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

in die man bei der französischen Artillerie das untere Ende der aus einer Art Lichtersatz in Hülsen gestopften Fackeln befestigt. Der Fackelhalter ist gewöhnlich an einem 2 Zoll starken Stock efestigt.

Faschinenmesser (Serpe) ist gegen 3′ breit, 10 bis 12″ lang, vorn mit einer vorwärts gekrümmten Spitze, einem Gartenmesser nicht unähnlich. Die ganze Länge des Faschinenmessers, das gut verstählt und geschliffen seyn muß, ist 2 Fuß oder Etwas darüber.

Federn (ressorts) sind allezeit aus gut gehärtetem, elastischem Stahl verfertigt, und zu mancherlei Gebrauch bestimmt. Am Flintenschloß machen sie einen wesentlichen Bestandtheil desselben, indem sie die Bewegung des Hahnes und des Pfanndeckels hervorbringen und durch ihre verhältnißmäßige Stärke reguliren. Im Schaft halten sie mit ihren Enden, die einen kleinen Vorstand haben, die Ringe, womit der Lauf beim Infanteriegewehr, anstatt der Stifte befestiget. Große und starke, etwas gekrümmte Federn tragen den Kasten solcher Fuhrwerke, die eine sanfte Bewegung auf unebenem Wege haben sollen u. s. f.

Federeisen (ploye ressort), ein meißelförmiges Werkzeug der Schloßmacher in den Gewehrfabriken, um den Schloßfedern ihre Form zu geben, indem sie es zwischen die beiden, schon etwas gebogenen und glühend gemachten Arme derselben schieben, und auf die letztern schlagen, bis sie sich an das Federeisen anlegen.

Federhaken (monte ressort), eine Art von eiserner Schraubenzwinge, um bei dem Auseinandernehmen und Zusammensetzen des Flintenschlosses die Schlagfeder damit zusammendrücken und bequemer an ihrem Ort einlegen zu können. Die Gefreiten und Unteroffiziere müssen mit einem Federhaken versehen seyn, um sie den unter ihnen stehenden Soldaten beim Gewehrputzen geben zu können.

Federspanner, s. Blenomêtre.

Feilen (limes), ein genugsam bekanntes Werkzeug der Eisenarbeiter, werden nach ihren Zähnen in grobe, in Schlicht- und in Polirfeilen, oder nach ihrer Form in viereckige, runde, halbrunde, dreieckige und Schneidefeilen, zu den Schraubenköpfen, unterschieden. Die Lederfeilen sind von Holz, mit Leder belegt und mit geölten oder mit trockenem Schmirgel oder Blutstein eingerieben. Man bedient sich ihrer, den einzelnen Theilen des Soldatengewehres Glätte und Glanz zu geben.

Feilkloben (étan à main) besteht aus zwei, etwa 6 Zoll langen, oben gegen einander gekrümmten, unten aber durch ein Wirbelgewinde verbundenen Armen, die oben durch eine

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Schraube zusammengepreßt werden, um mit ihren Lippen das in der Hand zu befeilende Stück Eisen fest zu halten.

Feldartillerie (Equipage de Campagne) ist bisher nach sehr von einander abweichenden Ansichten und Grundsätzen, ja, bisweilen wohl ganz ohne alle Grundsätze bestimmt und ausgerüstet worden. Daher die so große Verschiedenheit nach Zahl und Kaliber der Geschütze; daher die so verschiedene Menge der mitzuführenden Munition. Obgleich die allgemeine Tendenz der neuern Kriegskunst höchste Schnelligkeit der Bewegungen, und — als Mittel dazu — möglichste Erleichterung des Geschützes bedingt; obgleich einige verdiente Artilleristen sich darüber ausgesprochen haben, ist dennoch nur wenig für diesen Zweck geschehen. Selbst der große deutsch-französische Krieg 1813—1815 ist noch mit derselben Feldartillerie geführt worden, wie sie bis daher üblich war; doch hat man bei einigen Artillerien durch Erleichterung des leichten Feldgeschützes — das allgemein aus sechspfündigen Kanonen und 5½zolligen Haubitzen besteht — dem Zweck näher zu kommen gesucht. Zwei wesentliche Ursachen aber standen allgemein einer Veränderung des Artilleriesystems entgegen: die Schwierigkeit und die großen Kosten des Umgießens der Geschütze, womit nothwendig auch eine Abänderung der Lafetten verbunden ist; und dann zweitens die nicht ungegründete Vorliebe vieler Artilleristen gegen die zwölfpfündigen Kanonen, weil man mit ihnen auf größere Weite ohne Aufschlag treffen kann, weil sie sowohl mit der Kugel als mit der Kartätsche mehr Kraft äußern und mehr Wirkung thun, als der Sechs- oder Achtpfünder, und weil man sie deßhalb auch, unter Umständen, zum Niederlegen der gemauerten Befestigungswerke und zu Zerstörung der Feldschanzen anwenden kann.

Die Engländer — deren Artillerie übrigens eine größere Verschiedenheit der Kaliber und Arten der Geschütze enthält, als jede andere, machten zuerst den Versuch, bloß den leichten Sechspfünder im Felde mitzuführen. Sie scheinen jedoch nicht vollkommen zufrieden mit dem Erfolg gewesen zu seyn, weil sie in dem Feldzuge von 1815 nur allein neunpfündige Kanonen, 1512 Pfd. schwer, mitführten, um in ihnen die Wirkung des Zwölfpfünders mit der Leichtigkeit des Sechspfünders zu vereinigen. In wie fern sie Ursache hatten, dieser Idee Beifall zu geben, läßt sich bis jetzt nicht bestimmen; auch schon deßhalb, weil ihre Verbündeten, die Preußen, bei jedem Armeekorps drei zwölfpfündige Batterien hatten, um sie den französischen entgegenzusetzen. Der englische leichte Sechspfünder ist nächst dem schwedischen gegenwärtig unter allen Feldgeschützen das leichteste, wie folgende Uebersicht der Länge und Schwere mehrerer Kanonen dieses Kalibers zeigt:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Artillerie.	Länge im Mündungsdurchm.	Gewicht in franz. Pfunden.
Niederländische	17	970
Preußische	17,22	925,8
Dänische	16,00	846
Französische	17,34	790
Oesterreichische	15,30	782
Russische	17,00	743
Sächsische	17,44	736
Englische	16,34	590
Schwedische eis.	14,12	415

Die Dänen, Engländer und Schweden führen auch noch schwerere Sechspfünder: die erstern von 20 Kaliber Länge, 969 und 1224 Pfd. schwer; die andern, 17 Kaliber lang, 850 Pfund schwer; endlich die Schweden, von derselben Länge und 800 Pfd. Gewicht.

Der französische General Allix hat im Jahr 1808—1813 mit Genehmigung des Generals Eblé, damaligen Kriegsministers, die westphälische Feldartillerie auf diese Weise organisirt, wie er schon früher, im Jahr 1800, mit 250 Geschützen in Turin den Anfang gemacht hatte. Als Chef des Generalstabes der republikanischen Moselarmee seit 1794 hatte jener einsichtsvolle Artillerist den ganzen Werth einer möglichst erleichterten Artillerie, ihren wichtigen Einfluß auf die verschiedenen Kriegsoperationen gefühlt. Er ward dadurch zuerst auf die Idee seines Systems gebracht, dessen Hauptgrundlage Leichtigkeit und Einfachheit ist. Das Gegentheil erzeugte in jenen Feldzügen oft die nachtheiligsten Mißgriffe: man hatte durch die vielen eroberten österreichischen Sechspfünder und Haubitzen, die man wegen Mangel hinreichender französischer Geschütze bei den Armeen mit gebrauchte, zu denen bei der italiänischen Armee aus derselben Ursache noch der österreichische Zwölfpfünder kam — den französischen hatten die Obergenerale wegen seiner Unbeholfenheit in die Reserve-Parks zurückgeschickt — fünf oder sechs verschiedene Geschützarten bei der Armee; bedurfte man nun Haubitzgranaten, wurden achtpfündige Schüsse geschickt, oder umgekehrt; und die Truppen kamen dadurch in die größte Verlegenheit und Noth. Eben so ging es im Jahr 1800 bei dem berühmten Uebergang über den St. Bernhard, wo die Ungleichheit der verschiedenen Theile und des Beschläges der Lafetten von einerlei Kaliber viele Hindernisse und Aufenthalt herbeiführte. Dadurch waren sechs Wochen zu dem Uebermarsch nöthig, der unter andern Umständen in fünf Tagen ausgeführt werden konnte.

Hieraus folgt, daß nur zwei Arten Geschütz bei einer guten Feldartillerie zulässig sind, wozu der General Allix den etwa 900 Pfund schweren Sechspfünder und die sieben- (vierundzwanzig) pfündige Haubitze bestimmt, deren mittleres Gewicht

750 Pfund ist. Beide sind im Stande, unter kleinen Elevationswinkeln ihr Projektil über 1000 bis 1200 Schritt zu treiben, das Maximum der im Feldkriege nothwendigen Schußweite; beide erfüllen zu gleicher Zeit ihre Bestimmung vollständig und sind den strategischen Bedingungen der möglichsten Beweglichkeit nicht entgegen. Auf den Einwurf, daß es wohl Fälle im Kriege geben könne, wo man größere Geschütze nöthig hat, um Feldverschanzungen oder alte feste Schlösser anzugreifen, antwortet der General: Feldverschanzungen können durch Geschütze von stärkerem Kaliber nicht mit mehr Erfolg angegriffen werden, als durch kleinere, denn die einen vermögen so wenig als die andern durch ein- oder zweistündiges Beschießen — das am Anfang eines Treffens höchstens möglich ist — jene Verschanzungen zu zerstören. Dazu würden mehrere Tage erfordert, und der Feind bekäme Zeit genug, in der Nacht die am Tage beschädigten Brustwehren wieder herzustellen. Nicht durch nutzlose Kanonaden, sondern durch geschickte Bewegungen und durch die Kühnheit der angreifenden Truppen werden Verschanzungen erobert. Als ein Beispiel unter tausenden lassen sich die russischen Redouten in der Schlacht bei Borodino anführen, die nach einem kurzen Beschießen mit kleinen Kalibern durch die von Napoleon befohlene und mit seltener Entschlossenheit von Ney und seinen Truppen ausgeführte Bewegung erobert wurden, obgleich sie mit schweren Einhörnern besetzt waren, während sich bei der ganzen französischen Armee nur etwa drei zwölfpfündige Batterien befanden, deren Geschütze höchstens jedes drei Schuß gethan haben. Weder jene Redouten an der Moskwa, noch die Verschanzungen bei Ulm waren im Stande, die Niederlage ihrer Armee zu verhindern; eben so wenig vermochten die Weißenburger Linien 1793 die Oesterreicher im Elsaß aufzuhalten; wie stark, wie gut auch die Redouten immer angelegt seyn mögen, eine vorläufige Rekognoszirung wird dem Angreifenden bald den Schlüssel der Stellung zeigen, dessen Besitz über den Erfolg entscheidet. Der General häuft daher uf diesem Punkte seine Streitkräfte an, und stellt gegen die Redouten 100 oder mehr Geschütze auf, deren Feuer die 8 oder 10 in jenen stehenden Geschütze bald zum Schweigen bringen wird. Die vorbeigehenden Schüsse treffen hier die zur Unterstützung der Redouten aufgestellten Truppen, die dadurch aus der Fassung gebracht, dem Stoße der angreifenden Infanterie und Kavallerie nicht widerstehen, sondern dieser den Sieg mit dem Schlachtfelde überlassen müssen. Der Kaliber des zum Angriff der Redouten bestimmten Geschützes ist ganz gleichgültig; immer wird der die Oberhand behalten, der die meisten Schüsse in derselben Zeit thut; d. h. die kleinern Kaliber. Um ihre Bestimmung, die Zerstörung des Vertheidigungsgeschützes zu erfüllen, wird die angreifende Artillerie ihre Haubitzen auf die verlängerten Facen

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

der Redouten stellen, um diese zu enfiliren, während die Kanonen im Visirschuß gegen das Geschütz und die Bedienung desselben feuern. Es ist klar, daß 8 oder 10 Geschütze in der Schanze nicht über 15 Minuten gegen 20 bis 24 auf die erwähnte Weise aufgestellte Geschütze aushalten können; und kein Artillerie-Offizier, der sein Handwerk versteht, wird unterlassen, seine Geschütze so aufzustellen; denn er hat es hier nicht mit 7 Fuß hohen Festungswällen, sondern mit 2½ Fuß hohen Brustwehren zu thun, hinter denen Kanonen und Artilleristen über die Hälfte ungedeckt stehen, daß kein Schuß verloren geht.

Noch ein anderes Beispiel: 1796 hatten die französischen Armeen unter Moreau und Jourdan zwei gleichlaufende Operationslinien, jener von Straßburg nach München, dieser von der Lahn über Frankfurt nach Böhmen. Der Erfolg hat gezeigt, daß dieß von Seite des Direktoriums ein militärischer Fehlgriff war. Der Erzherzog Karl, der sich nach mehrern Verlusten mit der österreichischen Armee langsam zurückzog, verbarg in der Gegend von Ulm ein, Friedrichs des Großen würdiges Manduvre durch eine starke Reiterei-Aufstellung: während er einen Theil seiner Armee in die Position bei Friedberg hinter dem Lech und Augsburg schickte, warf er sich durch einen schnellen Marsch auf die Flanke und den Rücken der Division Bernadotte, welche Jourdans äußersten rechten Flügel machte, in der Absicht, bei Würzburg die französische Operationslinie zu durchschneiden. Sein Gegner fühlte ganz das Schwierige seiner Lage, er zog sich schleunigst hinter die Lahn und dann hinter den Rhein zurück; er würde außerdem genöthigt worden seyn, ohne Schwertstreich das Gewehr zu strecken, weil später jeder Rückzug unmöglich ward. Moreau ließ sich täuschen, und glaubte den Erzherzog mit seiner ganzen Armee in vollem Rückzuge auf Augsburg, wo er ihn mit seiner gewöhnlichen Gemüthlichkeit verfolgte; da er längst mit seiner größten Stärke am Mayn war, und Jourdan nach dem Treffen bei Amberg vor sich her trieb, um bei Würzburg einen entscheidenden Sieg über ihn zu erkämpfen. Er hätte dieß schöne Manduvre mit einer schwerfälligen Artillerie unmöglich ausführen können, denn die Wege zwischen der Donau und dem Mayn gehören wohl zu den schlechtesten in Europa. Eben so waren die gigantischen Bewegungen der Feldzüge von Ulm, Austerlitz und Jena nur mit einer leichten, höchst beweglichen Artillerie ausführbar; weil hier die französischen Truppen aus ihren verschiedenen Stellungen auf einen und denselben Punkt dirigirt, genau zur bestimmten Stunde auf demselben anlangen mußten, um eines günstigen Erfolges gewiß zu seyn. In der, durch ihre Resultate so merkwürdigen Schlacht bei Marengo endlich hatte die französische Armee nicht Eine zwölfpfündige

Kanone, die auf dem Marsch über den St. Bernhard und durch das Thal von Aosta nicht fortzubringen waren.

Es scheint zwar, man müsse dem Feinde einen gleichen Kaliber entgegensetzen, da gegenwärtig alle europäischen Mächte im Felde Zwölfpfünder mitführen, die wegen des größern Durchmessers und Gewichtes ihrer Kugel allerdings mehr Kraft, und folglich auch eine größere Wirkung haben, als kleinere Kaliber. Dieser Punkt verdient allerdings eine nähere Untersuchung, um seine Unhaltbarkeit zu beweisen:

Die Feldartillerie ist besonders bestimmt, gegen drei Gegenstände zu wirken:

1) Gegen die feindlichen Truppen, Menschen und
2) Pferde;
3) gegen die Lafetten und Wagen der feindlichen Artillerie.

