
	Vorrathspferde . . .	11	
59	Fuhrwesen.	188	Pferde.
	Hierüber für die berittenen Artilleristen	134	—
	Zusammen	322	Pferde.

Bei den kaiserlichen Garden gibt es auch schwere, berittene Batterien, aus zwölf- und zwanzigpfündigen Einhörnern, die beide achtspännig gefahren werden. Jede Kanone hat, mit Einschluß ihrer drei Munitionskarren, 18, jedes Einhorn 17 Mann. Ihr ganzer Bestand ist 254 Gemeine, 173 Zug- und 161 Reitpferde, und 254 Artilleristen, worunter 54 unberittene.

Bei der englischen Artillerie besteht eine Batterie aus fünf Kanonen und einer Haubitze; jenes waren 1815 Neunpfünder. Zu jedem Geschütz gehörte ein Munitionswagen; folglich sind bei der Batterie 6 Geschütze,
8 Munitionswagen,
1 Vorrathswagen,
1 Feldschmiede,
1 Bagagewagen;
17 Fuhrwesen und 79 Zugpferde; worunter 21 zur Reserve.

Die Batterien der niederländischen Artillerie enthalten
6 Kanonen und 2 Haubitzen,
12 Kugelwagen,
4 Granatenwagen,
3 Vorrathslafetten,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Transport	27	
	2	Werkzeug- und Vorrathswagen,
	1	Feldschmiede,
	2	Wagen für das Feldgeräthe;
	32	Fuhrwesen.

Die sächsische Artillerie hat auf jede Kanone einen Munitionswagen und auf jede Haubitze 1 bis 2 Granatenwagen; 1 Vorrathswagen; 1 Fouragewagen; 1 Feldschmiede; 1 Wagen für das Feldgeräthe und Gepäck. Die übrige Munition befindet sich bei dem Park.

Eis auf dem Strome durch Sprengkasten oder Pulvertonnen zu brechen, ward 1820 auch in Magdeburg auf der Elbe versucht. Eine Tonne, gut verpicht, mit 27 Pfd. Kanonenpulver geladen und mit einem 40 Sek. brennenden Zünder versehen, ward in ein 2 Fuß weites Loch 4 Fuß tief unter das 12 Zoll dicke Eis an einen Pfahl gehangen. Das Eis ward über 100 Fuß hoch geworfen, und es entstand eine Oeffnung von 30′ im Durchmesser.

2) Ein Faß mit 20 Pfd. Ladung sprengte in das 14 Zoll dicke Eis ein ovales Loch von 22 und 24 Fuß.

3) Ein Faß mit 20 Pfd. Pulver ward frei in das 20 Fuß tiefe Wasser versenkt, und trieb mit dem Strome unter das 14 Zoll dicke Eis. Die Explosion erfolgte bloß mit einem dumpfen Schall, 7 Ruthen von dem Orte, wo die Tonne in das Wasser gesenkt worden war. Die entstandene Oeffnung hatte 18 Fuß im Durchmesser, mehrere Risse liefen 33 Fuß weit als Radien von ihr aus, ein anderer Riß von 120 Fuß Länge lief durch die ganze Eismasse. Es scheint hieraus zu folgen, daß man Pulvermassen in das Wasser versenken und mit dem Strome unter den Eisschutz treiben lassen müsse, um den letztern zu lüften und vielleicht zu zerstören. Das Schießen mit schweren Kanonen und das Werfen von Bomben auf den Eisschutz hat für diesen Zweck nur wenig geleistet. Man halte an großen Strömen wasserdichte Tonnen oder Kasten, Zünder und Alles in Bereitschaft, um sie bedürfenden Falles bloß laden und mit dem Strome unter das sich stemmende und sich über einander schiebende Eis schwimmen lassen zu dürfen. Es ist dabei vortheilhaft, die neuern Erfahrungen des Minenkrieges zu benutzen, und das, in einer blechernen Büchse verschlossene Pulver in der Tonne mit einem vier- bis achtfachen leeren Raume zu umgeben, um die Explosion dadurch zu vergrößern.

Eisen (Fer) ist schon im ersten Theile dieses Wörterbuches ausführlich abgehandelt worden; dessen ungeachtet finden sich doch noch verschiedene neuere Erfahrungen über die Eigenschaften dieses Metalls und die Verbindungen, welche es eingeht,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

hinzuzufügen. Zum Ersatz seiner Strengflüssigkeit besitzt das Eisen die Eigenschaft, die unter allen andern Metallen nur die Platina mit ihm theilt, daß sich einzelne Stücke desselben durch Schweißen vereinigen lassen, indem man sie weißglühend zusammenbringt und durch Schmieden vereiniget. Der Schwefel verbindet sich leicht mit dem Eisen, und entzündet sich in großen Massen nach 20 oder 30 Stunden, wenn keine wässerigen Dünste mehr entbunden werden. Koncentrirte Schwefelsäure greift das Eisen nur siedend an; mit Wasser verdünnt, löst sie dasselbe — ohne Anwendung von Wärme — auf. Grünes schwefelsaures Eisen ist in heißem Wasser leicht auflöslicher und läßt sich durch Abkühlen oder Abdampfen krystallisiren. Alkalien und Kalk zersetzen das schwefelsaure Eisen, indem sie aus dem vegetabilischen Stoffe: Galläpfel, Wallnußschalen, Blauholz, Thee ꝛc. einen schwarzen Bodensatz niederschlagen, und Tinte erzeugen. Ein ähnlicher Niederschlag aus schwefelsaurem Eisen ist das Berlinerblau.