Die Kernschußweiten des Sechs- und Zwölfpfünders sind so wenig verschieden, daß sie hier gar nicht in Betracht kommen, weil ein Aufsatz von wenig Linien hinreicht, sie einander gleich zu machen. Nun aber die Größe der Kugel? Diese hat

1) bei dem Zwölfpfünder 4″ 4⅓‴ Durchmesser,
2) bei dem Sechspfünder 3″ 5⅙‴ —

Beide verhalten sich nun in Hinsicht der Fläche ihres größten Kreises wie die Quadrate, und in Hinsicht ihres Gewichtes wie die Würfel ihrer Durchmesser; d. h. wie 394384:244036 und dann wie 247673152:120553784. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß mit dem Sechspfünder zwei Schuß geschehen können, wenn der Zwölfpfünder nur Einen Schuß thut; weil bei letzterem sowohl das Vorbringen nach dem Schusse — besonders in Ackerland oder weichem Boden — und dann auch das Laden selbst mehr Zeit erfordert. Da aber die zwölfpfündige Kugel in ihrer größten Kreisfläche 30969^{IV}, die sechspfündige aber 19157^{IV} enthält, würde man, genau genommen, ihre Wirkung wie 2:3 setzen müssen. Gegen aufmarschirte Truppen aber wird der Sechspfünder nothwendig das Doppelte leisten, weil seine Kugel eben so gut, als die des Zwölfpfünders, die hinter einander stehenden 3 Mann einer Rotte hinwegrafft. Gegen tiefe Kolonnen soll nach des Antoni Versuchen auch die sechspfündige Kugel 28—30 Mann durchdringen; dieß ist mehr als hinreichend, durch zwei oder drei gut angebrachte Lagen jede, gegen eine Batterie avancirende Kolonne zum Rückzuge zu bringen. Hat nun aber der Sechspfünder in Hinsicht der Beweglichkeit, des Gebrauches und der Wirkung wesentliche Vorzüge gegen den Zwölfpfünder; steht er auch in Hinsicht der Anschaffungs- und Unterhaltungskosten weit über diesem. Er kann fast dreimal so viel Munition bei sich auf der Protze führen; kostet mit Lafette und Protze ungefähr 8[illegible]0 Rthlr., während der Preis des Zwölfpfünders 1300 Rthlr. be-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

trägt; erfordert zwei Pferde weniger zu seiner Bespannung, und 100 Kugelschuß kosten für ihn etwa 80 Rthlr., für den Zwölfpfünder hingegen 130 Rthlr.

Auch ein anderer Schriftsteller (System der Feldartillerie zu Fuß. 8. Leipzig 1825.) hat sich ganz im Geiste des Generals Allix ausgesprochen; geht aber noch weiter, und erklärt sich ausschließend für die leichten englischen Sechspfünder, die, mit Einschluß der Lafette und 40 Schuß auf der Protze, 2898 Pfd. wiegen. Er verwirft, wie Grävenitz, die Haubitzen ganz bei den Batterien, da der General diesen zwei kurze und leichte 5½zollige oder siebenpfündige zutheilt, und sie besonders gegen feindliche Kolonnen und für den Angriff der Feldschanzen bestimmt. Mir scheinen jedoch beide Verf. hier im Irrthum; der Ungenannte, indem er die Richtigkeit der Granatenwürfe zu sehr herabsetzt, und der General, indem er durch Verkürzung seiner Haubitzen eben jener Richtigkeit des Wurfes entgegentritt. Die früher bei der sächsischen Artillerie üblichen vierpfündigen Granatstücke, die bei einer Länge von 9 Granaten-Durchmessern 684 Pfund wogen, warfen nach meiner Erfahrung auf 800 Schritt mit derselben Genauigkeit, wie die Kanonen. Sie würden, im Metall noch um Etwas erleichtert, jede Bedingung einer leichten Feldhaubitze erfüllt haben. Die sächsische Artillerie führt jedoch gegenwärtig nur 7 Kaliber lange achtpfündige Haubitzen, die von den französischen vierundzwanzigpfündigen in der Länge nur um 1,781″ verschieden sind. Nachstehendes sind die Längen und Schweren der leichten Feldhaubitzen bei den europäischen Artillerien:

	Durchmesser der Mündung.	Ganze Länge der Haubitze.	Länge des Fluges.	Gewicht in franz. Pfunden.
Russische 3 Pfdr.	3,042″ Par.	33,462″	26,617″	221
Englische 4⅔″	4,128	20,640	14,270	323
— 5½	5,161	25,098	17,330	416
Sächsische 4 Pfdr.	4,558	41,022	30,766	652
— 8 Pfdr.	5,740	39,359	28,109	606
Französische 5″ 7⅙‴	5,597	37,578	27,755	600
— 6″	6,125	28,371	18,375	650
Oesterreichische 7 Pfdr.	5,508	32,409	22,330	562
Russische 10 Pfdr.	4,845	48,430	37,333	656
		33,273	42,376	722
Preußische 7 Pfdr.	5,449	34,781	24,395	672
Niederländische 24 Pfdr.	5,604	28,025	18,840	698
Dänische 10 Pfdr.	4,820	35,345	25,000	346
— —	—	37,355	27,000	520

Unter allen diesen Haubitzen ist nur die schwerere russische und die niederländische für eine bewegliche Feldartillerie zu schwer; alle übrigen sind gleichgültig, sobald sie nur lang genug sind,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

um richtig Schuß zu halten, weßhalb sie auch nicht mehr als höchstens 1/10 Zoll Spielraum bekommen. Alle Artilleristen, welche sich gegen die langen Haubitzen erklären, haben immer nur die Schußweite im Auge, auf die es jedoch weder hier, noch überhaupt bei allen Geschützen ankommt. Nur ein wirksames Feuer, das treffende Schüsse bedingt, ist entscheidend; jedes andere Schießen auf solche Entfernungen, wo man den Aufschlag der Kugeln nicht mehr sehen kann, ist bloße Munitionsverschwendung, und die Wirkung der Rollschüsse bloß illusorisch. Dieser Grundsatz findet auf Kanonen wie auf Haubitzen gleiche Anwendung, und es scheint, daß die Akten über die beste Länge und Schwere der Sechspfünder, als Feldgeschütz, noch keineswegs für geschlossen anzusehen sind. Die Erfahrung lehrt, daß der preußische, mit Protze und Munition 3600 Pfd. wiegende Sechspfünder bei einer Bespannung von 6 Pferden die schnellsten und gewagtesten Bewegungen auszuführen im Stande ist. Wäre demnach die Schwere des Geschützes mit der beladenen Protze nur 2600 Pfd., wie bei den Oesterreichern und Sachsen, würde dasselbe mit einer Bespannung von vier Pferden möglich seyn, ohne daß man genöthigt wäre, der Beweglichkeit die Wirkung aufzuopfern. S. Genauigkeit der Richtung. Aus dem entgegengesetzten Grunde hat die in Frankreich neuerdings niedergesetzte Artillerie-Commission den 1800 Pfd. schweren Zwölfpfünder beibehalten zu müssen geglaubt, weil man ihn zu dem Angriff der Dörfer und verschanzten Posten, so wie zu Begünstigung der Flußübergänge für nothwendig hielt. Von den ersten beiden Gegenständen ist schon oben gesprochen worden; in Rücksicht der Flußübergänge aber bemerkt der General Allix, daß die vier berühmtesten der Franzosen, bei Kehl 1796, am Ausfluß der Ill unweit Straßburg 1797, bei Monzambano über den Mincio 1800, und oberhalb Verona über die Etsch ohne einen einzigen Zwölfpfünder ausgeführt wurden; daß dieser Kaliber auch 1796 und 1797 nichts zu Begünstigung der Uebergänge über fast alle italiänischen Flüsse, den Po, den Tanaro, die Adda, den Oglio, den Mincio, die Etsch, den Tagliamento beitrug; eben so wenig als 1799 bei Neuwied und Coblenz über den Rhein, oder 1812 bei Kowno und bei Grodno über den Niemen, oder des weit schwierigern über die Bereszina. Er gibt demnach folgende Zusammenstellung der neuern französischen Artillerie-Systeme:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Gribeauvals.		Vom Jahr XI.		Der Art. Comité.		Der Gen. Allr.	
Kaliber.	Gewicht	Kaliber.	Gewicht	Kaliber.	Gewicht	Kaliber.	Gewicht
Kanon.	Pf.	Kanon.	Pf.	Kanon.	Pf.	Kanon.	Pf.
12pfd.	1808	12pfd.	1530	12pfd.	1808	6pfd.	900
8pfd.	1186	6pfd.	790	8pfd.	1186		
4pfd.	590						
Haubitz.		Haubitz.		Haubitz.		Haubitz.	
6″	650	24pfd.	600	6″	1380	24pfod.	
				5″ 7‴	600	5″ 7‴	750
	S. 4234		S. 2920		S. 4974		650
Mittlere		Mittlere		Mittlere		Mittlere	
Zahl:	1058	Zahl:	973	Zahl:	1243	Zahl:	825

Wollte man auch zwei oder drei Batterien Zwölfpfünder für unvorhergesehene Fälle im Felde mitführen, würde man keinen andern Vortheil dadurch erlangen, als einen unnützen Geldaufwand zu verursachen, und die Zwölfpfünder dennoch nicht zur Hand haben, wenn man sie gebrauchen wollte. So geschah es 1813 bei Dresden, wo das Erwarten der österreichischen Sechzehnpfünder den mehrstündigen Aufschub des Angriffes, und dadurch das Fehlschlagen des letztern verursachte.

Nun die Munitionen. Der General Allix gibt seinen Sechspfündern 1) auf der Protze 15 Schuß, und auf dem Munitionswagen (in 12 Schuß-Kasten) 120 Schuß.

Die russische Artillerie hat bei jedem Zwölfpfünder 80 Kugelschuß, 30 Kartätschen, 10 Brandkugeln; bei jedem Sechspfünder, 90 Kugelschuß und 30 Kartätschen; endlich bei den zwanzig- und zehnpfündigen Einhörnern 80 Granaten, 30 Kartätschen, 1 Leucht- und 10 Brandkugeln.

Bei der österreichischen Artillerie führt die zwölfpfündige Kanone 70 Kugelschuß, 22 Kartätschen; die sechspfündige Kanone der Fußartillerie 160 Kugelschuß, 34 Kartätschen; die siebenpfündige Haubitze 80 Granaten, 12 Kartätschen; bei der reitenden Artillerie aber die Kanonen 124 Kugelschuß, 26 Kartätschen, und die Haubitze 62 Granaten, 15 Kartätschen. Im Feldzuge von 1793 führte diese Artillerie an Munition auf jedes Geschütz (Scharnhorst Handbuch für Artilleristen 2. Thl. S. 551.

	Kanonen.			7 pfdr. Haubitzen.	Infanter. Patronen.	Kavallerie Patronen.
	18pfr.	12pfr.	3pfr.			
Unmittelbar bei sich						
Kugelschuß	56	70	132	80	60	32
Kartätschen	8	32	36	10	—	—
Im mobilen Park						
Kugelschuß	192	155	120	108	51	24
Kartätschen	32	40	16	16		
Im Depot in Mecheln						
Kugelschuß	248	255	252	188	114	56
Kartätschen	40	72	52	26	—	—

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die preußische Artillerie führt, theils auf der Protze, theils im Munitionswagen auf jeden Zwölfpfünder 92 Kugelschuß, 29 Kartätschen; auf jeden Sechspfünder der Fußartillerie 107 Kugelschuß, 27 Kartätschen; bei der reitenden Artillerie aber nur 99 Kugelschuß und 25 Kartätschen; bei einer zehnpfündigen Haubitze 48 Granaten, 13 Kartätschen, 1 Brand-, 2 Leuchtkugeln; bei einer siebenpfündigen Haubitze 81 Granaten, 20 Kartätschen, 1 Brand-, 2 Leuchtkugeln.

Bei der französischen Artillerie, die bei ihrer neuesten Einrichtung von allen übrigen europäischen Artillerien etwas entlehnt hat, hat der Zwölfpfünder 64 Kugelschuß, 8 Kartätschen; der Achtpfünder 82 Kugelschuß, 10 Kartätschen; die sechszollige Kartätsche 55, die 5½zollige aber 72 Granaten, und jede 3 Kartätschen. Da nun die Zwölfpfünder 3, die Achtpfünder aber nur 2 Munitionswagen im Felde mitführen, so ist die Ausrüstung der erstern 192 und die der letztern 164 Kugelschuß.

Die Engländer hatten im vergangenen Kriege bei dem leichten Sechspfünder 100 Kugelschuß, 90 Kartätschen, bei dem Neunpfünder 62 Kugelschuß, 52 Kartätschen; bei der Haubitze 52 Granaten, 18 Kartätschen (worunter 4 Kartätschgranaten).

Die sächsische Artillerie führt bei dem Zwölfpfünder 80 Kugelschuß, 15 Kartätschen; bei dem Sechspfünder 155 Kugelschuß, 30 Kartätschen; bei der siebenpfündigen Haubitze 60 oder 120 Granaten, 21 oder 44 Kartätschen und 3 oder 6 Brandkugeln, jenes bei den zwölfpfündigen, letzteres bei den sechspfündigen Batterien.

Bei der niederländischen Artillerie hat die zwölfpfündige Kanone 84 Kugelschuß, 28 Kartätschen; die sechspfündige Kanone 124 Kugelschuß, 56 Kartätschen; endlich die Haubitze 84 Granaten, 13 Kartätschen, 5 Brandkugeln.

Die Dänen geben dem Zwölfpfünder 66 Kugelschuß, 32 Kartätschen, dem Sechspfünder 100 Kugelschuß, 50 Kartätschen, dem Dreipfünder 160 Kugelschuß, 76 Kartätschen; der sechsunddreißigpfündigen Haubitze 34 Granaten, 4 Kartätschen; die zwanzigpfündige Haubitze 51 Granaten, 6 Kartätschen; die zehnpfündige Haubitze 94 Granaten, 12 Kartätschen, und 10 Brandkugeln. Die Wagen der leichten Artillerie enthalten nur: der 12pfündige 30 Schuß; der 6pfündige 60 Schuß; der 3pfündige 112 Schuß; der 36pfündige 16 Wurf; der 20pfündige 25 Würfe und der 10pfündige 50 Würfe.

Bei den Würtembergern führt der Zwölfpfünder 90 Kugelschuß, 18 Kartätschen; der Sechspfünder 110 Kugelschuß, 24 Kartätschen; die Haubitze 40 Granaten, 8 Kartätschen, 4 Brandkugeln.

In Hinsicht der ganzen Geschützmenge für eine Armee von gegebener Stärke sind bisher mancherlei Grundsätze aufgestellt

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

und befolgt worden (s. Artillerie), deren schon oben gedacht worden ist. Die Bedienung der Geschütze geschieht jetzt fast allgemein kompagnienweise, deren Stärke durch die Zahl der Geschütze bestimmt wird, welche eine Batterie oder Division bilden. Bei der reitenden Artillerie ist diese Bedienungsmannschaft beritten, wie sich von selbst versteht; bei der Fußartillerie aber hat man in der neueren Zeit Sitze auf den Protzen und Munitionswagen angebracht, um einige Bedienungsmannschaften fahren zu lassen. Es fällt in die Augen, daß durch diese Einrichtung die Geschütze und Wagen mehr belästigt und in ihren Bewegungen langsamer werden, wenn man nicht, mit besonderer Rücksicht darauf, die bewegende Kraft verstärkt. Der General Allix bemerkt in dieser Rücksicht: daß der neue, nach dem Muster des englischen eingerichtete Munitionswagen bestimmt ist, auf seinen 3 Kasten 9 Kanoniere aufzunehmen, wodurch — da diese ihr Gewehr und Gepäck bei sich haben — die Last um 1800 Pfund vermehrt wird. Wiegt nun der Wagen mit Einschluß der Munition und des zweitägigen Futters für 6 Pferde 3719 Pfund, bekommt man ein Gewicht von 5519 Pfund, das schnelle Bewegungen auf weichem und unebenem Boden eben nicht sehr begünstigen dürfte. Der General, den man wohl als einen praktischen Artilleristen ansehen muß, erklärt sich deßhalb entschieden gegen das Aufsitzen der Kanoniere auf den Munitionswagen als unnütz, und dem Dienst nachtheilig. Unnütz, weil die Fußartillerie keiner größern Geschwindigkeit bedarf, als die Infanterie, der die Artilleristen genügen können und müssen; nachtheilig aber, weil die letztern ihre unentbehrliche Beweglichkeit verlieren, wenn ihrer Faulheit so sehr gefröhnt wird, daß man sie beständig fahren läßt. Der Gebrauch ist offenbar von der fahrenden Artillerie hergenommen, die doch nie die Schnelligkeit der reitenden erlangen wird, selbst wenn man die Wagen auf Kosten des Munitions-Vorrathes erleichtern wollte, und gegen die sich auch Rouvroy, einer unserer besten Artilleristen, ausspricht. Ein Hauptnachtheil liegt bei der Einrichtung zum Fahren der Artilleristen darinnen: daß dieß denn auch allezeit auf dem Marsch geschieht, wodurch die Zugpferde unnützer Weise ermüdet und für den Dienst unbrauchbar werden. Will man ja Etwas thun, so lasse man den Unteroffizier reiten, und denjenigen Kanonier, dem das Richten des Geschützes obliegt, auf der Protze fahren, damit er jenes mit Ruhe und sicherer Hand verrichten kann, wenn er nicht durch die schnelle Bewegung beim An- und Aufmarsche der Geschütze erhitzt ist.

Zur Bedienung der Geschütze ist gegenwärtig bei den meisten Artillerien die Mannschaft kompagnienweise bei den Batterien folgendergestalt eingetheilt:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Eine Batterie.	Ober-Offiziere.	Unter-Offiziere.	Chirurgus.	Spielleute.	Bombard. u. Kanoniere.	Handwerker.	Summa excl. Offiziere.
Russische 12pfr.	7	26	2	13	256	12	309
— 6 —	7	26	1	2	177	11	224
— — — reitende.	7	27	2	2	249	13	310
Preußische 12pfr.	5	13	1	2	181	—	197
— 6 —	5	13	1	2	116	—	132
— 6 — reitende.	5	13	1	2	132	1	149
Englische 9pfr.	6	6	1	1	73		
— 6 — reitende.	5	8		1	83	7	99
			u. Trainsold.		47		146
Niederländische Fußbatterie.	4	16		3	98	5	122
— Reitende.	5	26		2	128	7	218
			u. Trainsold.		55		
Französische Fußbatterie.	4	10		2	68	4	84
— Reitende.	4	8		2	74	4	88
Sächsische Fußbatterie.	4	11	1	2	75	6	95
— Reitende.	4	11		2	80	4	97

Von der Bespannung ist das Nöthige schon oben erwähnt worden; die Russen und Preußen haben Kanoniere zu dem Fahren des Geschützes, die anderen Artillerien aber besondere Trainsoldaten.

Feldschmiede (Forge de Campagne) hat bei der französischen Artillerie seit dem Jahre 1803 verschiedene Abänderungen erhalten, um ihr ein durchgehendes Gelenk zu geben, das doch bei diesem Wagen, der vor dem Feinde nie mit in der Linie steht, höchst entbehrlich ist. Anstatt zweier 11⅔ Fuß langen Schwungbäume, welche den Herd und den Gebläseraum tragen, besteht die neue Feldschmiede aus zwei obern Schwungbäumen, 10′ lang:

zwei unteren — — — 9′ 1⅙″ —
— kurzen — — — 1′ 10⅚″ —

unter welche die Räder gehen. Der Herd ist hier ganz hinten angebracht, wo vorher der Kasten mit dem Schmiedewerkzeug stand, der 36″ lang, 20″ breit und 13″ hoch war. Ein anderer Kasten mit Schlosserwerkzeug, 29″ lang, 13″ breit und 13½″ hoch, stand vorn zwischen den Schwungbäumen. An seine Stelle ist ein größerer winkelrecht gebogener Kasten gekommen, der alles Werkzeug enthält, das nun ohne Ordnung und Unterschied von dem einen wie von dem andern Handwerker gebraucht und abgenützt wird. Hier ist Herd und Blasebalg unbedeckt.

Der älteren Art dieser Feldschmieden (der Gribeauvalschen) ist die sächsische nicht unähnlich, jedoch ist der Blasebalg n, Wagenkasten mit einer Decke, und der Herd v, der sich vorn hinter dem Werkzeugkasten A befindet, mit einem runden blecher-

nen

nen Dache y Fig. 25 bedeckt. Durch dieses hat der Herd Schutz gegen den Regen, durch zwei Flügel oder Thüren von Sturzblech aber w gegen den Wind. Ein eiserner Schwengel o, dient vermittelst der auswendig am Kasten befindlichen Balgstange p und der, bis unter den Blasebalg reichenden Kette q zur Bewegung desselben. Die Blasdeute geht durch die Feuerwand von starkem Blech, und durch die Formplatte von Gußeisen auf den mit Mauerziegeln ausgemauerten Herd. Vor diesem steht der kupferne Löschtrog, hinter dem Wagen aber auf den vorstehenden Schwungbäumen der Kohlen- und Eisenkasten B, unter dem der Ambos während des Marsches seinen Platz findet. Die eiserne Hinterachse liegt in einem hölzernen Achsfutter, das durch die Bügel f an den Schwungbäumen fest ist. Den Vorderwagen bildet ein gleiches Achsfutter, das auf den Deichselarmen einen halben Unterkranz hat, worauf sich der halbe Oberkranz beim Lenken bewegt, und mit seiner Bockstütze g und dem Zwieselarm h vermittelst des Sattels i die Schwungbäume trägt. Im Marsch sitzen die Schmiede auf dem Vorderkasten, zu welchem Ende ein Trittbrett l mit einer Querschwelle vorhanden ist. Diese Feldschmiede wiegt leer 1953 Pfund Dresd.

Bei der preußischen Feldschmiede ist der Herd hinter den Hinterrädern angebracht, vor ihm der Blasebalg, dann der Werkzeugkasten, über der Vorderachse aber der Kasten zu Kohlen und vorräthigem Eisen steht. Sie wiegt ohne Ladung 2148 Pfund Berliner.

Die englische Feldschmiede hat gegenwärtig ebenfalls 4 Räder, und den Blasebalg in einem bedeckten Wagenraume, hinter demselben aber die eiserne Feuerwand mit dem Herde, durch einen niedrigen Seitenschirm gegen den Wind gesichert. Vor dem Balge liegt der Ambos, der Werkzeugkasten steht auf dem Protzwagen und dient zum Sitz für die Schmiede. Das Gewicht der Feldschmiede mit Einschluß der Protze ist leer 2134 Pfund. Avoir du poids.

Der Ambos wiegt	186 Pf.	
Das Werkzeug	229 —	
Kohlen und Eisen	224 —	
	639 Pf.:	zusammen 2773 Pfd.

Die ehemaligen zweirädrigen Feldschmieden der Engländer, die mit Werkzeug und Eisen nur 1334 Pfund wogen, sind bei der Artillerie abgeschafft, und werden jetzt nur noch für die Kavallerie angewendet. Die russischen Feldschmieden aber sind noch jetzt kleine, zweirädrige Karren, über deren Achse sich der Blasebalg, und vor demselben der Herd befindet. Hinter der Achse steht der Werkzeugkasten; ein eisernes Gestelle trägt die Blasebalgwippe. Die Schmiede ist unbedeckt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Die spanische Feldschmiede ist zwischen den Achsen nur 7 Fuß 1 Zoll lang. Der Blasebalg ist in einem 6′ langen, in der Mitte 3′ 4″ hohen Kasten A Fig. 26. verschlossen, dessen Höhe hinten um 6″, vorn aber 16″ abnimmt, so daß er am Herde B nur 2′ hoch bleibt. Letzterer befindet sich in einem Kasten von starkem Blech, dessen Decke und Seitenwände beweglich sind, um sie nach Erfordern des Wetters auf und zu machen zu können. Die Formwand ist wie bei allen Feldschmieden, eine Platte von Gußeisen P. Zwei Kasten C und D nehmen das Werkzeug, die Kohlen und den Eisenvorrath auf. Eine Wippe G auf der Mitte des Kastens dient zur Bewegung des Blasebalges; ihr Zug geht durch ein mit einem Deckel F versehenes Loch E in den Kasten. Die Vorderräder sind nur 2′ 9″ hoch, zum hindurch gehenden Gelenk; die Sprengwage K ist vermittelst der Stange M fest, und hat Zughaken, anstatt der Ortscheite. Auf der Deichsel ist, wie fast bei allen spanischen Fuhrwerken, ein Holz mit 5 Einschnitten befestigt, um in steilem Gebirge Menschen vorlegen zu können.

Für den funfzehntägigen Verbrauch einer Feldschmiede bei gewöhnlichen kleinen Arbeiten kann man ungefähr 2200 Pfund rechnen. Zu einer vierwöchentlichen Belagerung würden 50,000 Pfund nöthig seyn.

Felgen (Jantes), aus Ulmen oder Hornbaum, bilden den Umfang des Rades und sind durch versenkte Zapfen zusammen befestigt. S. Rad.

Fertigmachen ein Geschütz (affuter) heißt dasselbe, nachdem es geladen worden, richten und ihm die gehörige Elevation geben, sodann die Schlagröhre einsetzen, und wenn mit Lunte gefeuert wird, mit Mehlpulver aufpudern.

Festungs-Artillerie wird zum Theil nach den von erfahrenen Männern bestimmten Grundsätzen, oder auch nach dem wirklichen Gebrauch bei gut geführten Vertheidigungen festgesetzt. Jene, nebst einer Uebersicht der Ereignisse, aus denen sie hergeleitet worden, sind schon im I. Theile unter demselben Artikel angeführt worden, dem hier nur noch wenig hinzuzufügen seyn wird.

Bei einigen neueren Vertheidigungen wurden 1745 in Kosel 17 zwölfpfündige und 33 Kanonen von kleinerem Kaliber, 2 Haubitzen und 1 Mörser gebraucht, die man nach der Eroberung mit 12 Vierundzwanzigpfündern, 6 Mörsern und 30 Köhornschen Handmörsern vermehrte. Bergen op Zoom war 1747 mit 238 Kanonen besetzt. Breda enthielt 1793 250 Geschütze; Valenciennes 129 Kanonen, 11 Haubitzen und 35 Mörser; Mantua beinahe 400 Kanonen, 50 Haubitzen und 58 Mörser; Gibraltar aber 77 zweiunddreißigpfündige, 122 vier-

undzwanzigpfündige, 104 achtzehnpfündige, 70 zwölfpfündige und 79 kleinere Kanonen; 91 schwere dergleichen ohne Lafetten, 32 Haubitzen und 70 Mörser, zusammen 663 Geschütze. In Tarragona wurden 330 Geschütze gefunden; Saragossa vertheidigte sich mit 150 Geschützen; Ciudad Rodrigo enthielt 153 Geschütze, die 3 Forts von Salamanca 36 schwere Geschütze; die Verschanzungen von Buen Retiro 180 Geschütze, womit sie jedoch wegen unzweckmäßiger Anstalten so gut als keine Gegenwehr leisteten. Friedrichsort war 1813 mit 108 Geschützen, Modlin mit 120, Zamosk mit 130, Stettin mit 351, Torgau mit 250, Wesel mit 400 Kanonen besetzt, worunter jedoch auch ein Theil des Feldgeschützes war, was die französischen Armeen auf ihrem Rückzuge in den einzelnen Festungen zurück gelassen hatten. Das mit 90 Geschützen von den Franzosen besetzte Küstrin fiel durch bloße Blokade; Wittenberg ward durch 96 Kanonen und einige Wurfgeschütze sehr kräftig vertheidigt. In Magdeburg befanden sich 841 Geschütze und 8450 Centner Pulver; darunter waren 405 metallene Kanonen, und 56 Feldgeschütze; 54 Feldgeschütze aber hatte die ausmarschirende französische Besatzung mitgenommen. In Maubeuge fanden sich im letzten Feldzuge des französischen Krieges 76 Geschütze; in Landrecys 45 Geschütze; in Montmedy 54 Geschütze; in Marienbourg 20, in Philippeville 30, in Rocroy 35, in Mezières 66 und in Longwy eben so viel Geschütze. Das nun geschleifte Hüningen endlich war mit 97 Kanonen, 34 Wurfgeschützen und 2500 Centnern Pulver versorgt.

Legt man Cormontaingne's Ausrüstungs-Entwürfe zum Grunde, würde unter den gehörigen Modifikationen der jetzigen Zeit gemäß, das Bedürfniß an Geschütz nach Verhältniß der Größe der Festungen ungefähr seyn:

Zahl der Vollwerke.		Kanonen.			Haubitzen.		Mörser.	
		24pfdr.	12pfdr.	6pfdr.	10pfge.	7pfgen. kleinre	50pfdr.	10pfr. u. 7pf.
V.	A.	8	8	12	4	6	4	8
	B.	12	12	12	8	8	4	12
VI.	A.	8	12	12	6	6	4	10
	B.	12	18	18	6	8	6	12
VII.	A.	12	12	18	8	12	7	12
	B.	12	24	18	8	16	8	16
VIII.	A.	12	16	18	8	16	8	12
	B.	16	24	24	8	16	8	16
	C.	24	24	24	12	16	10	16
IX.	A.	12	18	24	12	18	10	16
	B.	18	24	30	12	18	10	18
	C.	18	30	36	12	24	10	20
X.	A.	16	20	30	12	20	10	20
	B.	18	30	36	12	24	10	20
	C.	20	36	36	12	24	10	20

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Zahl der Bollwerke.		Kanonen.			Haubitzen.		Mörser.	
		24pfdr.	12pfdr.	6pfdr.	10pfge.	7pfge u. kleinere.	50pfdr.	10pfr u. 7pfdr.
XI.	A.	16	22	36	12	24	10	20
	B.	18	30	36	12	24	10	20
	C.	24	36	42	12	24	10	20
XII.	A.	18	24	36	12	24	10	24
	B.	20	24	36	12	26	10	24
	C.	24	36	42	12	30	12	24
XIII.	A.	20	24	36	12	24	10	24
	B.	24	30	42	16	24	12	24
	C.	30	36	48	18	30	12	24
XIV.	A.	24	28	36	12	24	12	24
	B.	30	36	42	16	26	12	24
	C.	36	40	48	18	30	12	24
XV.	A.	24	30	42	12	24	12	24
	B.	36	36	48	16	26	12	24
	C.	40	42	48	18	30	12	30
XVI.	A.	28	36	48	12	24	12	24
	B.	40	42	48	16	30	12	24
	C.	42	48	52	18	36	12	30
XVII.	A.	28	42	48	12	24	12	24
	B.	42	48	52	16	30	12	24
	C.	48	60	54	18	36	12	30
XVIII.	A.	30	48	52	12	30	12	24
	B.	48	54	64	16	36	12	30
	C.	54	64	68	18	42	12	36

In dieser Tafel zeigt A die Geschützzahl bei einer vortheilhaften, durch Terrainhindernisse verstärkten Lage, so daß nur Ein Angriff möglich ist; B wenn unter denselben Umständen viele Außenwerke eine stärkere Besetzung mit Geschütz erfordern, oder neben der eigentlichen Attaque noch ein Scheinangriff geführt werden kann; endlich C, wenn die Beschaffenheit der Lage zwei besondere Angriffe auf zwei verschiedenen Seiten erlaubt, wenn die Festung sehr viele Außenwerke hat, durch einen Fluß getrennt ist, u. dgl. Es sind hier nur 3 Kaliber der Kanonen bestimmt, wenn sich jedoch, wie gewöhnlich, mehrere derselben in der Festung finden, werden die Sechzehn- und Achtzehnpfünder zu den Vierundzwanzigpfündern, die Acht- und Vierpfünder aber zu den Sechspfündern gerechnet. Von den letztern oder von dreipfündigen Kanonen muß jederzeit eine oder zwei bespannte Batterien, zu Begünstigung der Ausfälle, vorhanden seyn. Steinmörser leisten wenig, und sind deßhalb hier nicht besonders veranschlagt. Wenn derselben vorhanden sind, werden 2 oder 4 auf jeden Angriff gerechnet und besonders dann gebraucht, wenn der Feind sich auf dem Glacis festsetzt. Ist man mit Handgranaten versehen, sind Köhornsche Mörser nützlich, um sie gegen die Sappen zu werfen.

Der Angriff der Festungen beruht vorzüglich auf der Artil-

lerie, um die todten Wallmassen zu öffnen, und die lebendigen Vertheidigungsmittel zu zerstören. Das Geschütz ist ein wesentlicher Theil der letztern; so lange es seine Ueberlegenheit gegen den Belagerer zu behaupten vermag, wird auch das Bestreben des letztern fruchtlos bleiben, sich einen Weg in die Festung zu bahnen. Die Erhaltung jener Ueberlegenheit muß demnach der Hauptzweck des belagerten Artilleristen seyn. Dieser aber läßt sich nur bei einer hinreichenden Geschützzahl erreichen — abgesehen von einer zweckmäßigen Einrichtung der Festungswerke, um die Rohrgeschütze gegen die feindlichen Wurffeuer zu sichern. Der große Praktiker Vauban und der nicht minder praktische Cormontaingne hatten diesen Zweck im Auge; daher die ansehnliche Geschützmenge, welche der Eine wie der Andere verlangte, und welche die für eine gleiche Festung in der vorstehenden Tabelle angegebene Zahl noch übersteigt.