Auch die andern Säuren: die Salpetersäure, die Salzsäure, die Flußsäure, die Arsenikſäure verbinden sich mit dem Eisen; am langsamsten die Phosphorsäure; die letztere Verbindung ward früher für ein besonderes Metall, den Siderit, angesehen. Durch die Vereinigung des Kohlenstoffes mit dem Eisen wird das letztere härter und spröder; so erscheint es als Gußeisen und Stahl, w. n. i. Beide unterscheiden sich durch ihren Gehalt von Kohlenstoff, von dem das erstere mehr enthält, als der andere, dem nach Vauquelins Untersuchungen noch Phosphor beigemischt ist.

Man unterscheidet die Eisenerze in 1) Gediegenes Eisen, das entweder a) Erdeisen oder b) Meteoreisen ist; letzteres enthält immer einen geringen Antheil von Nickel. 2) Eisensteine: oktaëdrische, rhomboidische und prismatische, unter welchen die Thoneisensteine mit begriffen werden. 3) Eisenkiese, die in hexaëdrischer, prismatischer oder rhomboidalischer Gestalt vorkommen. Endlich 4) die natürlichen Eisensalze: das Chromerz; den Eisenspath oder kohlensaures Eisen; den grünen Vitriol; das arsenikſaure Eisen, und endlich das phosphorsaure oder Blaueisen, das in England und in Norwegen gefunden wird. Unter allen Eisenerzen sind jedoch nur acht Gattungen zu der wirklichen Erzeugung von Eisen anzuwenden:

1) der Magnet-Eisenstein,
2) der Eisenglanz,
3) der Rotheisenstein,
4) der Brauneisenstein,
5) der Spatheisenstein,
6) der Schwarzeisenstein,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

7) der Thoneisenstein,
8) der Raseneisenstein.

Von den übrigen Arten sind das arsenikalische Eisenerz, der Schwefelkies und der Magnetkies der guten Beschaffenheit des Eisens nachtheilig; der Eisenvitriol, das Chromerz, die blaue Eisenerde und der Schmirgel aber lassen sich nicht mit Vortheil ausschmelzen. Gassendi (Aide-mémoire) gibt den Aufwand an, welchen in mehreren französischen Eisenwerken das Ausbringen des Eisens, im Vergleich zu dem Werth des letztern; in Creuzot, wo mit Coaks geschmolzen wird, kostet

ein Millier (1000 Pfd.) Kanonenröhre und Kugeln	200 Fr.
deßgl. gegossene Rähmengestelle zu dem Geschütz	200 —
— Walzen und verschiedenes Geräthe .	180 —
— Ofenplatten	160 —
— andere Platten	128 —
— große Hämmer	120 —
— Ballast für die Schiffe . . .	100 —

Der Verbrauch an Material ꝛc. war während eines Jahres:

Coaks	5997800 Pfd.
oder 92273 Körbe, wozu überhaupt	12456969
Pfd. rohe Steinkohlen erfordert werden;	
Steinkohlen um die Gebläse zu treiben . .	1080000 —
Das Ausbringen an Roheisen betrug .	2078825 —

Folglich wurden auf einen Ctnr. Roheisen fast 3 Ctnr. Coaks verbraucht. Man berechnet den Ankauf der Eisenerze: 59139 Fr.

Steinkohlen, als Coaks zum Verschmelzen und unabgeschwefelt zum Betrieb der Gebläse . .	54302 —
Unterhaltung des Hohenofens; Arbeiterlöhne und Reparaturen	7980 —
	121421 Fr.

Folglich kommt hier das Millier Roheisen 58⅔ Franken zu stehen. In den Eisenhütten an der Mosel werden Holzkohlen angewendet, deren monatlich 80 bis 90 Körbe nöthig sind, jeder zu 155 Würfelfuß. Mit diesen werden 380000 Pfd. Eisenstein durchgesetzt, die

1) an Bomben, Granaten und Kugeln 75000 Pfd.
2) an anderm Roheisen, Eingüssen ꝛc. 35000 — liefern:
zusammen 110000 Pfd.

Die französische Artillerie bekommt den größten Theil des ihr nöthigen Eisens aus den Departements der Mosel und der Ardennen; in jenem sind die Eisenhütten Longuyon, Lopignieux, la Granville, Hersorenges, Villerupt, Hayanges, Moyeuve, die zusammen 5350000 Pfd. Eisen liefern. Im Departement der Ardennen werden 11150000 Pfd. erzeugt; die Hütten sind Bouttoncourt, Harancourt, Montblainville, Champigneulles, Belle-

valle, Bazeilles, Signy le petit, la Neuville-aux-joutes, le Heurtault, les Mazures, Stenai, Couvain, Chymai, Baumont, Walcourt und Florennes. Chauvency hat seit mehreren Jahren stille gestanden.