Zahl der Bollwerke.		Vauban.	Cormontaingne.		Die Tafel.	
			Maxim.	Minim.	Maxim.	Minim.
VI.	Kanonen.	60	69	36	42	32
	Wurfgesch.	30	35	22	32	26
VIII.	Kanonen.	80	132	56	72	46
	Wurfgesch.	42	50	25	54	44
XII.	Kanonen.	120	212	96	102	78
	Wurfgesch.	60	50	25	78	70
XVIII.	Kanonen.	168	312	156	186	130
	Wurfgesch.	60	50	25	90	78

Im Nothfall und bei dem Mangel an Geschütz würde man jedoch mit 72 bis 102 Kanonen und 54 bis 78 Mörsern und Haubitzen selbst die größte Festung kräftig und dauernd vertheidigen können, sobald nur die Möglichkeit vorhanden ist, durch Flankenkasematten und provisorischen Holzbau sich den Gebrauch des Vertheidigungsgeschützes bis zur letzten Epoche der Belagerung zu erhalten. Noch mehr hat Montalembert durch seine den Schweden nachgeahmten Vertheidigungsgewölbe, die zuerst in Preußen durch den Ingenieur-General Lindner, und nachher an mehreren anderen Orten, wenn auch nicht ganz im Geiste des Erfinders, ausgeführt worden sind — sich die vorerwähnte Ueberlegenheit zu sichern gesucht. Wenn es auch zwecklos seyn würde, die ersten Batterien des Belagerers mit mehr als 100 Kanonen zu beschießen, weil bei einer nicht zu entfernten Lage derselben 3 Mörser diesen Zweck leichter und gewisser zu erreichen im Stande sind, ist doch die Ueberlegenheit des gegen die Bomben bedeckt stehenden Geschützes gegen die Contre- und Brechbatterien von hoher Wichtigkeit. Es ist dem Angreifer unmöglich, auf höchstens 120 Schritt von 8 bis 12 Geschützen mit Kugeln und großen Kartätschen beschossen, seine Batterie zu erbauen, und das Geschütz auf dieselbe zu bringen; wie viel

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

weniger, wenn er einem Feuer von 40 bis 60 Kanonen und Haubitzen ausgesetzt ist, gegen die der Schleuderschuß und die feindliche Bombe nichts auszurichten vermögen. Um aber diese entschiedene Ueberlegenheit zu benutzen, ist es nothwendig, die Thurmforts auch dergestalt mit Geschütz zu versehen, daß es gegen jeden Angriff in gehöriger Anzahl aufgestellt werden kann. Zwar dürfen nicht alle Geschützstände besetzt werden, eine zu kärgliche Versorgung würde aber von völliger Unbekanntschaft mit den Elementar-Begriffen der Geschützkunst zeugen. Kann der Thurm durchaus nur von Einer Seite angegriffen und beschossen werden, genüget die Hälfte der Zahl Geschütze, als er Schießlöcher in seinen verschiedenen Stockwerken enthält; im entgegengesetzten Falle muß man ihm ⅔ jener Anzahl geben, die auch sogleich in den Gewölben aufgestellt werden, weil sie sich nur durch Flaschenzüge im innern hohlen Raume des Thurmes heraufziehen lassen. Soll nun ein solcher, allein stehender, oder mit andern Befestigungstheilen verstärkter und zu einem Fort umgestalteter Thurm mit Geschütz besetzt werden, würde die Zahl und Art desselben wenigstens folgende seyn.

Durchmesser d. Thurmes.	Kanonen.		Haubitze.	Mörser.
	24pfdr.	12pfdr.		
33 Fuß.	—	14	4	2
	—	10	4	2
76 — 8″	16	14	4	4
	12	8	4	4
108	27	23	6	4
	20	16	6	4
Das vierseitige Fort Royal.	154	291	16	8

Nach Montalembert ist die Zahl seiner Kanonenscharten = 460.

Die Strandbatterien zu Vertheidigung der Häfen und Rheden werden bisweilen mit Sechsunddreißigpfündern besetzt; allein mit Unrecht, da die vierundzwanzigpfündige Kugel selbst auf größere Weiten hinreichende Wirkung leistet, um so mehr, als man sich hier entweder der glühenden Kugeln oder der 5½-zolligen Granaten bedienen kann. Bei Festungen, die außer ihren eigentlichen Werken noch einen Hafen zu beschützen haben, muß demnach auf das Geschütz der Strandbatterien besondere Rücksicht genommen und die Zahl desselben vollständig veranschlagt werden. Diese Batterien haben öfters eine solche Lage, daß sie auch von der Landseite her angegriffen, nach allen Seiten zugleich Front machen und feuern müssen.

Die Franzosen theilen ihre Festungen in 3 Klassen, die erste kommt 100 — 150 Geschütze; die zweite 90, und die dritte 40 — 60 Geschütze; die Forts und Vorwerke aber zwi-

schen 12 und 30. Da die Anschaffung aller übrigen Bedürfnisse, so wie der Munitionen, nach der Geschützzahl bestimmt wird, darf die letztere nicht zu groß angenommen werden, um nicht offenbaren Ueberfluß und bei der möglichen Uebergabe der Festung einen zu großen Verlust zu haben. So nachtheilig dieß aber erscheint, darf doch auch andern Theiles kein Mangel eintreten, in welchem Feigheit und Unentschlossenheit nur zu oft einen Vorwand zur Uebergabe fand. Bei angemessener Schonung der Munition und umsichtigem Gebrauch derselben erscheint eine Zahl von 800 Schuß auf jede schwere Kanone und von 600 bis 700 Würfen auf jede Haubitze und Mörser zu einer kräftigen und dauernden Gegenwehr völlig hinreichend, besonders wenn man für kleine Festungen $1/10$ Ueberschuß annimmt. In großen Festungen ist dieß nicht einmal nöthig, weil doch nicht alle Geschütze in stetem Gebrauch seyn können und daher die Munition der schweigenden zum Ersatz des Fehlenden dient. Kartätschen, besonders große, von einpfündigen Kugeln, sind bisher in allen Ausrüstungs-Entwürfen zu wenig angesetzt, obgleich ihr Nutzen gegen die sich nähernden Spitzen der Sappen keinem Zweifel unterliegt, da der Rollkorb nothwendig durch einen solchen treffenden Kartätschenschuß zerstört wird. Die vierundzwanzigpfündigen Kanonen, unter bedeckten Geschützständen auf die ausspringenden Winkel des Hauptwalles gestellt, eignen sich ganz besonders dazu. Auch gegen den gewaltsamen Angriff in Verbindung mit einem Ueberfalle ist es nothwendig, die Flankengeschütze, so wie alle andern Kanonen und Haubitzen, die Gelegenheit zur Bestreichung für die Vertheidiger wichtiger Zugänge und Straßen geben, mit einem Vorrath bereit liegender Kartätschen auszurüsten. Rouvroi, der dieselbe Ansicht hat, verlangt auf jede schwere Kanone 900 Kugel-, 50 Kartätschenschuß, oder 600 Kugelschuß, 300 Granaten und 50 Kartätschen; auf jeden Zwölfpfünder 800 Kugelschuß und 75 Kartätschen; auf jede Haubitze 500 Granaten und 20 Kartätschen; für jeden funfzigpfündigen Mörser 500, jeden kleineren 600 Bomben; auf jeden Steinmörser 1000 Würfe (?), auf jede Wallbüchse 900 und auf jeden Infanteristen 600 Patronen; ferner 3000 Rollgranaten und auf jedes angegriffene Polygon 40,000 Handgranaten, zu denen entweder kleine Handmörser vorhanden seyn, oder lederne Schleudern bereit gehalten werden müssen, mit denen sie sich von eingeübten Leuten über 300 Schritt werfen lassen. Alle übrigen Bedürfnisse an Pulver, Materialien zu den Kunstfeuern, verschiedenen Maschinen zur Lastenbewegung, Werkzeugen ꝛc. sind schon oben (I. Theil 2. Abschn. S. 42 ff.) aufgeführt worden, daher es hier keiner besonderen Wiederholung bedarf. Bei wirklichen Belagerungen wurden verbraucht.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Belagerung.	Stückkugeln.			Haub. Gran.	Bomben.		Kartätschen A. Hand-Granat. B.
	24pfr.	12pfr.	6pf. u. 3pfr.		50= u. 60pfr.	25pfr.	
Candia. 1667.	28768	16741	17250	—	13692	—	B. 38991
Wien. 1683.	41758	—	—	—	6657		B. 80502
Schweidnitz. 1762.	18568	47512	19712	4157	12246	2407	B. 3470 A. 11146

Festungsbatterien, bedeckte; s. Geschützstände.

Feuer ist mit seinen Erscheinungen: der Wärme und dem Verbrennen oben I; 2, S. 65 nach dem neufranzösischen oder antiphlogistischen System erläutert worden; so wie jedoch dieses die frühere Theorie Stahls verdrängt hatte, geschah es in Hinsicht seiner selbst durch das auf einer Reihe der mühevollsten Versuche beruhende System des Engländers Davy, das wegen seiner allgemeinen Anwendbarkeit hier einer näheren Erläuterung nicht entbehren darf.

Wenn die einfachen oder verbundenen Substanzen sich durch die Wirkung der chemischen Kräfte zu vereinigen oder zu zersetzen beginnen, erfolgt die Erscheinung des Glühens oder des Verbrennens, zugleich mit einer Veränderung der Eigenschaften der Körper. Diese Erscheinung bedingt zu ihrer Erklärung die nähere Untersuchung 1) der nöthigen Temperatur, um die verschiedenen Körper zu entzünden. Sie ist für den Phosphor 150° F.; für den Schwefel 550°. Wasserstoff erfordert mit Chlorine einen geringeren Hitzegrad zu seiner Entzündung. als mit Sauerstoff; mit letzterem verbindet er sich in Glasröhren eingeschlossen, bei 700° schnell, still verbrennend; bei 800° seiner dunklen Rothglühhitze entsteht eine Explosion. Mit atmosphärischer Luft in einer kupfernen Röhre vermischt, explodiret der Wasserstoff, noch ehe die Röhre roth glühend wird. Mit einem dunkelroth glühenden Eisendrath in Berührung gebracht, wird Kohlenoxydgas in der Atmosphäre entzündet; Kohlenwasserstoff aber erfordert eine Weißglühhitze des Eisens, daß es Funken wirft. Ein Drath von 0,0016″ Durchmesser entzündet den Wasserstoff nur bei völligem Weißglühen; eine bloße Rothglühhitze des Drathes aber ist hinreichend, Wasserstoff mit dem Maximum des Phosphors verbunden zu entzünden. Dieß geschiehet jedoch auch mit dem Wasserstoffgas, wenn der Drath eine Stärke von 0,025″ hat, nicht aber mit dem ölbildenden Gas — wo eine Drathstärke von 0,125″ erfordert wird, —

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

noch auch mit dem Bergschwaden, selbst wenn der Drath weiß glühend ist. Hieraus folgt, daß das Verhältniß der Entzündbarkeit verschiedener Gassubstanzen nur in Verhältniß der Massen der dazu bestimmten erhitzten Körper stattfindet; daher muß ein weit feineres Drathnetz zu Verhinderung der Explosion des Wasser- und des Sauerstoffs genommen werden, während es bei dem ungleich weniger brennbaren Bergschwaden nur eines Netzes von starkem Drathe bedarf. Auf dieser Erfahrung beruht die Erfindung der Davy'schen Sicherheitslampe, um die Arbeiter in den englischen Steinkohlengruben gegen die furchtbaren Explosionen zu schützen, deren eine 101 Personen auf einmal das Leben raubte.

2) In Hinsicht der Natur der Flamme und des Verhältnisses der Wärme und des Lichtes, aus dem sie besteht, darf man jene nicht als eine bloße Verbrennung auf der Oberfläche des brennbaren Körpers betrachten; man muß sie vielmehr als die wirkliche Verzehrung einer explodirenden Mischung von brennbarem Gas und Luft ansehen. Wird in eine große Flamme von brennendem Weingeist eine angezündete Kerze oder brennender Phosphor gebracht, so erscheint die letztere Flamme im Mittelpunkte der größern, weil selbst in ihrem innern Theile Sauerstoff vorhanden ist; das Licht einer Sicherheitslampe ist in einer sehr explodirenden Mischung von Kohlengas und Luft nur bleich und schwach, während ein Strom von jenem Gas in der Atmosphäre mit einer hellglänzenden Flamme brennt. Die Ursache davon findet Davy in der Zersetzung eines Theiles Gas nach der innern Flamme zu, wo die geringste Menge Luft vorhanden ist, und dann in der Absetzung fester Kohle, durch deren Glühen und nachheriges Verbrennen die Stärke des Lichtes sehr erhöht wird. Jener ausgezeichnete Chemiker erklärt hiedurch die Erscheinungen an den verschiedenen Theilen brennender Körper und an der durch das Löthrohr bewegten Flamme, deren Spitze — woselbst die Hitze sich am stärksten äußert — derjenige Punkt ist, auf dem die ganze Kohle in ihren gasförmigen Verbindungen verbrannt wird; diejenige Flamme aber, welche unter allen bekannt gewordenen die stärkste Hitze gibt, entsteht durch die Mischung von Sauerstoff und Wasserstoff in Newmanns Löthrohrgebläse zusammengedrückt. Man sieht bei Tageslicht diese Flamme kaum, dennoch schmilzt sie die strengflüssigsten Körper augenblicklich, und feste Körper darinnen zum Glühen gebracht, geben ein glänzendes, die Augen blendendes Licht von sich. Gleichmäßig erklärt sich daraus das starke Leuchten solcher Flammen, in welchen feuerbeständige, feste Substanzen bei der Verbrennung entstehen, wie die Flamme des Phosphors und des Zinks im Sauerstoff, und des Kaliums in Chlorine; so wie die Schwäche des Lichtes, wenn sich nur allein flüchtige und gasförmige Substanzen erzeugen, wie bei dem Verbrennen des Phos-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

phors in Chlorine, oder des Schwefels und Wasserstoffs in Sauerstoff. Endlich gewähren jene Erfahrungen auch ein Mittel, durch Hinzuthun unverbrennlicher Substanzen das Leuchten einiger brennenden Materien zu verstärken. So die Flamme des brennenden Schwefels, Kohlenoxyds, Wasserstoffs ꝛc. durch Hineinwerfen von Zinnoxyd, oder gepülverten Amianth, oder durch Daranbringen eines Metallnetzes.

3) Die Hitze, welche verschiedene brennende Körper in diesem Zustande entwickeln, haben mehrere Physiker zu bestimmen versucht; ihre Untersuchungen haben jedoch so verschiedene, von einander abweichende Resultate gegeben, daß wohl noch mehrere, mit aller Sorgfalt angestellte Versuche nöthig seyn dürften, um eine genauere Bestimmung zu erhalten.

Verbrannte Materie 1 Pfund.	Es ward Sauerstoff verzehrt Pfund:	Verhältniß des geschmolzenen Eises in Pfunden, nach			
		Lavoisier.	Crawford.	Dalton.	Rumford.
Wasserstoff	7,5	295,6	480	320	
Kohlenwasserstoff	4	—	—	85	
Oelbildendes Gas	3,5	—	—	88	
Kohlenoxyd	0,58	—	—	25	
Olivenöl	3,0	149	89	104	94,07
Rübsenöl	3,0				124,10
Wachs	3,0	133	97	104	126,24
Talg	3,0	96	—	104	111,58
Alkohol	—	—	—	58	67,47
Schwefeläther	3,0			62	107,03
Phosphor	1,33	100		60	—
Kohle	2,66	96,5	69	40	—
Schwefel	4,00	—	—	20	
Naphtha	—	—	—		97,83

Nach Graf Rumford bringt die Hitze von 1 Pfund Steinkohlen 36,3 Pfd. Wasser zum Kochen; um aber siedendes Wasser in Dampf zu verwandeln, ist eine 5½mal größere Hitze nöthig. Man bekommt daher $\frac{36,3}{55} = 6\frac{2}{3}$ das Gewicht des in Dämpfe verwandelten Wassers, welches nach Watt's Angabe 7½ Pfd. beträgt. Davy's neuere Versuche mit einem, durch Quecksilber gesperrten Gasbehälter und einem Thermometer, der in auf 212° erwärmtem Olivenöl stand, gaben nachstehende Verhältnisse:

	Das Thermometer stieg von 212° zu:	Es ward Sauerstoff verzehrt:	Verhältniß der Wärme.
Oelbildendes Gas	270°	6,0	9,66
Wasserstoff	238	1,0	26,00
Schwefelwasserstoff	232	3,0	6,66
Steinkohlengas	236	4,0	6,00
Kohlenoxyd	218	1,0	6,00

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Das ölbildende sowohl als das Steinkohlengas setzten bei dem Versuch Kohle, das Schwefelwasserstoffgas aber vielen Schwefel ab, wodurch nothwendig das Resultat weniger genau werden mußte.