Wenn die Kanonenkugeln überschmiedet werden, ist ihr Preis dem der Hohlkugeln beinahe gleich, weil die Arbeitslöhne des Ueberschmiedens die Förmerei der letztern aufwiegen. Ein hoher Ofen liefert in 24 Stunden 4000 Pfd.; wovon ⅔ Bomben und Kugeln sind. Monatlich werden ungefähr 75000 Pfd. Kugeln gegossen, aber 375000 überschmiedet; diese Arbeit wird von 10 Arbeitern verrichtet, die täglich 2½ Faden Holz verbrauchen. S. Ueberschmieden. Es ist den Hüttenleuten nicht unbekannt, daß eine gute Beschickung sehr wesentlichen Einfluß auf das Ausbringen des Eisens hat; nun hängt aber diese nothwendig von der Beschaffenheit und Mischung der Eisenerze ab, je nachdem diese reiche oder arme (mit andern Mineralien vermischt) sind. Reiche Erze müssen einen Zusatz von thonartigem Eisenstein und Kalk enthalten; wenn hingegen die Eisensteine Mangan enthalten, sind Kiesel und Quarzzuschläge zu Beförderung des Flusses nützlich; Lampadius und Gerhard haben über die Beschickung, besonders der Eisensteine wichtige Versuche, und der Erstere das Resultat derselben im I. Theile seiner Hüttenkunde gegeben. Kann man Eisensteine von verschiedener Gattung der in ihnen enthaltenen Bergart bekommen; so läßt sich durch ihre angemessene Vermischung mit einander das Ausbringen verbessern. Es wird auch dadurch möglich, eine Erzart mit durchzusetzen, die durch jene Mischung verbessert wird, außerdem aber ein sprödes, unbrauchbares Eisen geben würde. Im Allgemeinen läßt sich aus der Beschaffenheit der Hohenofen-Schlacke bestimmen, ob das Schmelzen gut geht und der Eisenstein völlig desoxydirt wird? In solchem Falle findet man nur 0,03 bis 0,07 Eisen in der Schlacke; enthält diese im Gegentheil 0,20 und mehr Eisen, zeigt es einen schlechten Gang des Ofens an. Hiebei ist auch vorzüglich die Lage und Richtung des Windes vermittelst der Form zu berücksichtigen. Ein Ansteigen der letztern bringt allerdings eine größere Menge Sauerstoff in den obern Theil des Gestelles, vermehrt die Schmelzhitze und befördert dadurch das Niedergehen der Gichten; nach Karsten entsteht aber auch dadurch öfters ein unregelmäßiger Gang des Schmelzens, ein vergrößerter Kohlenverbrauch und ein schlechtes Ausbringen. Eine unterwärts geneigte Blasform ist im Gegentheil der guten Beschaffenheit des erzeugten Roheisens nachtheilig, und es ist unter allen Umständen vortheilhaft, zu Anfang des Schmelzens die Form horizontal zu legen, und den Wind erst alsdann 3 bis 12° ansteigen zu lassen, wenn das Gestelle schon mehr ausgeblasen ist.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die Größe der Gichten, oder der Sätze von Kohlen und Eisen, welche auf einmal aufgegeben werden, hängt von der mehr oder weniger leichten Schmelzbarkeit des Eisensteines, von der Beschaffenheit der Kohlen und von der Größe des Ofens ab, und zeigt daher bedeutende Anomalien. In Schweden und Norwegen werden zwischen 50 und 102 Würfelfuß Kohlen eingesetzt; in Rußland 30 Würfelfuß; in Schlesien eben so viel; in Sachsen zwischen 35 bis 50 Würfelfuß. Karsten bemerkt, daß zwar bei zu großen Kohlengichten der Vortheil der stärkern Hitze durch die Abkühlung des obern Schachtes aufgewogen wird, weil nun auch eine längere Zeit nöthig ist, bis die größere Menge in Brand kommt; daß aber bei kleinen Gichten die Erzgichten nicht so gut von ihnen getragen werden, daher auch die Schmelzung nicht allezeit gleichartig ausfällt, weil sich die Eisensteine hier leichter mit den Kohlen vermischen, auch der Wind leichter eine falsche Richtung bekommt. Man kann daher den Grundsatz aufstellen, daß es für jede Kohlenart und für jedes Erz eine bestimmte Größe der Gichten gibt, die nur durch die Erfahrung gefunden werden kann.

Die Zeit, welche die Gichten nöthig haben, um in dem Hohenofen herunter zu kommen, ist eben so verschieden, als die Beschaffenheit der Kohlen und die Größe des Ofens. Sie hat wesentlichen Einfluß auf die Beschaffenheit des Roheisens; denn je länger das Erz mit der Kohle in Berührung bleibt, um so mehr wird das Metall reduzirt und um so besser wird das Roheisen. Mit leichten tannenen Kohlen werden in einem 20 Fuß hohen Ofen 3½ Stunden erfordert; in Schweden, bei 23 Fuß Höhe des Ofens, mit kienenen Kohlen bedarf die Gicht 21 Stunden zu ihrem Niedergehen; in den 40 bis 60 Fuß hohen englischen Oefen mit Coaks sind 70 bis 120 Stunden dazu nöthig. Ueber den Aufwand von Kohlen gibt Hassenfratz an, daß auf 100 Pfd. Roheisen in der Mittelzahl verbraucht werden:

In Ungarn	430	Theile
— Siberien	206	—
— Böhmen	188	—
— Sachsen	169	—
— Hessen	168	—
— Elsaß	156	—
— Frankreich, in Steyermark und in Kärnthen	150	—
— Schweden	127	—

Abgeschwefelte Steinkohlen sollen 243 bis 300 Theile auf 100 Pfd. Roheisen verbraucht werden; nach den von Karsten (Handbuch der Eisenhüttenkunde) mitgetheilten Erfahrungen aber wurden in Gleiwitz in Oberschlesien zu 100 Berliner Ctnr. Roheisen erfordert:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Theerofen-Coaks	155	Rheinl.	Würfelfuß;	oder	6070 Pfd.
Meilern-Coaks	174	—	—	—	6352 —
Back-Coaks	186	—	—	—	5977 —

Demnach sind nur 59 bis 63 Pfd. Coaks auf 100 Pfd. Roheisen nöthig; bedeutend von der vorhergehenden Angabe verschieden.

Um die Arbeit bei einem Hohenofen zu verrichten, sind wenigstens 5 Mann nöthig: 1 Schmelzmeister mit 2 Gehülfen, die bei dem Vorherd den Gang des Hohenofens abwarten, die Schlacken hinwegräumen, das Roheisen ablassen u. s. w.; ferner 2 bis 3 Aufgeber, welche die Kohlen und den Eisenstein einschütten (aufgeben), zu denen auch wohl noch ein vierter kommt, um die Kohlen zusammen zu harken.

Das erzeugte Roheisen wird entweder als solches zu verschiedenem Behuf verbraucht, oder es wird zu Schmiedeeisen bestimmt, und deßhalb in 16 — 24 Fuß langen Gänzen abgestochen, die 15 bis 25 Ctnr. wiegen; oder es wird in dünne Platten gegossen, 3 — 4 Fuß lang und 4 bis 7 Ctnr. schwer. Auf dem Harz und in der Oberlausitz hat man Schaufelstücke von 1 bis 1½ Ctnr.; in Kärnthen wird das geschmolzene Eisen und die Schlacke in eine runde Grube, welche in den Sand gemacht ist, eingelassen. Es wird Wasser darauf gegossen und die Schlacke abgezogen; durch wiederholtes Aufgießen von Wasser kann man hierauf das Eisen nach und nach mit einem Haken in dünnen Scheiben losreißen, bis endlich das letzte Roheisen unten in der Grube erstarrt ist.

Das Roheisen kommt nie völlig unvermischt mit fremden Substanzen aus dem Hohenofen; und von dem quantitativen Verhältniß ihrer Beimischung hängt der mögliche Gebrauch ab, der sich von dem Roheisen machen läßt. Vauquelin hat mehrere Gattungen von Roheisen aus der Franche Comté und Bourgogne in Hinsicht ihrer Tauglichkeit zu Schiffskanonen untersucht, und gefunden, daß ihnen allen mehr oder weniger Braunstein, Phosphor, Chrom, Alaun, Kalk ꝛc. beigemischt war. Nach andern Untersuchungen enthielt das Roheisen:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Art des Roheisens.		Eisen.	Mangan.	Kohle.	Erden.	Fremdartige Substanzen.
Graues aus Creusot		0,992	—	0,004	0,004	— —
Weißes deßgl. . .		0,996	—	0,002	—	— —
— —		0,998	—	0,002	—	— —
Aus St. Helena im Departem. Montblanc	graues	0,927	0,0180	0,030	0,022	0,0024 Kupfer 0,0005 Phosphor
	weißes	0,9569	0,0154	0,010	0,170	0,0007 Kupfer
Graues aus Allevard		0,9553	0,018	0,0333	0,0134	wenig Kupfer
Mattes deßgl. . .		0,981	0,020	0,005	Schlacken.	0,004 Kupfer
Graues aus Creusot		93,15	sehr wenig	2,10	4,8	0,3 Schwefel 0,75 Phosphor
— — —		96,79	—	2,40	0,54	0,27 Phosphor
Weißes aus St. Helena.		95,70	1,50	1,00	1,70	0,10 Kupfer
Graues aus Allevard.		92,8	1,80	3,00	2,2	0,18 Kupfer
Mattes — —		98,8	0,40	0,50	—	0,3 Kupfer

Die erstere Art, mit 0,992 Eisengehalt, wird für tauglich zu dem Gießen der Kanonen angegeben.

Eisenkitt, um die Fugen und Ritzen des Eisens zu verstreichen, besteht aus 16 Gußeisenpulver, 2 Salmiak, 1 Schwefelblumen zusammengerieben, mit 380 klaren Feilspänen von Schmiedeeisen (d. h. im Verhältniß von 1:20) und Wasser zu einem Teig gemacht. Es ist jedoch bei dem Verkitten darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Masse — so lange sie nicht getrocknet ist — erstickende Dämpfe von sich gibt.

Eiserne Geschütze haben durch die neuern Fortschritte der Metallurgie und durch die Verwandlung des Roheisens vermittelst der Cupolo- oder Windöfen in ein festes, reines Gußeisen einen weit höhern Werth erhalten, als man ihnen ehedem beilegen konnte. Sie gewähren eine größere Dauer (w. n. i.) als die metallenen Kanonen, während ihre Anschaffungskosten ungleich geringer sind, als diese; sie sind daher auch weit allgemeiner in Gebrauch gekommen, als ehedem; ja, man hat sich ihrer in Schweden, nach dem Beispiel Gustav Adolphs, selbst als Feldgeschütz bedient. Ihre Verhältnisse finden sich unten Art. Helvigs Kanonen. Die französischen eisernen Kanonen haben nach Gassendi folgende Dimensionen:

Kaliber der Kanonen.		Ganze Länge des Rohres.		Entfernung vom Stoß bis an die Schildzapfen.		Durchmesser des Rohres am Stoß.		Durchmesser des Rohres an den Stoßscheiben.		Gewicht des Rohres.
		Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.	
36pfdr.		10	—	3	5	1	10	1	7	7190 Pfd
24 —		9	5	3	3	1	8	1	4	5116 —
18 —		8	10	3	1	1	6	1	3	4212 —
16 —		10	4	3	8	1	3	1	7	3880 —
12 —	lang	9	9	3	6	1	2	—	11	3272 —
12 —	kurz	7	—	2	6	1	—	—	11	—
8 —	lang	8	9	3	2	1	—	—	10	2382 —
8 —	kurz	6	1	2	2	—	10	—	9	2056 —
6 —		5	1	2	—	—	9	—	8	—
6 —	lang	7	7	2	8	1	1	—	10	1733 —
6 —	kurz	6	9	2	5	1	1	—	10	1550 —
4 —	lang	6	—	2	2	—	11	—	10	
4 —	kurz	4	10	1	9	—	8	—	7	

Diese Kanonen werden mit Halbkugelschwere und 2 Kugeln probirt.