4) Bei dem Verbrennen finden verschiedene Modifikationen statt, indem die Luft, welche die Flamme umgibt, entweder durch die, von dieser erzeugten Wärme, oder durch mechanische Mittel verdünnt wird; indem andere, die Verbrennung störende Gasarten hinzutreten, oder indem die Flamme durch Oeffnungen ausströmt, von denen sie abgekühlt wird. Schon oben im I. Theile ist im Art. Feuer gesagt worden, daß einige Chemiker mit Lavoisier einen, in der ganzen Natur verbreiteten, unsichtbaren und imponderabeln Wärmestoff angenommen, Andere hingegen, an die sich auch Davy schließt, seine Existenz gänzlich geläugnet haben, obgleich Herschels und Englefields Versuche sehr dafür sprechen. Wie dem aber auch sey, die Wirkungen und Eigenschaften der Wärme sind erkannt und genauer untersucht; sie zerfallen in chemische oder bleibende, und in physische oder vorübergehende. Die letztern unterscheiden sich wieder in solche, die bloß auf das Volumen eines Körpers Einfluß haben, ohne seine Gestalt zu verändern; und in solche, wo der Zustand des Körpers selbst eine Veränderung erleidet. Jenes äußert sich durch die Ausdehnung, welche sowohl bei festen, als bei flüssigen Körpern stattfindet, bei den letztern aber stärker ist, als bei den erstern, bei den Flüssigkeiten zwischen 32° und 212° Fahrenh.

	Ausdehnung.	Dieselbe in gewöhnlichen Brüchen.
Wasser	0,0460	1/22
— mit Kochsalz gesättigt	0,0500	1/20
Quecksilber	0,0170	1/50
	0,01818	1/55
	0,02000	1/50
— von 212—392°	0,01843	1/54
— — 392—572°	0,01887	1/53
Salzsäure, Schwefelsäure	0,0600	1/17
Schwefeläther	0,0700	1/14
Terpenthinöl, Feuerbeständige Oele	0,0800	1/12,5
Alkohol	0,1100	1/9
Salpetersäure	0,1100	1/9

Mit der Bestimmung der Ausdehnung fester Körper haben sich mehrere Physiker beschäftigt, sie hat wegen ihres Einflusses auf die Verhältnisse metallner Werkzeuge mehr Wichtigkeit für

uns. Nimmt man einen Stab von 1,000000 Länge bei 32° F. Temperatur, so wird seine Ausdehnung bei 212° nachstehende seyn:

	Ausdehnung der Stäbe.	Ausdehnung in gewöhnlichen Brüchen.	Namen der Beobachter.
Antimonium	1,00108300		Smeaton
Blei	1,00284836		Lavoisier
Eisen	1,00115600		Borda
Gußeisen	1,00111111		Dr. Young
Geschmiedetes Eisen	1,00118203	1/846	Dulong
— —	1,00122045		Lavoisier
Eisendrath	1,00144010		Troughton
— starker	1,90123504		Lavoisier
Glasröhren	1,00077615		Roy
Deßgl.	1,00083333		Smeaton
Deßgl.	1,00086130	1/1161	Dulong und Petit
Deßgl. von 212 — 392°	1,00091827	1/1080	Dulong
Deßgl. von 392 — 572°	1,00101414	1/987	Dulong
— Tafeln	1,00089089	1/1122	Lavoisier
— Kronglas	1,00087572	1/1142	—
— —	1,00089760	1/1114	—
— —	1,00091751	1/1090	—
Gold, gebranntes	1,00146000		Mushenbroek
— deßgl. Pariser	1,00155155	1/646	Lavoisier
— ungebranntes Pariser	1,00151361		—
Kupfer	1,00171222	1/584	—
—	1,00171821	1/582	Dulong
—	1,00191000		Mushenbroek
—	1,00191880		Troughton
Kupfer 8; Zinn 1 (Kanonen-Metall)	1,00181700		Smeaton
Messing	1,00178300		Borda
—	1,00185540		Roy
—	1,00186671		Lavoisier
— gegossenes	1,00187500		Smeaton
—	1,00188971		Lavoisier
— englisches, Tafel-	1,00189280		Roy
— deßgl.	1,00189490		—
—	1,00191880		Troughton
—	1,00216000		Mushenbroek
Messingdrath	1,00191880		Smeaton
Messing 16, Zinn 1	1,00190800		—
Palladium	1,00100000		Wollaston
Platina	1,00085655		Borda
—	1,00088420	1/1131	Dulong
—	1,00099180		Troughton
— und Glas	1,00110000		Berthoud
Silber	1,00189000		Herbert
— Pariser	1,00190868		Lavoisier
— cupellirtes	1,00190974	1/524	—
—	1,00208260		Troughton
—	1,00210000		Ellicot
—	1,00212000		Mushenbroek

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

	Ausdehnung der Stäbe.	Ausdehnung in gewöhnlichen Brüchen.	Namen der Beobachter.
Spiegelmetall	1,00193300		Smeaton
Stahl	1,00118990		Troughton
— ungehärtet	1,00107875	1/927	Lavoisier
— deßgl.	1,00107956	1/926	—
— Blasen=	1,00112500		Philos. Transact. 1795
— stäeb	1,00114470		Roy
—	1,00115000		Smeaton
— gelb gehärtet	1,00136900		Lavoisier
— deßgl.	1,00158600		—
— deßgl. mehr	1,00123956	1/807	—
—	1,00118980		Troughton
— harter	1,00122500		Smeaton
— Brenn=	1,00122000		Mushenbroek
— gehärtet	1,00137000		—
Tannenholz	1,00077615		Roy
Wismuth	1,00139200		Smeaton
Zink	1,00294200		—
— à 1′ 1/2″ gestreckt	1,00301100		—
Zinkloth; Messing 2, Zink 1	1,00205800		—
Zink 8, Zinn 1	1,00269200		—
Malacca=Zinn	1,00193765	1/516	Lavoisier
Zinn, englisches	1,00217298	1/462	—
ff. Zinnlegirung	1,00228300		Smeaton
Gekörntes Zinn	1,00248300		—
Zinn	1,00284000		Mushenbroek
Zinnloth; Blei 2, Zinn 1	1,00250800		

Diese Ausdehnung der Metalle glaubten die alten Artilleristen bei Festsetzung des Spielraumes der Kugeln berücksichtigen zu müssen, um die glühend gemachten Stückkugeln noch in die Kanonen laden zu können. Allein die Ausdehnung des Gußeisens beträgt nur 1/900 von 780 Punkten, dem Durchmesser der 24pfündigen Kugel; eine ganz unbedeutende Größe! Die zweite Veränderung der Körper in Hinsicht ihres Zustandes durch die Wärme — jedoch ohne Einfluß auf das Mischungsverhältniß ihrer Bestandtheile — ist der Uebergang aus dem festen in den tropfbar=flüssigen, und aus diesem in den elastisch=flüssigen oder luftförmigen. Daß jener Uebergang auch umgekehrt stattfinden könne, haben die neuern Versuche der englischen Naturforscher erwiesen. Steigt endlich die Temperatur der Materie zu solch einem Grade, daß ein wirkliches Verbrennen stattfindet, so werden die Körper durch die nun in Thätigkeit tretende wechselseitige Anziehung und Abstoßung chemisch verändert und erscheinen bleibend in einer ganz andern Gestalt und Zusammensetzung. Weil aber die bei dem Verbrennen ausströmende Wärme nicht ohne Einfluß auf die brennende Sub=

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

stanz selbst und das sie umgebende Mittel bleibt, und dieses auszudehnen strebt — welche Ausdehnung bei einer von 212° auf 1035° F. steigenden Hitze Davy auf 2½ des vorher eingenommenen Raumes setzt — werden die Gasarten dadurch fähig gemacht: bei einem schwächern Hitzegrade zu explodiren. Zwei Theile Wasserstoff und einen Theil Sauerstoff in einer Glasröhre auf 2,5 ihres Volumens ausgedehnt, explodiren sogleich, wenn der obere Theil der Röhre rothglühend gemacht wird. Ja, diese Erscheinung hat bei einer dickern Röhre von ⅙ Zoll Durchmesser sogar stattgefunden, noch ehe die Röhre glühend ward. Anders verhält sich's bei einer mechanischen Verdünnung der Luft unter der Glocke einer Luftpumpe, wo eine Wachskerze zu brennen aufhört, sobald der Druck fünf- bis sechsmal schwächer wird, als der Druck der Atmosphäre. Die Flamme des Wasserstoffgases an der Oeffnung einer schwachen Glasröhre entzündet, hat ungefähr ⅙ Zoll Höhe, vergrößert sich aber unter der Glocke einer Luftpumpe bei Entleerung der letztern, bis der Druck fünfmal schwächer ist, als der Druck der Atmosphäre. Sie wird dann nach und nach minder kleiner und erlischt, wenn der Druck achtmal geringer ist. Windet man jedoch einen Platindrath um das Ende der Röhre, daß es bis in die Flamme reicht, wird die Spitze desselben geschmolzen und der Drath wird im Mittelpunkte der Flamme weißglühend, bis der Druck sechsmal kleiner ist, als der Druck der Atmosphäre. Bei einem zehnmal geringeren Druck bleibt der Drath noch immer rothglühend und das Gas brennt in Berührung mit demselben fort, obgleich die Flamme unterwärts erlischt. Erst ein dreizehnmal verminderter Druck der Atmosphäre hebt das Brennen des Gases gänzlich auf. Die Flamme des Wasserstoffgases erlischt demnach nur in verdünnter Luft, wenn die von ihr erzeugte Hitze nicht hinreicht, das Brennen zu unterhalten, d. h. wenn sie das Metall nichr mehr glühend macht. Da nun dieses die Temperatur ist, wo sich das Wasserstoffgas unter gewöhnlichem Druck entzündet, so folgt, daß die Verminderung des atmosphärischen Druckes keinen Einfluß auf die Brennbarkeit dieses Gases hat. Schwefelwasserstoff erlischt bei einer siebenfachen Verringerung des atmosphärischen Druckes; der Schwefel selbst hingegen brennt in funfzehnmal verdünnter Luft mit einer sehr schwachen blauen Flamme, in der ein Platinadrath dunkelroth glühet, und die erst bei zwanzigfacher Verdünnung der umgebenden Luft erlischt. Auch Chlorine und Wasserstoff entzünden sich bei einer niedrigern Temperatur, und explodiren noch bei einem 24mal geringeren Druck, als die Atmosphäre. Der Phosphor brennt sogar noch in einer sechzigfach verdünnten Luft; und Phosphorwasserstoff brachte nach Davy's Bemerkung selbst im vollkommnen luftleren Raume ein blitzähnliches Licht hervor.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Durch den Zutritt einiger Gasarten wird die Entzündung und das Verbrennen anderer gehindert. Eine Mischung von 2 Raumtheilen Wasserstoff und 1 Sauerstoff, nach und nach mit verschiedenen Mengen anderer luftförmigen Flüssigkeiten vermischt, wurden von Davy durch einen starken elektrischen Funken entzündet, und gaben folgendes Resultat:

Hinzugesetztes Gas.	Die Entzündung fand noch statt bei:	Sie ward unmöglich durch:
Oelbildendes Gas	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$ Theile
Flußkieselsäure	$\frac{9}{12}$	$\frac{5}{6}$
Kohlenwasserstoff, mit dem Minimum der Kohle	$\frac{3}{4}$	1
Schwefelwasserstoff	$1\frac{1}{2}$	2
Salzsäuregas	$1\frac{1}{2}$	2
Wasserstoff	6	8
Sauerstoff	7	9
Stickstoff-Protoxyd	10	11

Hier besaß demnach das ölbildende Gas die stärkste, und das Stickstoffprotoxyd die geringste Fähigkeit, die Explosion des brennbaren Gases zu verhindern.

Zugleich mit diesen Erfahrungen stellte Davy auch andere, über die Fähigkeit kältender Oeffnungen an: die Wirksamkeit der durch sie strömenden Flamme zu schwächen, oder aufzuheben. Er fand dadurch Gelegenheit, seine Sicherheitslampe zu erfinden, welche den entzündeten Bergschwaden in ihrem Innern ruhig verbrennen läßt, ohne daß sich seine Entzündung nach Außen erstrecken und eine Explosion herbeiführen kann.

Nach allem Diesem erscheint das Feuer bloß als ein zufälliges Accessorium chemischer Verbindungen und Zersetzungen, von der innern Bewegung der Partikeln herrührend, aus denen die Körper bestehen, und die in eine andere chemische Anordnung übergehen. Berzelius sagt (Essai sur la Théorie des proportions chimiques et sur l'influence chimique de l'électricité): „Bei „jedem Akt chemischer Verbindung findet Neutralisation der bei„den entgegengesetzten Elektricitäten statt; und diese Neutralisation „bringt das Feuer auf die nämliche Weise hervor, wie dieß bei „den Entladungen der Leidner Flasche, der Voltaischen Säule „und der Gewitterwolken, ohne chemischen Akt der Fall ist."

Feuergeschütze sind bekanntlich an die Stelle der ältern Kriegsmaschinen getreten und wahrscheinlich von dem Osten her nach Europa gekommen. Schon in den Kreuzzügen finden sich Spuren von ihrem Gebrauch, und in des Bischofs Peter von

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Leon Chronik König Alphons wird erwähnt, daß im eilften Jahrhunderte in einem Seetreffen zwischen den Tunetanern und den Mohren von Sevilla die Schiffe der erstern Werfzeuge (Bombardas) geführt, aus denen sie feurigen Donner geschossen; auch erzählt die Griechin Anna Komnene in der Geschichte ihres Vaters, des Kaisers Alexius Komnenes: „daß sich in einem „Seetreffen gegen die Pisaner 1098 auf einigen seiner Schiffe „eherne Löwen- und Drachenköpfe befunden, die aus ihren offe„nen Rachen Feuer in horizontaler Richtung schossen und den Grie„chen dadurch den Sieg verschafften.“ Hier scheint sich jedoch der Gebrauch der Feuergeschütze wieder verloren zu haben, man findet sie zuerst wieder in Spanien, wo die Mohren sich 1256 in Niebla damit gegen die Castilianer vertheidigten (sie schleuderten ihnen aus künstlichen Maschinen Steine und Wurfeisen und donnernde Feuerwürfe zu). Die Feuergeschütze werden von dieser Zeit an in den spanischen Kriegen öfter erwähnt, vorzüglich bei den mohrischen Königen in den Belagerungen der verschiedenen Festungen, sowohl zum Angriff als zur Vertheidigung; jedoch bediente sich auch der König von Castilien ihrer zur Belagerung von Gibraltar 1308, und Don Pedro von Arragonien 1359 in einem Seetreffen gegen die Castilianer. Dem Berthold Schwarz wird nun allerdings dadurch der ihm von den italiänischen und deutschen Geschichtschreibern beigelegte Ruhm der Pulvererfindung (um das Jahr 1380) geraubt; es ist jedoch wohl möglich, daß er für Deutschland wenigstens bedingungsweise als der Erfinder der Feuergeschütze anzusehen, wenn er nicht mit dem weit älteren Albrecht dem Großen, einem Dominikaner, eine und dieselbe Person ist. Im Amberger Arsenal soll sich eine alte Donnerbüchse mit der Jahrzahl 1303 befunden haben, und in den Trümmern der alten Burg uf Hugen, die 1308 in der Blutrache wegen Kaiser Albrechts Tod zerstört ward, soll 1560 eine eiserne Steinbüchse gefunden worden seyn. Geschichtliche Zeugnisse von dem wirklichen Gebrauch der Feuergeschütze um die Mitte des vierzehnten Jahrhunderts in Frankreich und Deutschland finden sich in den Grandes Chroniques de France, vulgairement de St. Denis, Fol. bei Gelegenheit der Schlacht von Crecy; in Petr. Diväus, de reb. Brabantiae lib. 15; in der Lübeckschen Chronik; in Rothens Thüringischer Chronik; in Gassers Augsburgischen Annalen col. 1507. Endlich erzählt Lucas David Lib. 8, daß die Ritter des deutschen Ordens 1339 im Kriege gegen die Litthauer drei weite, eiserne Büchsen bei ihrem Heere hatten, die steinerne Kugeln schossen, und ihnen durch das Neue und Ungewöhnliche den Sieg verschafften.

Die ältesten Geschütze waren aus eisernen Stäben und Reifen zusammengesetzt und lagen auf unbehülflichen Gerüsten; doch bald fie-

fielen künstliche Rothgießer darauf, die Geschützröhre aus Metall zu gießen, wie es zu Glocken und Bildsäulen angewendet ward. Drei dergleichen Büchsen, die 50, 70 und 127 Pfund schossen, hatte Johann von Aarau in Augsburg gegossen, und nur drei Rathsherren: Wendten, Illyngen und Flinsbachen, ihren Gebrauch gelehrt. Bald vermehrten sich jedoch die Geschütze; schon gegen das Ende des vierzehnten Jahrhunderts wurden sie häufig angewendet und beinahe von allen Größen verfertigt, wozu besonders der Krieg der Genueser und Venezianer 1378 Gelegenheit gab. Man fing nun auch an, die großen Geschütze auf bequeme und mit Rädern versehene Gerüste zu legen, um sie bei dem Heere im Felde mitführen zu können. Das gegen die Hussiten 1427 aufgebrachte Heer des deutschen Reiches führte über 60 grobe Geschütze (Kammerbüchsen und Terraßbüchsen), mehrere hundert Handröhre und 1800 Feuerpfeile bei sich, die bei dem übereilten Rückzuge vom Riesenberg 1431 alle in die Hände des Feindes fielen. Auch Karl der Kühne hatte 1477 in der Murtner Schlacht viel grobes Geschütz, das den Schweizern viel Schaden that, bis ihr zweites Treffen dasselbe durch einen raschen Anfall eroberte und dadurch den Sieg über die Burgunder errang.

Alles dieses Geschütz war noch sehr groß und schwer, bis Karl VIII von Frankreich seine ganze Artillerie-Einrichtung auf einen bessern Fuß setzte, worin ihm bald Kaiser Karl V und späterhin auch die übrigen Fürsten folgten. Die Geschütze wurden nun allgemein in Karthaunen und Schlangen getheilt, und folgendergestalt unterschieden:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Namen der Geschütze.	Gewicht der eisernen Kugel.	Länge des Rohres in Kalibern.	Schwere des Rohres in Pfd.	Pulverladung, Pfd.	Schußweite. Kernschuß, Schritt:	Visirschuß, Schritt:	Mit größter Elevation, Schritt:
Karthaunen.							
	48	18	7920	21	500	1000	5968
Die Ganze=	40	18	7040	20			
Die Halbe=	24	20	4730	12	425	850	5070
Die Viertheil=	12	24	2970	8	375	750	4480
Die Achtel=	6	29	3190	5	325	600	3000
Schlangen.							
Der Drache	40	31	13200	24	682	1364	8167
Die gemeine Schlange	20	32	7700	12	600	1200	7140
Halbe Schlange	10	33	4510	8	450	900	5373
Viertheils=Schl. Sacre	5	34	2750	5	350	700	4139
Verstärkte Schlangen	40	31	15400	27	714	1429	8504
	20	32	8965	13	630	1260	7497
	10	33	5060	8⅘	470	940	5593
	5	34	2918	5	367	733	4363
Geschwächte Schlangen	40	31	12100	21	650	1299	7729
	20	32	6930	10½	570	1140	6783
	10	33	3465	7½	434	860	5117
	5	34	2200	5	334	667	3669
Der Falke	2½	35	1430	2½	270	568	3318
Kleine Falke	1¼	36	770	1¼	206	411	2459
Sperber	1	37	495	1	158	315	1873
Doppelhaken	¾	38	275	¾	121	292	1440
Fliegender Drache	32	39	13420	22⅘	638	1276	7593
Sängerin; Sirene	16	40	4620	12⅘	500	1120	6665
Passevolant	8	41	4510	7¼	420	840	4998
Sacre	4	42	2585	4	317	633	3881
Falke	2	43	1485	2	249	498	2963
Basilisk	18	26	13420	30	638	1276	7593
Serpentine	24	27	8250	19⅘	560	1110	6664
Natter	12	28	4455	12	420	840	4998
Pelikan	6	29	2640	6	327	653	3881
Falke	3	30	1485	3	249	498	2963
Kleine Falke	1½	31	825	1½	174	348	1752
Muskete	3½ Unz. Blei	39	140	3½ Unz.	90	185	1100

Die Schlangen hatten ⅞ bis ⅝ Kaliber am Stoß, und 7/16 bis 9/16 Kaliber an der Mündung Metallstärke, und hießen dann Geschwächte, Gemeine oder Verstärkte; außerdem bekamen sie bei 39 bis 43 Kaliber Länge den Namen der Extraordinären, bei 26 bis 31 Kaliber hingegen der Bastardschlangen. Dem siebzehnten Jahrhunderte war jedoch die größere Erleichterung der Feldgeschütze vorbehalten, deren Graf Philipp von Mansfeld 40 so kurz und leicht zu Brüssel gießen

ließ, daß die Sechspfünder zweispännig und die Vierundzwanzigpfünder vierspännig gefahren werden konnten. Aehnlich diesen waren Gustav Adolphs leichte eiserne Kanonen, die eine vierpfündige Kugel schossen und nur 625 Pfund wogen. Die Pulverladung von 1¼ Pfd. befand sich in einer Patrone mit hölzernem Spiegel, auf dem die Kugel mit Drath befestigt war. Sobald auf diese Weise einmal der Anfang zu Erleichterung der Geschütze gemacht war, erstreckte sich diese bald auch auf die größern Kaliber und ward nach und nach allgemein. Bei der preußischen Artillerie ließ der Oberst von Dieskau Vierundzwanzigpfünder mit cylindrischen Kammern gießen, die bei 12 Kaliber Länge nur 1563 Pfd. wogen, nachdem der Oberst Holzmann schon vorher 1740 eine Art leichter Kanonen mit kegelförmigen Kammern eingeführt hatte. Beide Arten wurden 1758 im Winter wieder aus dem Brauch gesetzt, und nur die gewöhnlichen leichten Feldkanonen beibehalten, die aber nach dem Hubertsburger Frieden bei dem nothwendig gewordenen Umgießen wieder schwerer wurden. Eine richtigere Ansicht von dem Gebrauche der Artillerie überhaupt hat jedoch in der spätern Zeit eine abermalige Erleichterung der Geschütze herbeigeführt, wie nachstehende Uebersicht des Gewichtes und der Länge zeigt:

Kaliber der Kanonen.	Kanonen von 1758		Kanonen von 1766		Kanonen von	
	Länge ohne Traube.	Gewicht des Rohres.	Länge ohne Traube.	Gewicht des Rohres.	Länge ohne Traube.	Gewicht des Rohres.
	Kal.	Pfund.	Kal.	Pfund.	Kal.	Pfund.
12 Pfdr. schwer	18	2092	22	3100	24	2970
— — mittel	11	1781	18	1980	—	—
— — leicht	14	780	14	1150	18	1820
6 Pfdr. schwer	16	668	22	1500	26	1885
— — leicht	—	—	18	910	18	925
3 Pfdr.	15	472	10	600	20	605

Die gleichmäßige Erleichterung des österreichischen Geschützes durch den Fürsten von Lichtenstein, das eine gleichförmige Länge von 16 Kalibern bekam, gab Gelegenheit zu einer ähnlichen Erleichterung der französischen, englischen und sächsischen Geschütze.

Die Erfindung der Mörser und Haubitzen (Feuerbüchsen) fällt fast gleichzeitig mit der Einführung der Karthaunen. Jene warfen Anfangs, wie diese, nur steinerne Kugeln von mehreren hundert Pfunden, zu denen man die Feuerballen fügte, bis endlich ein Fürst von Rimini in der zweiten Hälfte des funfzehnten Jahrhunderts die eisernen Hohlkugeln erfand, die wir Bomben nennen. Gleich den Kanonen wurden die Haubitzen nachher auch bei den Armeen mitgeführt; bei den Franzosen jedoch später als bei den übrigen Heeren, denn sie lernten sie erst in

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

der Schlacht von Neerwinden 1693 kennen, wo eine holländische und eine englische Haubitze in ihre Hände fielen.

Feuergewehr ist schon oben (I, 2. p. 70.) in Hinsicht seiner Verfertigung erläutert worden, daß nur wenig hinzuzusetzen seyn wird. In Bombay werden die Flintenläufe aus den eisernen Reifen geschmiedet, die mit den englischen Fässern aus Europa kommen, und wo man diejenigen vorzieht, die am meisten vom Roste angefressen sind. In 1 Fuß lange Stücke gehauen, werden sie zu einem Stoße von 1 — 1½ Zoll hoch über einander gelegt, daß die Kanten genau auf einander treffen; ein längeres Stück, auf beiden Enden umgebogen, hält den Stoß im Feuer zusammen, während man ihn zusammenschweißt und zu einem 1″ breiten, ⅓″ dicken Stabe ausschmiedet. Er wird hierauf mehreremale zusammengebogen, wieder geschweißt und wie vorher ausgezogen. Zuletzt wird es auf ⅓ seiner Länge auf Einmal geheizt und in entgegengesetzter Richtung mit der vorigen Lagerung auf der Kante geschmiedet, um die Adern nach Außen zu bringen. Der Lauf wird wie gewöhnlich verfertigt, jedoch stärker gestaucht, als es in Europa gewöhnlich ist. Die Zaine werden auch wohl in Stäbe von ¾ Zoll ins Gevierte ausgezogen und die einen rechts, die andern links über einander gelegt, geschweißt und wieder ausgezogen, um ein recht verworrenes Geflechte zu bilden. Damit dieß erscheint, wird der fertige Lauf, je nachdem es nöthig ist, einige Tage (bis höchstens 5) in Essig, oder in eine Auflösung von schwefelsaurem Eisen gelegt.

Um gewöhnliche Flintenläufe gegen das Rosten zu sichern, wird der Lauf von allen Unreinigkeiten befreit, Mündung und Zündloch verstopft, und folgende Mischung mit einem Schwamm aufgetragen, so daß alles Eisen gleichförmig bedeckt ist:

1 Unze Salpetersäure (Acidum nitricum),
1 — süßen Salpetergeist,
2 — Weingeist,
2 — verdünntes salpetersaures Eisen,
4 — blauen Vitriol, in so viel Wasser aufgelöst, daß die ganze Menge des Flüssigen zwei Quart beträgt. Der Lauf bleibt 24 Stunden in der freien Luft liegen, und wird alsdann mit einer harten Bürste abgerieben, damit das Oxyd hinweggeht. Nachdem dieses zwei- bis dreimal wiederholt worden und der Lauf völlig braun ist, reibt man ihn mit einem Lappen ab, und taucht ihn in heißes Wasser, worin ein wenig Alkali aufgelöst ist, um die Einwirkung der Säuren auf den Lauf zu hindern, den man nun völlig trocken werden läßt, mit einem harten Polirholze glättet, bis zur Temperatur von 212° F. erwärmt und ihn mit einem Firniß von

1 Quart Weingeist,
⅜ Unzen Pulv. Sanguis Dracon,

1 Unze fein zerstoßenes Schellack, bei gelinder Wärme aufgelöst und durchgeseiht, bestreicht. Wenn der Firniß völlig trocken ist, wird er nochmals mit einem Polirholze abgerieben.

Ein anderer Ueberzug des Eisens, um es gegen den Rost zu schützen, ist Caoutchouc (elastisches Harz) über gelindem Feuer in einem Kolben geschmolzen, und demselben warmes Terpenthinöl zugesetzt. S. oben Firniß.

Feuerschirm (Garde-feu), ein Vorstand an der Pfanne des Soldatengewehres, wird bei den trichterförmigen Zündlöchern nothwendig, weil der aus denselben herausfahrende Feuerstrahl außerdem den Nebenmann beschädigen würde. Er muß für diesen Zweck 5 Lin. hoch seyn, damit er das Zündloch völlig verdeckt.

Feuerwerkssätze; s. Laboratorium.

Feuerwerkswagen (Caisson d'artifices); s. Feldlaboratorium.

Fischhaut (peau de chien marin) dient mit ihrer rauhen, feilenartigen Fläche dem Büchsenschäfter zum Glattmachen des Schaftholzes. In Ermanglung desselben wenden sie auch anderes Leder an, das mit Leim bestrichen und mit feinem Sand bestreut worden ist.

Flaschenzug (Moufle) heißt die Vereinigung mehrerer Scheiben in Einem Gehäuse (Kloben), um durch ihre Vereinigung das Heben der Last zu erleichtern. S. Hebezeug in I; 2. S. 220.

Flammenloch (Autel) ist der im Wind- und Kupolofen von dem Feuerroste nach dem Herd herabgehende Kanal, durch den die Hitze auf das zu schmelzende Erz oder Metall geleitet wird.

Flinte (Fusil) ist in Hinsicht ihrer Anwendung als Infanteriegewehr oben im ersten Theile mit angemessener Ausführlichkeit beschrieben worden. Man ist jedoch in der französischen Fabrik zu St. Etienne davon abgegangen, und hat die Läufe aus zwei Stück Eisen geschmiedet, die man aus zwei Stangen von verschiedener Stärke, für die Mündung und den Pulversack, heraushieb, die Stücken zusammenschweißte und über den Dorn ausschmiedete. Die 1783 und 1784 angestellten Proben bewiesen, daß die so verfertigten Läufe eben so gut waren, als die aus andern Fabriken, doch fielen hier weniger untaugliche Läufe aus, als in denjenigen Fabriken, die das Verfahren der Fabrik von St. Etienne befolgen. Es ward nämlich Ein Lauf untauglich befunden,

In St. Etienne	von	50.
— Turin	—	51.
— Culemburg	—	51.

In	Tulle	von	55; dahingegen
in	Mulzig	—	109.
—	Charleville	—	123.
—	Maubeuge	—	138.
—	Lüttich	—	197.
—	Versailles	—	200.

Das Rohr wird von 3 zu 3 Zoll geschweißt, erst von der Mitte bis an die Mündung; dann auf der andern Seite nach dem Pulversack. Wenn das Rohr fertig ist, untersucht der Rohrschmied dasselbe genau, ob es die gehörige Stärke hat? Wenn nicht, wird ein schwaches Eisenstück inwendig eingelegt und durch Schweißen mit dem Rohre vereinigt; äußere Schiefer werden mit einem kleinen Meißel geöffnet, ein Span von Eisen dazwischen geschoben und auf dieselbe Art angeschweißt. Das Rohr kommt nun wieder ins Feuer, und wird von 2 zu 2 Zoll weißglühend geheizt, indem man 8 Zoll von der Mündung anfängt und bis an das hintere Ende fortfährt, dann aber das Rohr umdreht, um auch den vordern Theil auszuheizen. In St. Etienne geschieht dieses Ueberschmieden ohne Dorn, dadurch wird das Rohr inwendig enger, und man muß 30 Bohrer, anstatt 22, anwenden, um den richtigen Kaliber zu bekommen. Man verbraucht auf diese Weise mehr Eisen, aber der Lauf ist geschickter, gut gerichtet zu werden.

Das französische Infanteriegewehr, bei dem das trichterförmige Zündloch noch nicht eingeführt war, hat seit 1816 ebenfalls ein solches erhalten; weil die Nützlichkeit der Ladung, ohne des Aufschüttens zu bedürfen, für den Soldaten bis zur Evidenz erwiesen ist.

In Holland ist seit 1815 das französische Gewehr ebenfalls eingeführt worden; jedoch um 1 bis 2 Zoll kürzer im Lauf, nach Verhältniß der Größe der Leute.

Für den Gebrauch in Blockhäusern, Caponieren oder krenelirten Galerien der Festungen sollte man immer kürzere Gewehre oder eine Anzahl Reiter-Karabiner vorräthig haben, weil diese engen Räume den Gebrauch des gewöhnlichen, 5 Fuß langen Infanteriegewehres nur mit Schwierigkeit erlauben, und besonders die Ladung hindern. Dennoch werden die meisten Gewölbe dieser Art nur 4 Fuß im Lichten weit gemacht, weil Ingenieure und Baumeister dem Schlendrian folgen, ohne auf das zu denken, was wirklich nothwendig ist und geschieht.

Bei den Engländern und Franzosen werden viele Flinten zu dem Handel mit den Wilden in Südafrika und Amerika verfertigt, welche jedoch gewöhnlich leichte und schlechte Arbeit sind. Man hat daher den Gewehrfabrikanten im Unterhause den Vorwurf gemacht, daß die zu jenem Zweck bestimmten Flinten beim zweiten oder dritten Schusse springen und deßhalb für den Käufer lebensgefährlich sind.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Flintenschaft, wird bei den Oesterreichern von Buchenholz, bei den Russen aber von Birken- oder Roth-Tannen verfertigt. Der Oberst Cotti sagt: daß die verschiedenen Holzarten zu den Schäften der Feuergewehre in Hinsicht ihrer Güte folgendergestalt auf einander folgen: Buche, Birke, Kastanienbaum, Esche, wilder Kirschbaum. Das Holz muß drei Jahre in einem trockenen Magazine liegen, und dann 6 Monat oder ein Jahr aus dem Groben bearbeitet und aufgestapelt, mit Zetteln, welche das Jahr des Abhauens anzeigen. Ein nußbaumener, 12 Fuß langer Stamm von 5′ im Umfange gibt 5 Bohlen von 2 Zoll 2 Lin. Stärke, aus denen man 30 Schäfte verfertigt, wobei man 6 Proz. Abgang rechnet.

Die Entfernung vom Ende der Kolbe bis an die Vertiefung für den Lauf ist 16½ Zoll, damit das Feuer von der Pfanne dem Schützen nicht in das Gesicht schlägt. Die Dünnung der Kolbe muß gehörig gekrümmt seyn, damit diese bequem bei dem Zielen und Abfeuern des Gewehrs an die rechte Schulter gestemmt werden kann, wodurch der Rückstoß des Gewehrs verringert wird. Man pflegte zwar ehemals den Schaft in der Dünnung sehr gerade zu machen, um das Gewehr fast senkrecht auf der Schulter tragen zu können; allein, man hat diese, dem genauen Ziele ganz entgegengesetzte Art neuerdings verlassen, daher auch bei einigen Armeen die Infanteriegewehre an der Kolbe mit einem Anschlag oder Backen versehen sind.

Flintenschloß hat in der neuern Zeit verschiedene Abänderungen erlitten, um es in seinen Theilen zu verbessern und für seinen Gebrauch zweckmäßiger einzurichten. Mehrere dieser Verbesserungen sind jedoch nicht für das Soldatengewehr brauchbar, und daher entweder gar nicht, oder doch bloß bei Jagdflinten eingeführt worden. Das Flintenschloß der hannöverischen Armee hat überhaupt nur drei Schrauben: die Nußschraube, eine Studelschraube und die Pfannendeckelschraube. Anstatt der Stangenfederschraube, der Stangen- und Studelschraube im Schloßblatt feststehende Stifte, damit nun die Stange und der Deckel nicht von letztern herabgehen, stehen die Stifte um zwei Linien über den Deckel hervor, und der obere hat nach Unten einen Einschnitt, so wie der untere nach Oben. Eine Sperrplatte, die hakenförmig diesen Stift umgreift, wird in die Einschnitte geschoben und ½ Zoll von dem Nußzapfen mit einer kleinen Schraube auf den Deckel befestigt. Diese Stangenfeder hat anstatt des gewöhnlichen Schraubenloches einen Haken, womit sie sich von Unten gegen den breiten Kopf ihres Stiftes stützt und so von diesem festgehalten wird. Die Deckelfeder ist auf dieselbe Weise durch einen unbeweglichen Stift befestigt, dessen Kopf sie mit einem Haken umfaßt; und der Pfanndeckel sitzt auf einem, von Innen durch das Schloßblatt, den Pfannendeckel und Pfannenarm herausge-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

henden, kegelförmigen Stifte, der sich inwendig an den Schaft stützt. Endlich verlängert sich die Hahnschraube, und geht als cylindrischer Stift durch die Nuß und Sperrplatte, um den zweiten Nußzapfen zu machen.

Bei dem englischen Flintenschloß macht der Hahn und die Nuß Eins; die letztere ist für die Bewegung des Schlagestiftes ausgehöhlt und die Schlagfeder an dem Ende ihres Armes mit einem Röllchen versehen, um die Bewegung des Hahnes bei dem Losdrücken des Gewehres zu erleichtern. Uebrigens sind die innern Theile eben so durch fünf Stifte befestigt, wie bei dem hannöverischen Schlosse, das wohl nach dem englischen eingerichtet worden ist. Dieses hat zugleich eine eiserne Pfanne und wiegt 13 Unzen; das französische Schloß hingegen hat eine messingene Pfanne und ist 1 Pfd. 2 Unzen 6 Gros schwer.

Das russische Feuerschloß hat nur eine, die Pfannendeckelschraube, welche die beiden Schloßblätter, das innere und das äußere, zusammenhält. Der Hahn, an dem sich zugleich unten die Nuß befindet, der Pfannendeckel, die Stange und die Stangenfeder bewegen sich um runde Zapfen zwischen den beiden Schloßblättern. Die Schlagfeder, deren kurzer Arm die Deckelfeder macht, sitzt ebendaselbst vermittelst zu beiden Seiten ihrer Biegung befindlicher, viereckiger Zapfen fest. Die große Einfachheit ist ein wesentlicher Vorzug dieses Schlosses, weil das Auseinandernehmen und Zusammensetzen desselben, bei freiem Spiele der innern Theile, dadurch außerordentlich erleichtert wird. Ein Mangel desselben ist, daß es nicht fest genug verschlossen und deßhalb das Eindringen des Regens möglich ist.

Andere Verbesserungen des Flintenschlosses haben wohl bei Jagdgewehren stattgefunden, wie schon oben im ersten Theile bemerkt worden, haben sich jedoch für das Soldatengewehr nicht praktisch brauchbar erwiesen. Dahin gehört auch des Engländers Baker Stellschraube am vordern Theile des Schloßbleches, um die Spannung der Schlagfeder verstärken oder vermindern zu können, je nachdem die Schraube mehr oder weniger angezogen wird. Nur die gezogene Röhre der Militärjäger sind mit dem gewöhnlichen Stecherschlosse der Jagdbüchsen versehen, bei dem ein zweiter Drücker sich vor dem eigentlichen Abzuge befindet und um einen Stift beweglich ist. Er hat vorn einen Korb, in welchen der Einschnitt des hintern Abzuges greift, so daß dieser nur leicht in demselben hängt, wenn er rückwärts gedrückt wird, und durch eine leise Berührung des vordern Drückers losgelassen, von seiner Feder mit dem Schlagestück gegen die Stange des Schlosses getrieben wird, um die Feder derselben aus den Krappen der Nuß zu heben. Die neueste Erfindung des Perkussionsschlosses sehe man unter diesem Worte.

Flintenschuß trägt in horizontaler Entfernung 50 bis

100 Schritt, und gewährt auf diese Entfernung hinreichende Gewißheit des Treffens, wenn der Mann sonst im Schießen geübt ist. Ein preußischer Unteroffizier schoß 1823 zu wiederholtenmalen mit einem gewöhnlichen Infanteriegewehre auf 100 Schritt und fehlte ein 8 Zoll hohes, 6 Zoll breites Blatt Papier auch nicht Einmal. Man pflegt zwar die Schußweite zu 300 Schritt anzunehmen, muß dann aber 3 Fuß über das Ziel halten. Unter 43 Grad gerichtet, sind die Kugeln wohl zwölf- bis dreizehnhundert Schritt gegangen. Nach des Papacino d'Antoni Versuchen ergaben sich folgende Schußweiten:

Art und Länge des Rohres.	Gewicht der Kugel. Unzen.	Pulverladung. Unzen.	Elevationswinkel. Grad.	Schußweite. Paris. Fuß.
Gezogener Büchsenlauf; 3 Fuß	3/4	3/8	15	2596
			24	2492
			45	2360
Glatter Flintenlauf; 3 Fuß 3 Zoll	1	3/8	7½	2520
			15	3510
			24	3564
			45	3090

Nach der Angabe des Prinzen de Ligne soll man auf 100 Schritt das Knie des Feindes, auf 150 Schritt den Gürtel, auf 200 Schritt die Brust, auf 250 Schritt den Bart, und auf 300 Schritt 1 Fuß über den Kopf zum Ziel nehmen.

Flintensteine werden gegenwärtig auch in den preußischen Staaten in den Kreidenfelsen der Insel Rügen gefunden und bearbeitet.

Fluß, um das Schmelzen der Mineralien zu befördern, besteht in der Metallurgie in einem Zusatz von Kalkstein oder Spath. Bei den kleinern chemischen Operationen wendet man gewöhnlich Alkalien an, welche die Mineralien zum Schmelzen bringen und in Glas verwandeln. Man kennt hier den schwarzen Fluß, der aus 2 Theilen Weinstein und 1 Theil Salpeter besteht. Er gewährt nur eine unvollständige Verbrennung, und gibt einen Antheil Kohle als Rückstand, wodurch er eine schwarze Farbe bekommt. Er verbindet sich mit dem Sauerstoff der Metalloxyde und reducirt dadurch die Erze. Aus gleichen Theilen Salpeter und Weinstein bestehend, verflüchtigt sich die Salpetersäure mit der Weinsteinsäure und läßt ziemlich reines, kohlensaures Kali zurück, das von Einigen feuerbeständiger Salpeter genannt wird.

Morveau's Reducirfluß ist aus 8 Theilen Glaspulver, 1 gebranntem Borax und ½ Kohlenpulver zusammengesetzt und enthält daher kein überflüssiges Alkali. Nachtheilig wirkt jedoch der Bleigehalt des Glases, von dem selbst das grüne Flaschenglas

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

nicht ganz frei ist. Beaumé's schneller Fluß besteht aus 3 Salpeter, 1 Schwefel, 1 klare Sägespäne.

Flußsäure (Acide fluorique) wird durch Schwefelsäure in metallnen Gefäßen bei einer mäßigen Wärme aus dem Flußspath (s. diesen) als ein saures, flüchtiges Gas entbunden, das durch Erkälten des Recipienten mit Eis sich zu einer sehr intensiven, scharfen Flüssigkeit verdichtet, die nur 1,0609 specifisches Gewicht hat; der freien Luft ausgesetzt, weiße Dämpfe entwickelt und das Fernambukpapier gelb färbt. Der mühevollen Untersuchungen der größten Chemiker ungeachtet, unter denen man besonders Davy und Berzelius nennen muß, ist es bis jetzt noch immer nicht gelungen, ihre wahre Zusammensetzung auszumitteln. Sie findet sich in den Mineralien, mit verschiedenen Basen vereinigt, im Kalk, Glimmer, der Hornblende, dem Topas rc. Mit ersterm bildet sie den Flußspath, der durch Wärme leuchtend wird, aber diese Eigenschaft wieder verliert, und sie alsdann nicht zum zweitenmale erlangt.

Flüchtigkeit ist diejenige chemische Eigenschaft der Körper, durch die sie sich in Dunst verwandeln und luftförmig aus den Gefäßen aufsteigen, in denen sie enthalten sind.

Flüssigkeit der Körper, gibt sich durch eine völlig freie Beweglichkeit ihrer Bestandtheile zu erkennen, so daß sie sich ohne alle Schwierigkeit trennen, aber auch eben so schnell wieder vereinigen lassen. Sie zerfallen in zwei besondere Gattungen: in preßbare und expansible, und in unpreßbare Flüssigkeiten. Die erste Klasse begreift die Dünste und Gasarten (w. n. i.), die zweite aber die tropfbar-flüssigen Körper, wie das Wasser, den Alkohol u. s. w. Daß jedoch auch diese nicht absolut inkompressibel sind, haben die neuesten genauen Erfahrungen der Physiker bewiesen, denn nach Oersted wird das reine Wasser durch ein Gewicht, welches dem Druck der Atmosphäre gleich ist um 0,000045 seines ursprünglichen Volumens zusammengedrückt; die Veränderung des Volumens aber ist dem steigenden Drucke proportional.

Formrippen (Courçons) sind die langen eisernen Stäbe, womit die Geschützformen der Länge nach belegt werden, daß sie mit den um sie gelegten Bändern eine Art von Korb bilden und der Form Festigkeit und Dauer verschaffen.

Fou, folle; bei Instrumenten, wenn sie unrichtig gemacht und dadurch unbrauchbar sind; pièce folle, ein schief gebohrtes Kanonenrohr.

Freimachen, ein gegossenes Geschütz, heißt die um die Form gelegten eisernen Bänder und Stäbe losmachen, und die am Metalle festsitzenden Stücke Lehm losschlagen.

Frischen der Züge in den Büchsenläufen wird durch den

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

vielen und langen Gebrauch derselben nothwendig, weil sich die scharfen Einschnitte nach und nach ausschießen, daß die gepflasterte Kugel nicht mehr gedrängt ein und ausgehet. Dieses Frischen geschiehet vermittelst der Ziehstange, wie oben im ersten Theile Artik. Büchse beschrieben worden.

Wie das Frischen des Roheisens geschieht, ist ebenfalls im ersten Theile, Artik. Frischen gezeigt, auch Art. Geschmeidiges Eisen bemerkt worden: daß alle scheinbar verschiedenen Manipulationen bei dem Verfrischen des Roheisens darinnen übereinkommen, daß man dasselbe in eine höhere Temperatur und in Berührung mit der Luft bringt, um nachher seine Theilchen durch das Ausschmieden näher zusammen zu bringen und die beigemischten heterogenen Substanzen heraus zu treiben. Ist nämlich 1) in dem Roheisen der Kohlenstoff in größerem Maße enthalten, muß durch den Luftstrom der Gebläse Sauerstoff hinzu gebracht, und durch die Anneigung des Kohlenstoffs zu demselben dem Eisen die zu große Sprödigkeit benommen werden. Befindet sich hingegen 2) ein Uebermaß von Sauerstoff im Eisen, muß ihm jener durch die Beimischung der Kohle entzogen werden, indem sich der frei gewordene Kohlenstoff mit ihm verbindet. Dieser Zusatz von Kohle hat jedoch seine Gränze, wenn das Eisen nicht andern Theiles zu hart und spröde werden soll. Stehen endlich 3) Kohlen- und Sauerstoff in einem solchen Verhältniß zu einander, daß sie sich gegenseitig sättigen, darf das Eisen bloß einer größeren Hitze ausgesetzt werden, um es vollständig zu reinigen. Tiemann (Systematische Eisenhüttenkunde) führt 12 verschiedene Frischprozesse zu Reinigung des Roheisens an, von denen die vornehmsten hier zu erwähnen sind:

a) Das Anlauffrischen, welches in Deutschland, Böhmen und Mähren allgemein üblich ist, führt diesen Namen, weil nach dem Niederschmelzen der Eisenluppe ein 2½″ breiter ¼″ dicker Eisenstab in den Herd geschoben und in der breiartigen Masse so lange herum gedreht wird, bis sich ein Klumpen von etwa 20 Pfund anhängt, der unter den Hammer gebracht und zu einem Stabe ausgeschmiedet wird. Bei dem Schmelzen wird Frischschlacke zuunterst in die Vertiefung des mit Kohlenstibbe ausgeschlagenen Herdes gelegt, mit reiner Kohle bedeckt, und auf diese die Roheisenstücke der Form gegenüber in grader Linie geordnet. Ist nun das Eisen niedergegangen, wird das Gebläse verstärkt, und die geschmolzene Masse mit dem Spett aufgebrochen und vor den Wind gebracht, um sie in einen Klumpen zu vereinigen, den man umwendet, und von Neuem niederschmelzen läßt, bis sich das Eisen weiß und zähe zeigt, und man es anlaufen lassen kann.

b) Das Wallonschmieden hat diese Benennung von den

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wallonischen (Niederländischen) Hüttenarbeitern bekommen, deren von Geer 63 Familien im Jahre 1650 aus Namur und Lüttich nach Schweden zog, und von denen die Frischarbeit nach der in ihrer Heimath üblichen Art eingerichtet ward, um ein grelles Roheisen zu verfrischen. Sie ist noch jetzt in Schweden, so wie in Westphalen, und an der Lippe und Lahn üblich. Man legt hier den zu verfrischenden Klumpen Roheisen (die Ganz, etwa 80 Pf.) schräge vor die Form, und schmilzt sie, unter öfterem Aufbrechen, langsam ein. Zum zweitenmale niedergeschmolzen, wird es würfelförmig unter dem Hammer gefletscht, zuletzt auf dem Reckherde von Neuem geglühet und in Stäbe ausgeschmiedet. Diesem Verfahren nicht unähnlich ist

c) Das Osmundfrischen, das in Schweden nur wenig mehr gebräuchlich ist, aber im Nassauischen, Lippischen und in der Grafschaft Mark befolgt wird, vorzüglich um die Eisenkörner, welche aus den Schlacken der Hohenöfen gepocht und gewaschen werden (Wascheisen) zu Stangeneisen zu verarbeiten. Jene werden auf den mit Kohlen gefüllten Herd gesetzt und zusammengeschmolzen, wobei sich ein ziemlicher Theil des Eisens oxydiret. Hat sich nun ein Klumpen gebildet, wird die Schlacke abgestochen, das Gebläse gehemmt, und das Eisen herausgenommen, um es zusammen zu drücken und in 4 oder 5 Stücke zu theilen.

c) Bei dem Kochfrischen wird dem schmelzenden Roheisen klar gepochte Frischschlacke zugesetzt, einigemal aufgebrochen, und wieder niedergeschmolzen, und dabei mit dem Spett das geschmolzene Metall durcharbeitet, daß eine Art von Kochen entstehet, wodurch die Kohlen emporgehoben werden, und während dem sich das Eisen körnerweise in die Schlacken vertheilt. Nun wird das Rühren beendigt, das geschmolzene Eisen aber möglichst zusammengebracht und in einen Klumpen vereiniget, der mit aufgespritztem Wasser abgekühlet, dann wieder auf frische Kohlen in den Herd gebracht, und mit Kohlen bedeckt durch nochmaliges Einschmelzen von den Schlacken getrennt wird.

d) Das Verfrischen in Windöfen mit Steinkohlen, welches vorzüglich in England, wegen Mangel an Holzkohlen befolgt wird, ist von da auch nach Frankreich und Deutschland übergegangen, was auch zu Erzeugung eines besseren und reineren Gußeisens benutzt wird. Ist das zu verfrischende Roheisen sehr gahr, wie gewöhnlich das englische, so wird es einer doppelten Bearbeitung unterworfen, indem man es 1) in einem kleinen Ofen mit Coaks schmelzen läßt und in fine-metal verwandelt; dieses aber nachher 2) der Flamme eines Reverberirofens aussetzt, und durch die Wirkung derselben frischt. Der Schmelzofen hat eine viereckige oder runde Gestalt, und eine oder zwei Blasformen, die entweder auf einer Seite, oder auch auf zwei Seiten einander gegenüber liegen. Ein Abzug unter der Ofen-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

sohle erhält diese trocken, und eine 1½ Zoll weite Röhre von Gußeisen führt Wasser herzu, um das geschmolzene Metall abzukälten. Wenn dieser Ofen unten mit feuerfestem Sande ausgeschlagen und getrocknet ist, wird er mit Coaks angefüllt und das zerschlagene Roheisen in Stücken von 50 Pf. auf dieselben gelegt, indem man zugleich das Gebläse nur langsam, bis zur völligen Erhitzung des Ofens, angehen läßt. Man darf aber Anfangs weder zu viel noch zu wenig Kohlen aufgeben, weil im letzteren Falle eine breiartige Masse erzeugt wird, die sehr schwer im Fluß kommt, sich anhäuft und am Bodensteine fest hängt; im ersteren Falle aber entsteht ein Metall, das zu viel Kohlenstoff enthält und sich sehr schwer verfrischen läßt. Wenn sich genug flüssiges Eisen im Herd befindet, wird dasselbe in die, vor jenen im Sande gemachten Formen abgelassen, die etwa 3 Fuß lange, 8 — 24 Zoll breite und 1 — 2 Zoll dicke Platten geben. Auf die Oberfläche dieser Platte wird Wasser gegossen, oder durch Oeffnung des Hahnes gelassen, um seine Oberfläche durch schnelles Abkühlen hart und spröde zu machen. Der Reverberirofen, in dem man es nachher verfrischt, ist 8 — 9′ lang, 3′ breit; der Schmelzherd hält 6½ Fuß und der Feuerraum 2 Fuß. Hier werden 3 Centner fein Metall in Stücken zerschlagen, auf die Heerbrücke (den Vorherd) gelegt, und nachdem die breite Thüre fest verschlossen und verschmiert worden, öffnet man die Vorderthüre des Feuerraumes, während man das Zugloch in der Esse halb verschließt, um auf solche Weise die nöthige Menge Luft durch den Ofen streichen zu lassen, und dadurch einen Ueberzug von Graphit auf der Oberfläche des Eisens zu erzeugen. Wenn das letztere weiß glühet, wird die Thüre am Feuerraum verschlossen und dagegen die Klappe über der Gosse geöffnet. Das Metall fängt an zu kochen, ist nach einer Viertelstunde völlig geschmolzen, und verwandelt sich nach halbstündigem Umrühren in einen zähen Teig, über den man auf einigen Eisenwerken Wasser gießt, auf anderen hingegen bloß durch Oeffnung der Thüre über dem Roste frische Luft hinein läßt, um den Kohlenstoff aus dem Eisen hinweg zu schaffen, daß nach 1½ bis 1¾ Stunde Arbeit ein sehr gutes Stabeisen erhalten wird. 140 Pfund Roheisen geben mit eben so viel Coaks im Schmelzofen 115 Pfund fein Metall; von diesem bekommt man im Reverberirofen mit 85 Pfund Coaks, 100 Pfund Stabeisen. Bei dem mit Holzkohlen geschmolzenem Roheisen ist jedoch das vorherige Schmelzen nicht nothwendig, weil es weniger Kohlenstoff enthält, als das mit Coaks durch den Ofen gesetzte; man würde es sehr wahrscheinlich ohne Weiteres in einem Windofen frischen können. Früher hat man in England ein anderes Verfahren befolgt, und das graue Roheisen, in kleine Stücke zerschlagen und mit zerstoßener Frischschlacke und Kalk vermengt,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

in 26 Tiegeln dem Feuer eines mit Coaks geheizten Windofens ausgesetzt. Jeder Tiegel enthielt 93 Pfund Beschickung, und gab, nach vierstündigem Feuer zerschlagen, eine Eisenluppe von 80 Pfund, mit einer dünnen Schlacke bedeckt. Man scheint jedoch dieses Verfrischen wieder verlassen und die oben beschriebene Art an seine Stelle gesetzt zu haben.

Man kann auch die reinen, reichhaltigen Eisenerze unmittelbar in geschmeidiges Eisen verwandeln, indem man sie einer heftigen Schmelzhitze aussetzt, und dadurch von dem mit ihm verbundenen Sauer- und Kohlenstoff befreit. Das Erz wird zu dem Ende

a) geröstet, um Schwefel, Wasser und andere Materien hinweg zu bringen, die sich verdampfen lassen; auch wird es

b) durch die Vereinigung mit Kohle desoxydirt und reducirt; endlich

c) wird es geschmolzen, geschweißt und unter dem Hammer zusammengedrückt, wie schon im ersten Theile, Artik. Geschmeidiges Eisen gesagt worden.

Fütterung der Artilleriepferde unterscheidet sich in schwere und leichte Rationen; jene für die Zugpferde bestimmt, enthalten im Kriege bei der preußischen Armee 3¾ Berliner Metze Hafer, 3 Pfund Heu, 4 Pf. Stroh; die leichte Ration ist 3¼ Metze Hafer, 3 Pf. Heu, 4 Pf. Stroh; sie wird für die Reitpferde der Artillerie gegeben; folglich sind:

Rationen.	Schwere Rationen 3¾ Metzen.						Leichte Rat. 3¼.		
	Hafer.			Roggen.			Hafer.		
	Wisp.	Schäf.	Metze	Wisp.	Schäf.	Metze	Wisp.	Schäf.	Metze
1	—	—	3¾	—	—	2 7/64	—	—	3¼
2	—	—	7½	—	—	4 7/32	—	—	6½
3	—	—	11¼	—	—	6 27/64	—	—	9¾
4	—	—	15	—	—	8 7/16	—	—	13
5	—	1	2¾	—	—	10 7/32	—	1	¼
6	—	1	6½	—	—	12 21/32	—	1	3½
7	—	1	10¼	—	—	14 49/63	—	1	6¾
8	—	1	14	—	1	⅞	—	1	10
9	—	2	1¾	—	1	2 63/64	—	1	13¼
10	—	2	5½	—	1	5 5/32	—	2	¾
20	—	4	11	—	2	10 3/16	—	4	1
30	—	7	½	—	3	15 9/32	—	6	1½
40	—	9	6	—	5	4 6/16	—	8	2
50	—	11	11½	—	6	9 15/32	—	10	2½
60	—	14	1	—	7	14 9/16	—	12	3
70	—	16	6½	—	9	3 21/32	—	14	3½
80	—	18	12	—	10	8¾	—	16	4
90	—	21	1½	—	11	13 27/32	—	18	4½
100	—	23	7	—	13	2 15/16	—	20	5
200	1	22	14	1	2	5⅞	1	16	10
300	2	22	5	1	15	8 13/16	2	12	15
400	3	21	12	2	4	11⅝	3	9	4
500	4	21	3	4	17	14 11/16	4	4	9

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Eine 12pfündige preußische Fußbatterie bedarf demnach für 134 Zugpferde, 8 Vorrathspferde und 15 Reitpferde, täglich 1 Wispl. 12 Schäfl. 5¼ Metzen Hafer; 4 Centner 31 Pf. Heu, 31 Gebund 8 Pf. lang Stroh, oder monatlich 45 Wispl. 9 Schäfl. 13½ Metzen, 128 Centner 50 Pf. Heu, 942 Gebund Stroh zu 20 Pfund. Eine sechspfündige Batterie erfordert für 74 Zugpferde und 11 Reitpferde täglich 19 Schäfl. 9¼ Metzen Hafer, 2 Centner 35 Pf. Heu, 17 Gebund Stroh, daher monatlich 31 Wispl. 16 Schäfl. 5½ Metze Hafer, 69 Centner 60 Pf. Heu, 510 Gebund Stroh.

Eine dergleichen reitende Batterie bedarf für 96 Zugpferde und 117 Reitpferde täglich 1 Wispl. 22 Schäfl. 4¼ Metzen Hafer, 5 Centner 89 Pf. Heu, 42 Gebund 12 Pf. lang Stroh; daher monatlich 57 Wispl. 19 Schäfl. 15½ Metzen Hafer 171 Centner, 30 Pf. Heu, 1278 Gebund Stroh.

Bei der französischen Artillerie war die Ration der Zugpferde auf dem Marsch 1 Boisseau Hafer, — welches mit 3¾ Metze Berliner übereinstimmt — 15 Pf. Heu und 10 Pf. Stroh; 1808 und 1809 ward sie auf 9½ Litres Hafer — 2⁸⁄₁₀ Berliner Metzen — 10 Pf. Heu und 16 Pf. Stroh herabgesetzt. Dieß scheint bei großen Pferden wohl etwas wenig, um die Beschwerden eines thätigen Feldzuges auszuhalten, wo doch so viel, — Alles auf die Güte und Ausdauer der Pferde ankommt. Daß alles, Hart- und Rauhfutter von guter Beschaffenheit seyn muß, nicht durch die Nässe verdorben, bedarf wohl keiner Erwähnung. Bei jedem Geschütz muß auf dem Marsche immer für Einen Tag Futter mitgeführt werden, damit die Pferde gefüttert werden können, ehe noch das, für den laufenden Tag bestimmte Futter herbeigebracht wird. Für die Zugpferde sind die Körner zu dem Ende auf die Handpferde gepackt, oder wenn diese, wie bei einigen Artillerien, von Kanonieren geritten werden, in drei Säcken auf den Protzkasten gebunden. Die Reit- und Sattelpferde tragen ihr Futter, gleich der Kavallerie, hinten im Sattel. Immer muß dabei auf den möglichen Fall Rücksicht genommen werden, daß man das Geschütz sogleich gebrauchen und daher den Protzkasten öffnen muß, ohne sich durch Wegwerfen der Futtersäcke die Möglichkeit zu rauben, nach dem Gefecht die Pferde zu füttern und dadurch zu neuen Anstrengungen zu stärken.

Furchen (Trainement) in dem Rohre der Kanonen und Haubitzen werden durch das Anschlagen der Projektilen an die Wände der Seele hervorgebracht, und machen das Geschütz selbst unbrauchbar, weil die Kugel bei einer, 0,1″ übersteigenden Tiefe der Furchen ihre richtige Direktion verliert, auch wohl stückweise aus dem Rohre kommt. Zwei Ursachen wirken gemein-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

schaftlich, die Furchen im Geschützrohre zu erzeugen: ein zu weiches Stückmetall und ein zu großer Spielraum der Kugel. Daher die bessere Dauer der eisernen Kanonen, wenn das Gußeisen sonst gereinigt und nicht zu spröde ist, um durch die Ausdehnung des Pulvergases bei dem Schusse zersprengt zu werden. Bei metallenen (bronzenen) Geschützen werden die Wände der Seele ganz besonders auch durch das Einsetzen der Kugeln in einen hölzernen Spiegel vermittelst einer leinenen Kappe, wie bei der sächsischen Artillerie, oder durch Ueberziehen des Patronenbeutels über Spiegel und Kugel, wie bei der preußischen Artillerie gegen das Ausfurchen geschützt, weil die Kugel wahrscheinlich gehindert ist, eine rollende Bewegung anzunehmen, oder ehe sie das Rohr verläßt, in demselben oben oder unten anzuschlagen. Borkenstein (Versuch eines Lehrgebäudes der theoretisch-praktischen Artillerie) bezweifelt dieses und glaubt, das Pulvergas gehe auch über die, mit dem Spiegel auf der untern Seelenfläche liegende Kugel hinweg, eben so gut, als ob kein Spiegel vorhanden wäre; allein, die Versuche zu Douai 1786 beweisen das Gegentheil, weil sich hier 2 vierpfündige Kanonen nach 2500 Schüssen mit Spiegeln im Kugellager nur 1,2''' erweitert hatten, während eine, ohne Spiegel geladene Kanone desselben Kalibers schon nach 596 Schüssen dermaßen ausgefurcht war, daß die Kugeln in Stücke zersprangen, und 1 Fuß von der Mündung die hier entstandene Furche durch eine Erhöhung auf der äußern Fläche des Rohres sichtbar ward. Die Kugel trennt sich allerdings noch im Rohre von dem Spiegel und dieser fliegt gewöhnlich in 2 oder 3 Stücken aus demselben; bei der — wenn auch nicht augenblicklichen, doch immer nur durch unmerkliche Zeitabschnitte unterschiedenen, Entzündung und Wirkung des Schießpulvers aber läßt sich durchaus nicht bestimmen, wann und wo jene Trennung geschiehet? Man kann sich bloß an die Erfahrung halten, und dieser zufolge dem Spiegel die oben erwähnten vortheilhaften Wirkungen für die Dauer des Rohres beimessen.

Eben so nachtheilig, als ein zu großer Spielraum der Kugel, wirken die Kartätschenschüsse auf die Seele der Geschütze. Man hat aus diesem Grunde den Gebrauch der Trauben verlassen, deren eiserner Spiegel mit seiner Spindel die inneren Wände des Rohres auf eine ganz außerordentliche Weise zerriß; allein man hat sich wegen der größern Perkussionskraft der Kartätschkugeln genöthigt gesehen, den untern Spiegel von starkem Sturzblech beizubehalten. Dieser, gemeinschaftlich mit der, durch das Pulvergas schraubenförmig zusammen gedrehten Kartätschbüchse lassen tiefe Spuren und Risse in dem Rohre zurück, die durch das so verschiedene Anschlagen der eisernen Kugeln noch vermehrt und vergrößert werden; eine Wirkung, die sich

durch

durch den Gebrauch hölzerner Kartätsch-Spiegel zwar in etwas verringern, doch nie ganz aufheben läßt.

Andere Furchen bezeichnen die Aufschläge der Kanonenkugeln auf den Erdboden, den sie nicht berühren, sondern bloß 1 bis 4 Fuß über ihm hin gehen, wenn sie grasen; die französischen Artilleristen nennen jenes labourer, das letztere aber raser.

G.

Gabeldeichsel findet sich gegenwärtig bei der englischen, der nach ihr eingerichteten russischen und der schwedischen Artillerie.

Die englische unterscheidet sich dadurch, daß ihre beiden Bäume beweglich sind, und sich versetzen lassen, je nachdem das Fuhrwerk mit einem oder mit zwei Pferden neben einander bespannt wird. In letzterem Falle vertritt der eine Gabelbaum die Stelle der Deichsel, und befindet sich deßhalb in der Mitte der Achse, an deren äußerstem Ende der zweite Arm mit einem Ringe befestigt ist. Zu der Bespannung mit einem Pferde aber sind beide Arme an der Mittelachse angebracht. Die Munitionskarren der russischen Artillerie haben ihre Gabelarme außerhalb des Gestelles, damit das mittlere der 3 vorgespannten Pferde gerade vor dem Wagen gehet, und die andern sich zu beiden Seiten neben ihm befinden. Am schwedischen Karren machen die verlängerten Schwungbäume des Kastens zugleich die Gabelarme aus.

Da bei der ersteren die Lafette hinter der Achse am Protzhaken hängt, finden die gewöhnlich der Gabel vorgeworfenen Nachtheile nicht durchgehends statt, weil das hinterste Pferd bloß die Gabel und einen geringen Theil des Gewichtes der Beladung des Wagens zu tragen hat. Allein wie Rouvroi sehr richtig bemerkt: „ist die Deichsel wohlfeiler, weniger schwer, „und zerbrochen leichter zu ersetzen, als eine Gabel, das schnelle „Einspannen — welches im Kriege öfters vorkommt — ist bei „jener leichter als bei letzterer; endlich macht das Umspannen bei „einem todt geschossenen Gabelpferde und das Umsetzen der Ga„bel nach der Mitte viel Mühe und Zeitverlust, während es bei „der Deichsel nur wenig Aufenthalt verursachet.“ Bei der großherzogl. hessischen Artillerie ward 1827 mit einem, nach englischer Art eingerichteten Sechspfünder, dessen Rohr 900 Pfund, die Lafette 596 Pf. und die Protze, beides ohne Räder 535 Pf. wogen — ein Jahr lang geschossen, exercirt und manövrirt, wo sich die Einrichtung der Lafette und ihre Verbindung mit der Protze zwar im Ganzen vortheilhaft bewies; nur zeigte sich