Andere eiserne Festungsgeschütze haben zur Vergleichung folgende Maaße:

	Kaliber der Kanonen.				
	36pfdr.	24pfdr.	18pfdr.	12pfdr.	6pfdr.
Russische.					
A.) Durchmesser der Seele in französischen Zollen	6,415″	5,604″	5,091″	4,448″	3,530″
B.) Länge des Rohres ohne Traube in Kalib. . .	20	21	21	22	22
C.) Entfernung des Zapfen-Centri vom Stoß . .	8,687	9,333	9,333	9,792	9,792
D.) Metallstärke am Stoß	1,292	1,250	1,250	1,104	1,104
E.) — an der Mündung	0,635	0,625	0,625	0,542	0,542
Oesterreichische.					
A.) —	—		5,039	4,402	3,494
B.) —	—	—	21,997	23,910	24,866
C.) —	—	—	9,683	10,490	10,909
D.) —	—	—	1,165	1,165	1,001
E.) —	—	—	0,508	0,508	0,493
Englische.					
Länge des Rohres ohne Traube		20,604	21,542	24,659	26,200
		19,574	20,408	23,361	19,600
		18,542	—	22,063	—
		—	—	19,468	—
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Gewicht der englischen K.		5395	4357	3527	2282
		5136	4150	3320	1712
		4928	—	3268	—
		—	—	3034	—
— der österreichischen			4690	3546	1464
— der russischen K.	10026 8421	7018	5313	3392	1637

Unter diesen hier aufgeführten Geschützen sind die englischen Kanonen die leichtesten, und dennoch hat man oben (Art. Dauer) gesehen, daß sie auch dem heftigsten und anhaltenden Feuer Widerstand leisteten. Borkenstein (Lehrgebäude der theoretisch-praktischen Artillerie), so wie vor ihm May, setzen daher die Kanonen von gereinigtem Gußeisen weit über die metallnen. Der verstorbene General v. Scharnhorst schrieb 1811 an den französischen Artillerie-Kapitän Bleau in Danzig: „Das Unangenehmste bei den Versuchen mit eisernen Geschützen „bestand darinnen, daß zu Zeiten ein eisernes Geschütz eine starke „Ladung aushielt und nachher, wenn auch nicht die geringste Be„schädigung an dem Stücke wahrzunehmen war, bei eben dieser „Ladung zersprang. Jedoch ist dieses bei neuen Geschützen nicht „vorgekommen, dagegen hat es bei den alten, vor 30 Jahren „probirten, nicht selten statt gefunden. In Kolberg sind über „26 eiserne Kanonen mit derselben Ladung, mit der sie vor 30 „Jahren probirt waren, gesprungen. Hier bleibt zwar immer „noch der Gedanke, daß damals bei der Probe vielleicht in Hin„sicht der Qualität des Pulvers, Betrügereien statt gefunden ha-

„ben, oder daß durch andere Einwirkung die Proben nicht gewis-
„senhaft gemacht worden sind. Nach allen einstimmigen Erfah-
„rungen haben indessen unsere zwölfpfündigen eisernen Kanonen
„die wiederholten Schußproben von 6 Pfund Ladung ausgehalten,
„und man glaubt, daß sie bei der Ladung von 3½ Pfd. Pulver
„ohne Gefahr in der Festung zu gebrauchen sind." In der That, dieß erleidet keinen Zweifel, so wie der Marquis von Montalembert schon sehr richtig bemerkt hat: man müsse die neuen Geschütze keinen stärkern Proben aussetzen und ihnen keine stärkern Ladungen geben, als sie im Ernst wirklich bekommen.

In England werden, nächst Schweden, unstreitig die mehrsten eisernen Kanonen gegossen. Auf Walkers Eisenhütte bei Sheffield gießt und bohrt man große Kanonen unmittelbar aus dem Hohenofen, deren hier drei von 47 Fuß Höhe vorhanden sind. Es wird grauer Eisenstein aus Yorkshire und rother Glaskopf aus Cumberland verschmolzen; von jenem kommt 1¼ Würfelfuß, von dem letztern aber 2½ Würfelf., 1¼ Würfelf. Kalk und 15—20 Würfelf. Coaks auf eine Gicht, deren in 24 Stunden 16 bis 18 aufgegeben werden, um gegen 8000 Pfd. Gußeisen abzustechen. Werden jedoch keine Geschütze, sondern andere, schlechtere Waaren gegossen; kann man in 24 Stunden 12000 Pfd. Roheisen liefern. Schon im Jahr 1784 waren zwei Engländer, Parnell und Cart, bedacht, durch eine bessere Behandlung des Eisens bei dem Verfrischen den bisherigen Verlust zu verringern, indem man es aus dem Schmelzofen in einen Reverberir- oder Windofen bringt, der nur wenig von dem Tab. XI, Fig. 4 und 5 vorgestellten verschieden ist. Dieser Ofen wird mit Steinkohlen geheizt, mit zerstücktem Roheisen angefüllt und, nachdem alle Oeffnungen verschlossen und verschmiert worden, die Temperatur bis zum Weißglühen gesteigert. Nach höchstens 40 Minuten ist das Metall im Fluß, daß es durch Umrühren gereinigt und nachher in die Formen gelassen, oder aber zu Frischeisen verarbeitet werden kann. Zu Low-Moore, auf Dawsons Eisenwerke, wird in vier Hohenöfen, von 38, 42 und 50 Fuß, mit runden Schächten und Gestellen, geschmolzen; in zwei Glühöfen bei Flammenfeuer das Stabeisen geglüht und mit vier Hämmern geschmiedet; endlich in vier Kuppelöfen Kanonen und feine Waaren gegossen. In mehreren andern Schmiedewerkstätten werden kleine Geräthe verfertigt; in einer Schleifmühle eiserne Platten geschliffen und polirt. Sie wird nebst den Schneidewerken von einer Dampfmaschine bewegt; die zweite Dampfmaschine treibt zwei große Hämmer; eine dritte bringt Wasser, um 4 kleine Wassergöpel zum Aufziehen der Gichten und ein oberschlächtiges Wasserrad zu dem Kanonenbohren zu treiben; zwei andere Dampfmaschinen treiben das große Cylindergebläse, durch die sechste endlich wird eine Dreh- und Bohr-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

maschine beweget. Steinkohlen und Eisensteine werden auf Eisenbahnen mit Pferden herbeigeführt. Da die Eisenhütten niedriger liegen als die Eingänge der Bergwerke, laufen die großen Karren mit den Eisensteinen von selbst herab, und es sind bloß einige Pferde nöthig, um die leeren Karren, mehrere auf einmal, wieder hinauf ziehen zu können. In 24 Stunden werden 45 Gichten aufgegeben, jede zu 960 Pfd. geröſten Eisenstein, 320 Pfd. Kalkstein und 460 Pfd. Coaks, welche ungefähr 100 Ctnr. Roheisen geben. Die Reverberiröfen haben verschiedene Gestalt: einige rund, mit dem Schornsteine an der Seite; andere haben den Schornstein — der 288 Quadratzoll weit ist — unmittelbar über dem Herd. Dieser ist aus bloßem Sand, 4″ hoch geschüttet und fest zusammengestampft. Neben den 4 Kupoloöfen sind noch 4 kleine Schmelzfeuer in niedrigen Schachtöfen, die aus Ziegeln in eisernen Kasten, von 4 Fuß ins Gevierte, gemauert sind. In jedem können in 3 Stunden 20 Centner Roheisen eingeschmolzen werden. Um die Formen zu trocknen, werden sie in große Gewölbe, 24 Fuß weit, 10 Fuß hoch gebracht, wo zu beiden Seiten Kaminfeuer brennen. Man gießt theils in Sand, auf der Hüttensohle; theils in Formkasten, theils in Lehm. Werden alle vier Hohenöfen, vier Reverberiröfen und vier Schachtöfen zugleich abgestochen — sie liegen zu dem Ende alle in Einer Linie — so kann man ein 720 Centner schweres Stück gießen. Sechs große Krahne, deren Spindeln zwei Fuß ins Gevierte halten, überall mit Eisen belegt und zusammengeschraubt sind. Durch die mechanischen Kräfte und sechsscheibigen Flaschenzüge ist Ein Mann im Stande, ein 6000 Pfd. schweres Kanonenrohr bequem zu bewegen. In Hingtons Clyde-Ironwork bei Glasgow wird das in 3 Hohenöfen ausgebrachte Eisen in Reverberiröfen gereinigt, um Kanonen daraus zu gießen, wozu man 5000 Pfd. Eisen in 1½ Stunde schmilzt. Munition, Kugeln und Bomben werden unmittelbar aus den Hohenöfen gegossen. Bei den mit gereinigtem Gußeisen in Hinsicht seiner Haltbarkeit angestellten Versuchen ergab sich nachstehender Widerstand: eine 32 Zoll frei liegende Stange bog sich

Bei 1 Zoll Breite und Höhe	¼ Zoll: unter 357 Pfd.	½ Zoll; 765 Pfd.	Zerbrach unter 770 Pfd.
— 2 Zoll Breite 1 Zoll Höhe	714 —	1062 —	1530 —

Elastisches Harz; s. Caoutchouc.

Entzündung des Schießpulvers unter Wasser ist dem Artilleristen nicht fremd, und läßt sich durch jeden Bomben- oder Granatenzünder bewirken, dessen Satz im Wasser nicht verlöscht, sondern brennend in dasselbe geworfen der in der Bombe enthaltenen Pulverladung allezeit unfehlbar Feuer gibt. Auch die Was-

ser-

serschwärmer, Schnarcher und Wasserkegel brennen unter dem Wasser, und die Entzündung in wasserdichten Gefäßen eingeschlossener Pulvermengen läßt sich durch Vorrichtungen mit Knallpulver leicht bewirken. Der Chemiker Serulla hat vermöge der Eigenschaft der alkalischen Metalloide: den Sauerstoff begierig aufzunehmen, und dadurch das Wasser, mit dem sie in Berührung kommen, zu zersetzen, daß der frei gewordene Wasserstoff sich durch die dabei entwickelte Wärme entzündet, ein anderes Mittel angegeben, Pulver in einem verschlossenen Gefäße unter Wasser zu entzünden. Man verbindet für diesen Zweck Kalium und Antimonium, durch Zusammenreiben von 100 Grammen oder 56,481 Drachm. Avoir du poids Gewicht Brechweinstein mit 3 Grammen oder 1,694 Drachm. Ofenruß, womit man einen mit Kohlenpulver eingeriebenen Schmelztiegel auf $^5/_4$ anfüllt, die Mischung mit Kohlenpulver bedeckt und 3 Stunden lang glühen läßt, nachdem die Oeffnungen des Deckels verkittet worden. Der Tiegel muß hierauf 6 bis 7 Stunden lang abkühlen, damit die äußere Lage verbrennt und bei dem Oeffnen des Deckels keine Explosion entsteht; alsdann bringt man die Masse sehr schnell in ein wohlverschlossenes Gefäß, um sie darin aufzubewahren. Will man nun Schießpulver unter Wasser entzünden, wird eine Röhre, die an einem Ende verschlossen ist, oder ein oben mit einer Röhre versehenes wasserdichtes Behältniß damit angefüllt, oben auf in die Röhre einer Erbse groß des explodirenden Pyrophors gethan und die Oeffnung mit einem Kork verschlossen, der in der Mitte durchbohrt, dessen Loch aber mit Talg zugestopft ist. Bringt man nun das Gefäß unter Wasser und durchsticht man das Loch im Kork mit einem langen, spitzen Stabe; so wird das Wasser hineindringen, von dem Antimonialpyrophor zersetzt und von der dadurch erzeugten Verpuffung das Pulver entzündet werden.

Erden heißen in der neuen Chemie diejenigen ungefärbten, im Wasser nicht auflöslichen Stoffe, welche am negativen Pole der elektrischen Säule aus ihren Verbindungen mit Säuren als ein weißes Pulver erscheinen. Seitdem Davy 1808 im Kali, Natron, Baryt, Strontit und Kalk metallische Grundlagen entdeckte, schien es, daß man auch die übrigen Erden nach aller Wahrscheinlichkeit unter die metallischen Substanzen rechnen müsse; Smithson aber wollte die Kieselerde zu den Säuren zählen. Wie dem aber auch sey, wird man dennoch diejenigen Körper Erden nennen dürfen, welche die oben angef hrten Eigenschaften besitzen und durch das bekannte Reduktionsverfahren sich nicht in wirkliche Metalle verwandeln lassen; oder wenn sie dieses auch durch eine besondere Reduktionsmethode würden, doch nur eine vorübergehende metallische Existenz bekommen. Ihre Zahl ist

durch Berzelius mit einer siebenten, der Thorinerde, vermehrt worden.

Erdharz, s. Asphalt.

Erdhaue (hoyau), ein bekanntes Werkzeug, mit einem 3 Fuß langen Stiel, das vorn an der Schneide mit 6 Loth Stahl erlegt ist und 5¾ Pfund wiegt. Bei der Ausrüstung der Feldartillerie gibt man jedem Geschütz und jedem Wagen eine Erdhaue mit. Für den Gebrauch der Sappeure und Pionniere ist dieses Werkzeug gewöhnlich doppelt: auf der einen Seite spitz, oder auch wohl auf beiden Seiten scharf, doch so, daß die Richtung der Schneiden senkrecht gegen einander ist. Diese letztere Richtung haben die russischen Doppelhauen; sie ist besonders vortheilhaft zum Sappiren in hartem Boden.

Erdpech, s. Bergpech.

Erdscharre (drague) ist ein Werkzeug der Minirer und besteht aus einer viereckigen Schaufel, die 5 Zoll vom Stiel rechtwinklich gebogen ist und einen nur 2′ langen Stiel hat, um in niedrigen Rameaux die hinten vor Ort losgestochene Erde an sich ziehen zu können. Ihr Gewicht ist 4½ Pfd.

Erdwurf hat vor den eigentlichen Steinmörsern den Vorzug, daß man größere Massen größerer und schwererer Steine auf einmal gegen die feindlichen Laufgräben werfen kann. Die in Gibraltar 1774 mit einem in den Felsen gehauenen Erdmörser gemachten Versuche gaben ein sehr günstiges Resultat: eine Ladung von 1350 Pfund Steinen ward von 27 Pfd. Pulver 900 Schritt, von 54 Pfund Pulver aber 1100 Schritt getrieben, und über eine bedeutende Terrainfläche verstreut, weil hier die festen Wände des Mörsers genugsamen Widerstand leisteten und die Ladungen mehr zusammenhielten, als in bloßer Erde und lockerem Boden. Dieser wirkte bei andern von den Pr. Majors von Humboldt und von Koschitzky 1805 und 1811 angestellten Versuchen nachtheilig. Man hatte einen schrägen Schacht ausgehoben und ihn mit 25 Pfd. Pulver geladen. Dann waren die beiden untersten Felder über der Pulverkammer leer gelassen, im dritten Felde aber ein starker Versatz von Schaalholz und Rasen gemacht, auf dem ungefähr 2000 Pfund Steine lagen. Was nothwendig erfolgen mußte, geschah: Versatz und Steine blieben unverrückt; die Pulverladung blies rückwärts aus, ohne eine andere Wirkung zu thun, als daß die über ihr befindliche Erdfläche etwas eingesunken war. Bei einem andern Versuche in festem Lehmboden bekam dieselbe Pulverladung nur einen schwachen Versatz und eine Ladung von etwa 1500 Pfd. Steinen, die über 120 Schritt weit getrieben und auf eine Breite von 50 Schritt verstreut wurden. Hieraus erhellt, daß der Erdboden um und hinter dem Erdmörser hinreichenden Widerstand leisten, und deßhalb nicht

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

ausgegraben, sondern vielmehr noch durch aufgelegte, gefüllte Sandsäcke verstärkt werden muß, wenn er aus losem Sande besteht. Bei dem Zünden des Erdwurfes muß der dazu bestimmte Artillerist 30—50 Schritt entfernt bleiben, um nicht von den zufällig rückwärts getriebenen Steinen getroffen zu werden. Die Zündung geschieht daher am besten durch eine Mausefalle der Minirer, oder vermittelst eines auf das Zündrohr gesetzten Bombenbränders, der dem Artilleristen Zeit läßt, sich weit genug zu entfernen.

Erlegen ein zu kurz oder zu schwach gewordenes Stück Eisen durch ein zweites darauf geschweißtes Stück verlängern, oder verstärken.

Erze (Mines) heißen bei den Mineralogen einfache, aus gleichartigen, metallischen Theilchen zusammengesetzte Fossilien, die von dem Hüttenmann nach dem am meisten in ihrer Mischung befindlichen Metalle, oder auch von dem Ausbringen erhalten, wozu sie am meisten benutzt werden; wie Alaunerze, Vitriolerze oder Gold-, Silber-, Eisen-, Kupfererze u. dgl.

Expansion oder Ausdehnung der Gasarten, unter einem gleichen Druck und bei gleicher Temperatur, erfolgt nach Gay-Lussac's Beobachtungen immer gleichförmig vom Gefrier- bis zum Siedepunkt um 0,375 des Volumens, das sie unter 0 Grad haben; sie dehnen sich folglich für jeden Grad des Fahrenh. Thermometers um $\frac{1}{480} = 0,0020833$ ihres Volumens aus, welches sie bei der Temperatur des schmelzenden Eises einnehmen. Dasselbe findet auch bedingungsweise in Absicht der bis zur Luftform verflüchtigten tropfbaren Flüssigkeiten statt, unter denen besonders das Wasser in den verschiedenen Zuständen seiner Expansion am sorgfältigsten untersucht worden ist, wie man oben Art. Dämpfe gesehen hat. Die luftförmigen Flüssigkeiten unterscheiden sich jedoch von den tropfbaren dadurch, daß die Elasticität jener durch die Verkleinerung des Raumes steigt, worinnen sie sich befinden, indem ein jedes Gas sich, mit vergrößertem Widerstande, in sich selbst zusammendrücken läßt. Die Dämpfe im Gegentheil gehen sogleich wieder in ihren vorigen tropfbar-flüssigen Zustand über, wenn man den Raum verengt, in dem sie erzeugt worden sind, ohne daß dabei eine Veränderung ihres Expansionsvermögens stattfindet. Es kann demnach unter jedem besondern Temperaturgrade nur eine bestimmte Menge Dämpfe in demselben Raume vorhanden seyn, die keine Vergrößerung zuläßt, weil der Ueberschuß sogleich wieder aus dem Zustande des Dunstes tritt; die Gasarten aber lassen sich zu einem — bis jetzt noch nicht bekannten Grade in dem nämlichen Raume verdichten und vermehren, ohne in einen tropfbarflüssigen Zustand gebracht zu werden. Das bisher nach den

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

neuesten Erfahrungen des Chemikers Faraday nur bei der Chlorine — durch einen Druck von 4 bis 5 Atmosphären — bei dem salzsauren Gas, dem Schwefelwasserstoff, der schwefligen Säure, der Kohlensäure, dem Blaustoff und dem Stickstoffprotoxyd möglich war, daß sie sich in eine durchsichtige, äußerst bewegliche Flüssigkeit verwandelten.

Die Eigenschaft der Gasarten, sich in einem engern Raume, als die Wasserdämpfe, zusammenfassen, und durch die Verdichtung zu einem außerordentlichen Grade von Expansion bringen zu lassen, hat einige Mechaniker veranlaßt, sie als bewegende Kraft bei den Dampfmaschinen mit erhöhtem Druck vorzuschlagen; dahin gehört denn auch die durch das Verbrennen des Schießpulvers erzeugte Gasverbindung. Man bedachte aber nicht, daß Dampfkanonen mit Pulvergas nichts Anderes sind, als unnützer Weise komplicirte, gewöhnliche Feuergeschütze.

Explosionen, zufällige, großer Pulvervorräthe, haben fast immer eine so nachtheilige Wirkung auf die Umgebungen, daß es die Hauptsorge jedes Artilleristen seyn sollte, sie durch alle nur in seiner Hand stehenden Mittel und Vorsichtsmaßregeln zu verhüten. In Perpignan zerstörte das Auffliegen einiger Pulverwagen, die im Begriff waren, durch das Thor la Canette zu fahren, die Kontrescarpe und das Ravelin, und füllte den Graben aus; die Explosion eines bloßen Feuerwerks-Laboratoriums 1754 in Dresden zertrümmerte den obern Theil des Bastions, in dem es lag; ein anderes Laboratorium in Wien 1778 kostete einer Anzahl Artilleristen das Leben, die mit Stückpatronen-Füllen beschäftigt waren; Eisenach ward durch 5 Pulverwagen, die auf der Straße in ziemlicher Entfernung hinter einander fuhren, beinahe gänzlich vernichtet; mehr oder weniger traurige Folgen hatten die Explosionen in Schweidnitz, in Harlem, Neiße, Thorn, Spandau, Dresden, Avesnes, Danzig u. a. O. Von allen diesen wurden jedoch nur drei durch feindliche Projektilen verursacht; die übrigen waren eine Folge strafbarer Nachlässigkeit, und ließen sich daher wohl vermeiden, wie weiter unten gezeigt werden wird, Art. Sicherheitsmaßregeln.

Explosions-Radius wird von einigen Neuern die sogenannte kürzeste Widerstandslinie der Minirer genannt.

F.

Fackeln, s. im zweiten Theile: Pechfackeln.

Fackelhalter (Porte-flambeau), wird von starkem Blech gemacht, hat die Form der oben beschriebenen Lichterklemme, w. n. i., von der er sich bloß durch eine Schraube unterscheidet, womit die runde Dille zusammengedrückt wird,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf