WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
L. inw. 26

...schen ... der ...rwaffen bis 1850

Die Entwicklung der Feuerwaffen von ihrem ersten Auftreten bis zur Einführung der gezogenen Hinterlader, unter besonderer Berücksichtigung der Heeresbewaffnung

Von

W. Gohlke

Mit 102 Abbildungen

Gohlke, Geschichte der gesch. Feuerwaffen bis 1850

15230064 3779188

Sammlung Göschen

Unser heutiges Wissen
in kurzen, klaren,
allgemeinverständlichen
Einzeldarstellungen

Jede Nummer in eleg. Leinwandband **80 Pf.**

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, Leipzig

Zweck und Ziel der „Sammlung Göschen" ist, in Einzeldarstellungen eine klare, leichtverständliche und übersichtliche Einführung in sämtliche Gebiete der Wissenschaft und Technik zu geben; in engem Rahmen, auf streng wissenschaftlicher Grundlage und unter Berücksichtigung des neuesten Standes der Forschung bearbeitet, soll jedes Bändchen zuverlässige Belehrung bieten. Jedes einzelne Gebiet ist in sich geschlossen dargestellt, aber dennoch stehen alle Bändchen in innerem Zusammenhange miteinander, so daß das Ganze, wenn es vollendet vorliegt, eine einheitliche, systematische Darstellu[illegible]den dürfte.

Ein ausfi[illegible]rschienenen Nummern[illegible] Bändchens

Biblioteka Politechniki Krakowskiej
100000295784

Die außerordentliche Erhöhung der Buchdrucker-, Buchbinder- und Papierpreise, die in den letzten Jahren stattgefunden und die Herstellung aller Bücher in starkem Maße verteuert hat, zwingt uns leider, den Ladenpreis unserer

Sammlung Göschen auf 1 Mark

für den Band zu erhöhen. Diese Steigerung bedeutet im Verhältnis zum großen Anwachsen der Herstellungskosten einen minimalen Aufschlag, und so dürfen wir wohl hoffen, daß dadurch der andauernde Aufschwung unseres Unternehmens in keiner Weise gehemmt wird, die Bändchen vielmehr eine immer weitere Verbreitung finden und neue Freunde sich gewinnen werden, um so mehr, als angesichts ihres inneren Wertes und aller sonstigen einschlägigen Verhältnisse unsere Bändchen doch immer noch ungewöhnlich preiswert bleiben.

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung

G. m. b. H.

Berlin und Leipzig.

Militärwissenschaftliche Bibliothek

aus der Sammlung Göschen.

Jedes Bändchen elegant in Leinwand gebunden **80 Pfennig.**

Das moderne Feldgeschütz. I. Die Entwicklung des Feldgeschützes seit Einführung des gezogenen Infanteriegewehrs bis einschließlich der Erfindung des rauchlosen Pulvers, etwa 1850—1890, von Oberstleutnant W. Heydenreich, Militärlehrer an der Militärtechnischen Akademie in Berlin. Mit 1 Abbildung. Nr. 306.

— II. Die Entwicklung des heutigen Feldgeschützes auf Grund der Erfindung des rauchlosen Pulvers, etwa 1890 bis zur Gegenwart, von Oberstleutnant W. Heydenreich, Militärlehrer an der Militärtechnischen Akademie in Berlin. Mit 11 Abbildungen. Nr. 307.

Die modernen Geschütze der Fußartillerie. I. Vom Auftreten der gezogenen Geschütze bis zur Verwendung des rauchschwachen Pulvers 1850—1890 von Mummenhoff, Major beim Stabe des Fußartillerie-Regiments Generalfeldzeugmeister (Brandenburgisches Nr. 3). Mit 50 Textbildern. Nr. 334.

— II. Die Entwicklung der heutigen Geschütze der Fußartillerie seit Einführung des rauchschwachen Pulvers 1890 bis zur Gegenwart. Mit 31 Textbildern. Nr. 362.

Die Entwicklung der Handfeuerwaffen seit der Mitte des 19. Jahrhunderts und ihr heutiger Stand von G. Wrzodek, Oberleutnant im Infanterie-Regiment Freiherr Hiller von Gaertringen (4. Posensches) Nr. 59 und Assistent der Königl. Gewehr-Prüfungskommission. Mit 21 Abbild. und 2 Tabellen. Nr. 366.

Strategie von Löffler, Major im Kgl. Sächs. Kriegsministerium in Dresden. Nr. 505.

Deutsche Wehrverfassung von Kriegsgerichtsrat Carl Endres in Würzburg. Nr. 401.

Militärstrafrecht von Dr. Max Ernst Mayer, Professor an der Universität Straßburg i. E. Zwei Bände. Nr. 371, 372.

Das Disziplinar- und Beschwerderecht für Heer und Marine von Dr. Max Ernst Mayer, Professor an der Universität Straßburg i. E. Nr. 517.

Geschichte des Kriegswesens von Dr. Emil Daniels in Berlin.
I: Das antike Kriegswesen. Nr. 488.
— **II:** Das mittelalterliche Kriegswesen. Nr. 498.

Die Entwickelung des Kriegsschiffbaues vom Altertum bis zur Neuzeit. I. Teil: Das Zeitalter der Ruderschiffe und der Segelschiffe für die Kriegführung zur See vom Altertum bis 1840. Von Tjard Schwarz, Geheimer Marinebaurat und Schiffbau-Direktor. Mit 32 Abbildungen. Nr. 471.

Die Seemacht in der deutschen Geschichte von Wirkl. Admiralitätsrat Dr. Ernst von Halle, Professor an der Universität Berlin. Nr. 370.

Weitere Bände sind in Vorbereitung.

Sammlung Göschen

Geschichte der gesamten Feuerwaffen bis 1850

Die Entwicklung der Feuerwaffen von ihrem ersten Auftreten bis zur Einführung der gezogenen Hinterlader, unter besonderer Berücksichtigung der Heeresbewaffnung

Von

W. Gohlke

Hauptmann a. D. in Steglitz-Berlin

Mit 102 Abbildungen

Leipzig

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung

1911

P 6/8

I- 301346

Alle Rechte, insbesondere das Übersetzungsrecht,
von der Verlagshandlung vorbehalten.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW
I 96

BPK- D 563/2016

Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Akc. Nr. 158/50

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung 7

I. Die Entwicklung der Feuerwaffen vom ersten Auftreten bis zu deren Herstellung in Bronze von etwa 1320 bis 1370 9

Holzgeschütze, schmiedeeiserne, kupferne, messingene Rohre, Form, Benennungen, Munition, Bedienung.

II. Die Zeit der bronzenen Riesengeschütze bis zum Auftreten beweglicher Feldgeschütze und der Handfeuerwaffen mit Luntenschloß. 1370—1490 15

Form, Guß, vereinzeltes Auftreten gußeiserner Rohre, Geschützarten, Geschwindstücke, Riesengeschütze, Munition, Gestelle, Geschützbedienung und Büchsenmeister, St. Barbara, Handfeuerwaffen.

III. Die Bestrebungen zur Vereinfachung des Geschützwesens in Frankreich und Deutschland, die Artillerie und die Handfeuerwaffen der Landsknechte. 1490—1600 39

Geschützsysteme in den Hauptstaaten, Orgeln, Kalibermaßstab, Riesengeschütze, Bedienung, Lafetten. Haken, Arkebusen, Schloßkonstruktionen, Ausrüstung der Hakenschützen.

IV. Das Geschützwesen des Dreißigjährigen Krieges und die Artillerie der ersten stehenden Heere. Neubewaffnung des Fußvolks. 1600—1740 . . . 65

Vereinfachung der Systeme, die Artillerie der Hauptstaaten, Munition, Bedienung; Flinte und Batterieschloß, Bajonett, Patronen.

V. Das Geschützwesen im Siebenjährigen Kriege und die Infanterieflinte der stehenden Heere. 1740 bis 1800 86

Die Artillerie und Handfeuerwaffen in den wichtigeren Militärstaaten.

VI. Das Geschützwesen und die Handfeuerwaffen der

Napoleonischen Kriege bis zur Einführung der gezogenen Feuerwaffen, von 1800 bis 1850 . . 107
Die Artillerie der verschiedenen Staaten, neue Systeme, Espingols, Raketen, Schrapnells, das Perkussionsgewehr.
Schlußwort 134
Anhang I: Zusammenstellung der Geschützrohre einiger Artillerien um 1850. Schußweiten und Feuergeschwindigkeit 136
Anhang II: Abmessungen und Gewicht der Handfeuerwaffen und ihrer Munition um 1850. — Bemerkungen über Feuergeschwindigkeit und Treffähigkeit. 139

Literatur und Quellen.

Adye (Granville, Eliot), The bombardier and Pocket Gunner. 8. Edition. London 1827. Milit. Library.

Angelucci, Documenti inedeti per la storia delle Armi da fuoco italiano. Turino 1869. G. Cassone.

Archiv für die Offiziere des Königl. Preußischen Artillerie- und Ingenieurkorps.

Beiträge zur Geschichte der Handfeuerwaffen. Festschrift. Dresden 1905. Wilhelm Baensch.

Boeheim, Handbuch für Waffenkunde. Leipzig 1890. Seemann.

Capo Bianco, Corona e palma militare di Artiglieria et fortificationi. Venetia Bariletti 1647.

Demmin, Die Kriegswaffen. 3. Auflage. Gera 1891. Köhler.

Essenwein, Quellen zur Geschichte der Feuerwaffen. Leipzig 1877. Brockhaus.

Favé, siehe Napoleon III.

Führer durch das internationale Kriegs- und Friedensmuseum in Luzern. 1902.

Guhl, Feuerwerk- und Büchsenmeistern Buch. Hamburg 1618. Heinrich Larsten.

Handbuch für die Offiziere der königl. preußischen Artillerie. Berlin 1860.

— für die Königl. Hannoversche Artillerie-Brigade. Hannover 1840.

— für die Unteroffiziere des Königl. Sächsischen Artillerie-Korps. Dresden 1821.

Hütz und Schmölzl, Handbuch für die königl. bayerische Artillerie. München 1847. G. Franz.

Jähns, M., Handbuch einer Geschichte des Kriegswesens von der Urzeit bis zur Renaissance. Leipzig 1880. W. Grunow.

— Geschichte der Kriegswissenschaften. München und Leipzig 1889. Oldenbourg.

— Entwicklungsgeschichte der alten Trutzwaffen. Berlin 1899. Mittler & Sohn.

Köhler, Die Entwicklung des Kriegswesens in der Ritterzeit. Breslau 1887/89. Koebner.

Löwenberger v. Schönholz, Proportionstabelle zu denen Canons, Haubitzen, Protzen usw. Handschrift. 1770.

v. Malinowsky I und v. Bonin, Geschichte der brandenburgisch-preußischen Artillerie. Berlin 1841. Duncker & Humblot.

Meyer, Dr., Handbuch der Geschichte der Feuerwaffen-Technik. Berlin 1835. Schlesinger.

Meynert, Dr., Geschichte des Kriegswesens und der Heeresverfassungen in Europa. Wien 1869. Beck.

Müller, H., Die Entwicklung der preußischen Festungs- und Belagerungsartillerie 1815—1875. Berlin 1876.

— Die Entwicklung der Feldartillerie von 1815 bis 1870. 2. Aufl. Berlin 1893. Mittler & Sohn.

Müller, K., u. L. Braun, Die Organisation, Bekleidung, Ausrüstung und Bewaffnung der Königl. bayrischen Armee 1806—1906. München. Oehrleins Verlag.

Muller, A treatise of Artillery. 3. Edition. London 1780. John Millan.

Napoleon III., Etudes sur le Passé et l'Avenir de l'artillerie. Paris 1846/71. Dumaine.

— Manuel d'artillerie à l'usage des officiers d'artillerie de la république helvétique. Zürich 1836. Fussli et Comp.

Ottenfeld, R., u. O. Teuber, Die Österreichische Armee von 1700 bis 1867. Wien. Czelger.
v. Romocki, Geschichte der Explosionsstoffe. Berlin 1895. Oppenheim (Schmidt).
Rouvroy, Vorlesungen über die Artillerie zum Gebrauch der Königl. Sächs. Militär-Akademie. Dresden 1821. Arnold.
Sardi, P., l'Artiglieria. Venetia 1621. Guerrigli.
v. Scharnhorst, Handbuch der Artillerie. Hannover 1804. Helwing.
— Schmidt, Die Handfeuerwaffen. Basel 1875. Schwabe.
— Schoen, Geschichte der Handfeuerwaffen. Dresden 1858. R. Kuntze.
Schuberg, Handbuch der Artillerie-Wissenschaft mit besonderer Rücksicht auf das Materielle der Großherzoglich Badischen Artillerie. Karlsruhe 1858. Malsch & Vogel.
v. Smola, Handbuch für die k. k. Artillerie-Offiziere. Wien 1839. Fr. Beck.
Strampf, Nöthige Eintheilung und Vorbericht zu der königl. preußischen Artillerie. Im Lager auf die Zeisingsberge in Schlesien 1761. Handschrift.
— kurtz jedoch gründlicher Extrakt und Auszug der heute zu Tage üblich und gebräuchlichen K. K. Feldartillerie. Im Kantonirungsquartier zu Strehlen in Schlesien 1761. Handschrift.
— Maßtafeln der preußischen Artillerie von 1731 bis 1811. Handschriften.
— Thierbach, Die geschichtliche Entwicklung der Handfeuerwaffen. Dresden 1886. Höckner.
Uffano, Digo, Artillerie c'est à dire vraye instruction de l'artillerie ect. Zytphen 1621.
Zeitschrift für historische Waffenkunde. Leipzig.

Einleitung.

Die treibende Kraft in den Feuerwaffen lieferte bis gegen das Ende des 19. Jahrhunderts das sogenannte Schwarzpulver, ein Gemisch von Salpeter, Schwefel und Kohle. Der Hauptbestandteil darin bildete der gaseliefernde Salpeter. Die explosive Eigenschaft dieses Salzes wurde zuerst in China erkannt und seit etwa 1230 n. Chr. als Treibsatzbestandteil in Raketen benutzt. Ein Gerät, die Lanze des ungestümen Feuers, to-lo-tsi-ang, aus dem kleine Kugeln aus Brandsatz durch hinter denselben wirkende Pulverladungen ausgestoßen wurden, zeigte den Chinesen zwar den Weg zur Erfindung des Geschützes, dessen Zweck durch Einsetzen eines festen Körpers an Stelle der Brandsatzklümpchen zu erreichen war. Diesen Weg haben die Chinesen nicht beschritten, sondern das Geschütz in unserm Sinne erst von den Europäern im 16. Jahrhundert kennen gelernt. Auf demselben Wege wie die Chinesen befanden sich die Araber im 14. Jahrhundert. Ihre Waffe, die Madfa, kam den Begriffen von einem Feuergeschütz wesentlich näher. Ein gestieltes Holzrohr nahm eine Pulverladung in Mehlform auf, auf die Mündung wurde das Geschoß, ein Ballen Brandsatz, aufgesetzt. Nach der Meinung einiger Forscher sind die Araber die Erfinder des Pulvergeschützes gewesen, indem sie die Madfa im Verlaufe widerstandsfähiger herstellten und

Fig. 1. Madfa, nach einer Handschrift in St. Petersburg (um 1300).

Eisenkugeln daraus schossen. Sie sollen damit 1340 vor Tarifa und 1342 vor Algesiras gewirkt haben. Die maßgebenden Stellen der Chroniken, denen diese Tatsachen entnommen sind, berechtigen zu Zweifeln, ob jenes Wurfgerät nicht doch nur in alter Weise Brandkugeln mit eiserner Hülle warf. Die Kenntnis der Feuerwaffe soll sich hiernach über Spanien und Frankreich nach dem nordwestlichen Deutschland übertragen haben, wo in den Aachener Stadtrechnungen des Jahres 1346 die früheste urkundliche Nachricht für Deutschland[1]) zu finden ist.

Der Entwicklungsgang über Spanien, Frankreich nach Nordwestdeutschland ist durch zeitgenössische Urkunden nicht erwiesen. Nach Ansicht anderer hat ein deutscher Mönch den entscheidenden Einfluß auf die Herstellung oder die Anwendung der Feuerwaffen ausgeübt; sie stützen sich auf die übereinstimmenden, zurzeit nie angefochtenen Überlieferungen des 14., 15. und 16. Jahrhunderts, die auch von Franzosen, Italienern, Byzantinern u. a. anerkannt wurden.

Auch Italien nimmt neuerdings den Altersvorzug für diese Erfindung in Anspruch, weil sich hier noch wirkliche Geschütze aus dem ersten Drittel des 14. Jahrhunderts vorgefunden haben (s. Vaso o cannone di bronzo von 1322 Seite 11), weil in florentinischen Urkunden von 1326 Geschütze nachgewiesen sind und 1331 vor Cividale Pulvergeschütze in Wirksamkeit traten. Gegen die Echtheit des Geschützes von 1322 sprechen berechtigte Zweifel (s. Seite 12); diese gehörten deutschen Rittern und die Archive Deutschlands sind auf diesen Punkt noch zu wenig gesichtet, um Florenz und Italien unbedingt die Vorhand überlassen zu müssen, zudem Deutschland seit Beginn des 15. Jahrhunderts in Geschützkonstruk-

[1]) Dies wird für den Niederrhein durch die neusten archivalischen Untersuchungen des Dr. Jacobs bestätigt (vgl. Aufkommen der Feuerwaffen am Niederrhein, Bonn 1910).

tionen alle Völker überflügelte und vor allen eine ausgebildete artilleristische Literatur besaß.

Da die Zeitpunkte, wo die Geschütze in den einzelnen Ländern auftreten, so nahe beieinander liegen, daß sich für ein oder das andere daraus kaum ein Zeitvorrecht herleiten läßt, so bleibt nur anzunehmen, daß die Erfindung in den verschiedensten Ländern in die Erscheinung trat, „als ihre Zeit erfüllt war", d. h. als die Wissenschaft sie vorbereitet hatte und die Technik imstande war, ihren Winken zu folgen.

Müßig ist es, die Erfindung an einen bestimmten Namen zu knüpfen; der Pulvermönch Berthold Schwarz ist keine geschichtliche Persönlichkeit. Die Quelle, der die Sage entstammt, scheint Sebastian Münsters Kosmographie zu sein, die erst i. J. 1556 erschien.

I. Die Entwicklung der Feuerwaffen vom Auftreten der ersten Geschütze bis zu deren Herstellung in Bronze.

1320—1370.

Die Verwendung des Schießpulvers in diesem Zeitraum ist nur eine vereinzelte. Die ersten Feuerwaffen waren sehr unvollkommen, ihre Handhabung langsam und schwerfällig, ihre Sicherheit gering, die Wirkung des schlecht gemischten, ungekörnten Pulvers unbedeutend. Sie konnten mit den gewaltigen Wurfzeugen des Mittelalters nicht in Wettbewerb treten, selbst der Pfeil des Bogens und der Bolzen der Armbrust war ihnen in der Treffsicherheit und Wirkung überlegen. Noch weit über diese Zeit hinaus wurden sie mehr durch „das dem Ohr fast unausstehliche Geräusch" als durch ihre Geschosse gefürchtet. Die ersten Geschütze waren wahrscheinlich aus Holz. Sie sind weder in wirklichen Stücken, noch in Abbildungen erhalten geblieben; doch erwähnt Petrarca in seinem Werke de remediis utriusque fortunae,

1343, hölzerne Instrumente, aus denen man unter Donner und Blitz metallene Eicheln schoß. Im Drange der Not, in der Eile und aus Sparsamkeitsrücksichten ist man noch oft gezwungen gewesen, auf dies alte Material zurückzugreifen. Im Berliner Zeughause befindet sich eine solche moderne Holzkanone, die den Boxern im Jahre 1900 abgenommen

Fig. 2.
Holzkanone der Boxer, 1,54 m lang, Kaliber 7,8 cm.

wurde. Sie besteht aus zwei ausgehöhlten Hälften eines Stammes sehr festen Holzes, die ursprünglich durch sieben eiserne Ringe zusammengehalten wurden. Für größere

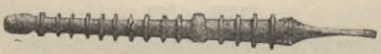

Fig. 3. Schmiedeeiserne Lotbüchse, Kal. 2,7 cm, lang 91 cm, über den Dorn geschmiedet und umringt. In Kalkutta gefunden. 15. Jahrhundert. Im Kgl. Zeughause zu Berlin.

Geschosse benutzte man wahrscheinlich Geräte in Zuber- oder Büttenform, wenigstens ahmte man diese Form bei den ersten schmiedeeisernen Geschützen nach, die man wie jene aus einzelnen Dauben wie beim Fasse zusammensetzte.

Selbst bei dem wenig wirksamen Pulver jener Zeit zeigten die Geschütze viel zu geringe Haltbarkeit, und man bemühte sich um festeres Material. Man formte Röhren aus starkem Eisenblech, indem man dieses über einen Zylinder bog und die Kanten verlötete. Solche Röhre genügten nur

für Geschosse geringen Durchmessers, für größere Geschosse schob man einzelne Eisenschienen in warmem Zustande daubenartig aneinander, verlötete oder goß wohl auch die Fugen mit Blei aus und verstärkte das so erhaltene Rohr durch Umringung. Es wurde hinten durch einfache und doppelt Böden geschlossen, die man befestigte, indem man die Enden der Dauben hinten hakenartig umbog.

Fig. 4. Ganze Länge 16,4 cm, Mündungsweite (Kaliber) 5,5 cm: Bodenweite 4,5 cm, Gewicht 4,941 kg, Steinkugelgewicht 110 g.

Auch Rohre in Kupfer- und Messingguß scheinen dieser Zeit anzugehören. Bei ihnen hat man sich den Küchenmörser zum Vorbild genommen, in dessen hinteren Teil man dicht vor dem Boden das Zündloch anbrachte. Zu Geschützen dieser Art gehört der vorerwähnte italienische Mörser (Vaso di bronzo), von dem Angelucci in seinen Documenti inediti Turin 1869 S. 75 eine Zeichnung gibt.

Montalo

Die Büchse stammt aus dem i. J. 1786 aufgelösten Kloster S. Orsola in Mantua und war im Besitz des Grafen d'Arco, dem sie im Jahre 1849 mit andern Waffen entwendet wurde. Sie soll von Bronze gewesen sein, trug das Wappen der Stadt Mantua und die Buchstaben PPP (Petrus Paulus P . . . fecit?).

Gegen die Echtheit spricht die Jahreszahl, die in jenen Zeiten bei Rohren sonst überhaupt nicht vorkommt (die Ausführung der Zahl in arabischen Ziffern, die erst im 16. Jahrhundert in Verwendung gekommen), die Form und der Stoff der Büchse und ihre Verzierung.

Eine andere Büchse in noch ausgesprochenerer Vasenform zeigt eine Zeichnung ohne Text im sogenannten Wanderbuch

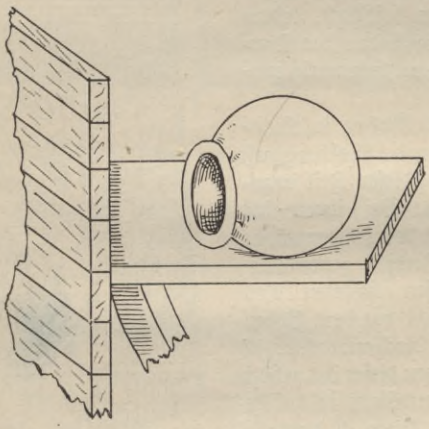

Fig. 5. Geschütz in Vasenform. Wanderbuch Weimar. Ende des 15. Jahrhunderts.

der Großherzoglichen Bibliothek in Weimar aus dem Ende des 15. Jahrhunderts. Hinter einem beweglichen Holzschirm liegt auf einer Holzplatte ein vasenförmiges Rohr, das sehr wahrscheinlich der durch Überlieferung überkommenen Form dieser ersten Waffen entspricht. Auch in Guttmanns Monumenta pulveris pyrii befindet sich eine alte Geschützabbildung aus dem Jahr 1326, wo das Rohr ebenfalls die Vasenform zeigt.

Nach dem Gewicht der Rohre aus dieser Zeit, dem Gewicht ihrer Kugeln, dem Preise der Geschütze und der Anzahl der Bedienung, die aus alten Urkunden entnommen worden sind, muß angenommen werden, daß die Geschütze in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts nur von kleinen Abmessungen gewesen sind. Im allgemeinen geben die Benennungen der Geschütze dieser Zeit als Vase, Pot, Busse,

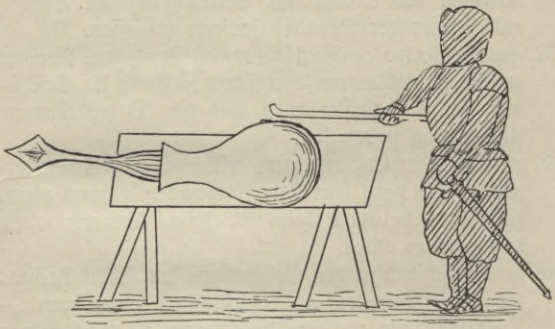

Fig. 6. Pulvergeschütz von 1326. Handschrift des Walther von Milemete. Christchurch Library Oxford.

boste einerseits, als tuyau, bâton, Pipe, Rohr[1]) andererseits Aufschluß über die Form derselben.

In Deutschland einschließlich Flandern nannte man die Geschütze Büssen, Büchsen, Donnerbüchsen, in Frankreich bâton à feu und canons, in Spanien truenos, bombarda, in Italien vasi und schioppi con pulvere, auch tronum und cannone, in England cracky of war. Der Ausdruck tronum (trueno) entspricht mehr der Wirkung, während cannone

[1]) Der Ausdruck „Rohr" gibt zu vielen Mißverständnissen Veranlassung; bald bezeichnete man damit den ganzen Geschützkörper, bald den hinteren Teil für das Pulver (Kammer), bald den langen vorderen Teil (den Flug).

mehr den Gegenstand bezeichnet, der diese Wirkung hervorbringt; beide Begriffe werden in Donnerbüchse zusammengefaßt.

Die ersten glaubwürdigen Urkunden über das Vorkommen von Geschützen bieten:

1326 Florenz, wo die Signoria die Militärbehörde beauftragt, 2 Offiziere zu ernennen, um eiserne Kugeln und um Kanonen von Metall zur Verteidigung der Burgen und Dörfer der Republik fertigen zu lassen.

1338 Frankreich, wo an Barthélemy de Drach laut Register der Rechnungskammer von Paris Zahlung für Geschütz und Pulver geleistet wird, das vor Puy-Guillaume Anwendung finden soll.

1338 wird auch in England zum erstenmal das Pulver erwähnt: Un petit barrel de gunpowder le quart plein. Indenture between John Starlyng, formerly clark to the kings ships.

1346 in Deutschland in den Rechnungen der Stadt Aachen: Item pro salpetra ad sagittandum cum busa — 7 schilde, item pro una busa ferrea ad sagittandum tonitrum 5 schilde usw. (= 11,25 Pfund Silber).

Diese ersten in die Erscheinung tretenden Geschütze, eigentlich nur Handkanonen, wurden entweder einzeln auf einen Dreifuß gesetzt oder zu mehreren mit eisernen Bändern auf einer Holzplatte befestigt, auf Karren oder Wagen geladen. Man nannte sie nach der früheren Bezeichnung für Karrenarmbrüste Ribaude, Ribalde, Ribeaudequin. Sie bilden sich in späterer Zeit zu sogenannten Orgeln, Totenorgeln aus (s. S. 25—42, 66—124). Die eigentliche Handfeuerwaffe, d. h. eine Feuerwaffe, die von einem Schützen allein getragen und bedient wurde, hatte sich noch nicht entwickelt.

Als Geschosse dienten im allgemeinen Bleikugeln, im nörd-

lichen Frankreich, beim deutschen Ritterorden auch noch die Flügelbolzen der Armbrüste, in Italien werden diese nur ausnahmsweise erwähnt; außer den Bleikugeln werden schmiedeeiserne und Steinkugeln hier gebraucht. Das Pulver wurde durch Handarbeit hergestellt, indem man die Bestandteile in Mörsern einzeln kleinte und dann mischte; es wurde nur in Staubform (Mehlpulver) angewendet. Die Entzündung der Ladung wurde mit glühend gemachten Eisen (Loseisen) bewirkt.

II. Die Zeit der bronzenen Riesengeschütze bis zum Auftreten beweglicher Feldgeschütze und der Handfeuerwaffen mit Luntenschloß.

1370—1490.

Gegen Ende des 14. Jahrhunderts machte das Geschützwesen gewaltige Fortschritte. Die Schmiedekunst war durch kräftige Gebläse befähigt, größere Schmiedestücke herzustellen, und den Glockengießern gelang es, haltbare Bronzerohre zu gießen, deren Geschosse an Wirksamkeit mit den alten Wurfmaschinen in Wettbewerb treten konnten. Abmessungen und Gewichte der Rohre wuchsen schnell bis ins Ungeheuerliche.

Die eisernen Rohre wurden aus einem Bündel schmiedeeiserner Stäbe daubenartig zusammengesetzt und durch Ringe verstärkt; die größeren Rohre bestanden meistens aus 2 Teilen; der hintere engere Teil, das Kammerstück, in Italien cannone genannt, nahm Ladung auf und hatte das Zündloch; der vordere, bedeutend weitere Teil, in Deutschland Bumhard, wie der Schlauch des Dudelsacks, in Italien Tromba oder eigentliche Bombarde genannt, nahm das Geschoß auf. Oft wurde das Kammerstück auch aus Kupfer oder Bronze hergestellt.

Die erste Nachricht über den Guß bronzener Rohre kommt aus Deutschland, wo schon 1370 in Augsburg 20 Bronzerohre von großer Seelenweite gegossen werden,

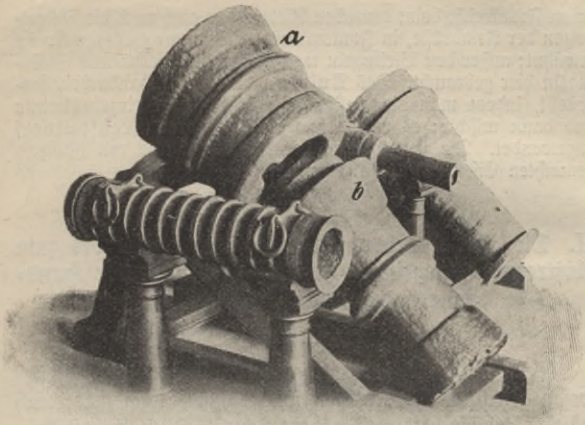

Fig. 7.
Steinbüchsen aus dem Anfange des 15. Jahrhunderts. a) Bumhard (tromba). b) Kammerstück (canone). Originale im Artillerie-Museum in Turin.

die Steinkugeln von 50 Pfund Gewicht (24 kg) schossen (Seelenweite = Kaliber des Rohrs = 28 cm).

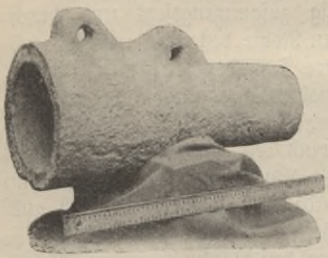

Fig. 8. Gußeiserne Steinbüchse, lang 63,5 cm, Kaliber 21,1 cm, schwer 115 kg. Gefunden auf Burg Landskron bei Neuenahr.

In Venedig wurde 1376 die erste Geschützgießerei errichtet; in Frankreich hatte man zur Zeit noch keine derartigen Einrichtungen, man berief dort geschickte Gießer an einem Ort zusammen, wo sie unter Leitung eines Büchsenmeisters, der Form und Abmessungen bestimmte, den Guß ausführten.

In Deutschland waren die Gießereien in Augsburg, Straßburg, Nürnberg, Danzig, Lübeck berühmt, und Nürnberg trieb 1356 schon bedeutenden Handel mit Bronzegeschützen. Die großen Rohre machten nicht allein den Gießern

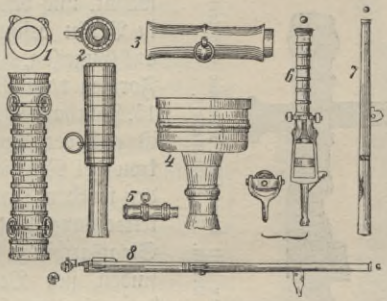

Fig. 9.

1. Flugstück einer Bombarde (Tromba) von 1405. 16 cm weit, 1,1 m lang, 125 kg schwer, Steinkugel = 4,26 kg.
2. Steinbüchse aus Längsstäben (Cannone da Bombarda). 13 cm weit, 1 m lang, 65 kg schwer. Steinkugel 2,6 kg.
3 Kammerstück eines Steinstücks (Cannone da Bombarda). 8 bis 4 cm weit, 127,3 kg schwer, 0,72 m lang.
4. Große Steinbüchse (Bombarda-mortaio). 53—59 cm weit, 1,34 m lang, 1190 kg schwer. Steinkugel = 203 kg.
5. Kammerstück einer Lotbüchse (Cannone da Spingarda). 30 cm lang, 9,8 kg schwer.
6. Vögler (Bombardella da nave), Drehbasse für Schiffe, 4,6 cm weit, 68 cm lang, 32 kg schwer, Kugel = 460 g.
7. Lange Lotbüchse (Spingarda). 3 cm weit, 1,17 cm lang, 21 kg schwer, Bleigewicht = 111 g.
8. Hakenbüchse (Colobrina a crocco). 2,7 cm weit, 1,64 cm lang, 13,8 kg schwer, Bleigeschoß = 102 g.

bei ihrer Herstellung große Schwierigkeit, ihr schweres Gewicht machte ihr Fortschaffen fast zur Unmöglichkeit. Um diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, fertigte man die Rohre aus mehreren Stücken, versah sie mit Schrauben und Gewinden und beförderte sie in ihren einzelnen Stücken, die man am Orte des Gebrauchs zusammenschraubte (vgl.

Bild 23). Schon früh versuchte man den Guß eiserner Geschütze. Bereits 1410 wird der Guß aus dem Ofen und der Kelle in dem alten deutschen Feuerwerksbuch erwähnt, und das Zeughaus in Berlin besitzt ein Rohr aus Gußeisen, das ganz die Formen vom Anfange des 15. Jahrhunderts trägt. Es ist auf der Burg Landskron bei Neuenahr gefunden worden. In einer Renteirechnung von 1444 im Staatsarchiv zu Wiesbaden finden sich Belege, aus denen hervorgeht, daß um diese Zeit im Siegerland gußeiserne Geschütze gefertigt und mit ihnen ein umfangreicher Handel getrieben wurde. Festsetzungen für Abmessungen und Form der Rohre bestanden noch nicht in dieser Zeit, jeder Meister machte sie nach seinem Gutdünken, seinem Geschmack und seiner Erfahrung. Nur für die Längen scheinen sich schon Regeln gebildet zu haben. Man sollte die Pulverkammer 2mal, den Flug im Bumhard $1^1/_2$mal so lang als den Durchmesser der Steinkugel (Kugelkaliber) machen.

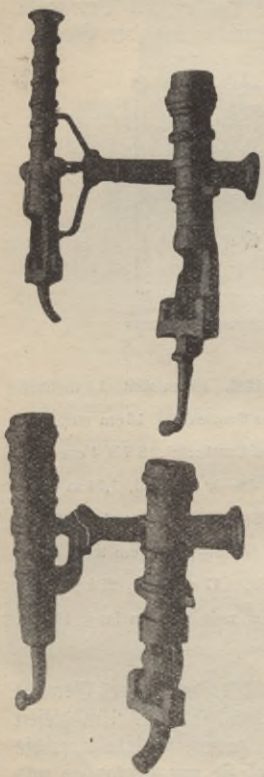

Fig. 10. Hinterlade-Stein- und Lotbüchsen mit beweglicher Kammer (Vögler) und Vorderlader-Drehbasse. Zeughaus Berlin. 15. Jahrhundert.

Man unterschied im Anfange des 15. Jahrhunderts Steinbüchsen, Lotbüchsen und als kleinste Form die Handbüchsen. Von Stein- und Lotbüchsen hatte man große, mittlere und kleine Kaliber.

Die großen Steinbüchsen, in den welschen Ländern Bombarden, in Italien auch Trabocho und Bombarda = Mortaio genannt, schossen mindestens einen Zentner Stein (Geschoßkaliber 36 cm), sie waren hinten in der Höhlung (Seele) im Pulverraum (Kammer) verengt und meistens aus schmiedeeisernen, umringten Dauben geformt. Ihre Höhlungsweite erreichte oft das Maß von 74 cm (Steingewicht 900 Pfund).

Die mittleren Steinbüchsen umfaßten die Kaliber von 100 bis zum 25 Pfund (Steinkaliber 36—22 cm), verkürzte Büchsen dieser Art nannte man gegen die Mitte des 15. Jahrhunderts Haufnitzen. Sie sind die Vorgänger der späteren Haubitzen.

Die kleinen Steinbüchsen schossen Steine „so groß als ein Haupt". (Kaliber des Steins etwa 15 cm.)

Fig. 11. Mittlere Lotbüchsen (Schlangen, Serpentinen). Kaliber $\left\{\begin{matrix}7{,}0\\16{,}5\end{matrix}\right.$ cm, Länge = $\left\{\begin{matrix}35\\18\end{matrix}\right\}$ Kaliber oder $\left\{\begin{matrix}2{,}44\\2{,}87\end{matrix}\right.$ m. 15. Jahrhundert. Im Kgl. Zeughause zu Berlin.

Die großen Steinbüchsen waren im Geschoßraum (Flug) wenig über ein Kaliber lang, die Kammer dagegen 4—6 Kaliber und $^1/_2$—$^2/_7$ Kaliber weit;

sie war entweder mit dem Flugstück vereint oder, besonders bei den großen Kalibern, gesondert, so daß Flug- und Kammerstück für sich befördert werden konnten (vgl. Bild 18, 20, 23 und 42).

Die großen Lotbüchsen[1]) schossen Bleikugeln von der Größe der Taubeneier bis zu 15 Pfund (Kaliber der Bleikugel 3—11 cm). Sie waren zum Teil ebenso wie die mittleren und kleinen Steinbüchsen Hinterlader, also hinten offen. Die Ladung befand sich in einer Kammer mit Handgriff, diese wurde mit einem Zapfen gegen einen Absatz im Boden des Rohrs geschoben. Zur Beschleunigung des Ladens befanden sich bei jedem Geschütz 2—3 geladene Kammern. Mit einem Keil, den man zwischen Kammer und einen Ansatz des Blocks klemmte, in dem das Rohr lag, wurde sie in das Rohr gedrückt. Solche Geschütze mit beweglicher Kammer nannte man in Deutschland Vögler, in Frankreich Veuglaire, in Italien voglero oder vulgaro. Die kurzen Veuglaires hießen in Frankreich auch Crapaudeaux; sie waren 1,1 bis 1,4 m lang und hatten Kaliber von 5,4—10,8 cm (Bleigewicht 0,86—7,3 kg), während die größeren Veuglaires 1,6—2,6 m lang waren und Kaliber von 8—32 cm hatten (2,9 kg Blei bis 35 kg Stein).

Die kleinen Lotbüchsen sind Handbüchsen, aus ihnen entwickeln sich die Handfeuerwaffen.

Die mittleren Lotbüchsen zeichnen sich durch ihre Länge aus, sie heißen in Frankreich Couleuvres oder Couleuvrines, in Italien Spingarden und Cerbotanen, längere Couleuvrinen nahmen später in Frankreich den Namen Serpentinen an; es ist dies die Geschützgattung, die in Deutschland später mit Schlange bezeichnet wird.

Die Lotbüchsen hießen in Deutschland auch wohl Klotz-

---

[1]) Lot, Gelot = Blei; Kraut und Lot = Pulver und Blei.

büchsen nach dem auch Klotz genannten Geschoß; sie sind nicht zu verwechseln mit den Klotzbüchsen, die mehrere Schüsse abgaben (vgl. S. 24).

Alle jene Benennungen haben jedoch in diesem Zeitabschnitt noch keine feste Bedeutung angenommen, werden in den Verzeichnissen sehr willkürlich gewählt und sind großen Schwankungen unterworfen.

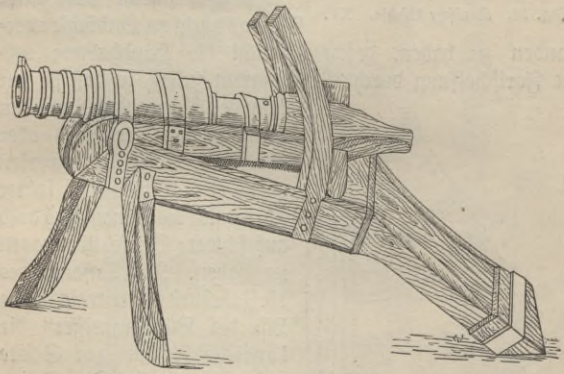

Fig. 12. Terrasbüchse aus dem Zeugbuche Kaiser Maximilians I. 15. Jahrhundert.

Die langen, großkalibrigen Lotbüchsen erscheinen oft unter dem Namen Schirmbüchsen, die größeren kürzeren unter dem Namen Terrasbüchsen, aus ihnen gehen Kartaunen und Falken hervor.

Die Ausdrücke Wagenbüchse, Rennbüchse, Karrenbüchse, Jagdbüchse, Ribalde bezeichnen keine Gattungsnamen, eine Wagenbüchse kann sowohl eine Stein-, eine Terras- oder lange Lotbüchse sein. Rennbüchsen waren Wagenbüchsen, Jagdbüchsen aber Karrenbüchsen.

Die Schirm- und Terrasbüchsen erscheinen in den alten Zeichnungen in den verschiedensten Formen und Abmessungen. Es werden Terrasbüchsen von 3,5—10,8 cm Seelenweite mit Gewichten von 20—260 kg erwähnt, die zugehörigen Bleikugeln würden $^1/_2$—15 Pfund gewogen haben.

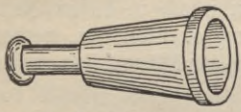

Fig. 13. Konische Büchse. XV.

Hiernach scheint man unter Terrasbüchsen Lotbüchsen verstanden zu haben, deren Gewicht die Handhabung und die Fortschaffung durch Mannschaften zuließ, so daß sie zur schnellen Verwendung auf den Wallgängen (Terrassen) oder ähnlichen Befestigungswerken geeignet erschienen; später scheint sich die Benennung auch auf schwere Stücke übertragen zu haben. Im Anfang des 15. Jahrhunderts tritt als „newe List der Büchsenmeister" die konische Form der Seele auf. Sie ermöglichte, Steine verschiedenster Durchmesser aus demselben Rohr zu verfeuern, man brauchte den Zwischenraum zwischen Geschoß und Höhlungswand (den Wind oder Spielraum) nicht mehr durch künstliche Mittel aufzuheben und das Geschoß nicht mehr durch Keile festzulegen (zu verspreizen). Wegen ihrer ungleichmäßigen, unberechenbaren Wirkung erhielten sich diese konischen Rohre kaum bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts.

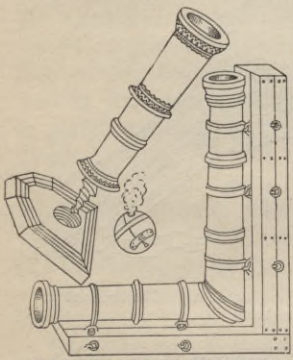

Fig. 14. Ellbogengeschütz aus Valturius, 1460. Außerdem: Hohlgeschoß mit Brandsatz. 1460. Rohr m. Bodenschraube u. Fußplatte. 1460.

Zwischen 1430 und 1440 kommt eine andere eigentümliche Rohrform auf, das sogenannte Ellenbogenge-

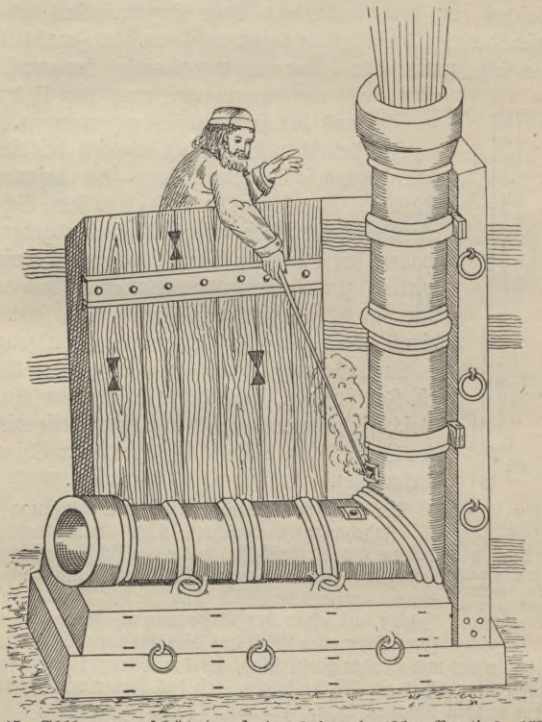

Fig. 15. Ellbogengeschütz (coudes) aus dem deutschen Vegetius. 1534.

schütz (fr. coudes, ital. cubito). Man setzte an die röhrenförmige Kammer für das Pulver den gleichgestalteten Flug rechtwinklig an. In der Zeichnung dieses Geschützes bei Val-

turius[1]) hat nur das horizontale Rohr ein Zündloch, hier wird sich also die Ladung befunden haben, während das Geschoß in dem senkrechten Rohr lagerte. Das Winkelgeschütz dieser Form konnte daher wohl nur den Zweck haben, Geschosse unter sehr hohem Richtungswinkel fortzutreiben, ohne daß man gezwungen war, den Untersatz zu sehr aus der Horizontalen zu entfernen.

Fig. 16a. Klotzbüchse nach Violette le Duc. Erklärung nach dem Feuerwerksbuch v. etwa 1410.

Im deutschen Vegez hat dagegen bei diesem Ellenbogengeschütz jedes Rohr sein besonderes Zündloch. Hier scheint beabsichtigt zu sein, Schüsse gleichzeitig im Flach- und Steilfeuer abgeben zu wollen. Die Ladung konnte, wenn dies Geschütz wirklich zur Anwendung gekommen und nicht nur ein Phantasiestück ist, nur gering sein. Es diente wohl nur zum Werfen von Brandzeug.

Auch Geschwindstücke kannte man bereits im 15. Jahrhundert, aus deren Rohr eine Anzahl Geschosse hintereinander in ähnlicher Weise wie bei der Lanze des ungestümen Feuers der Chinesen fortgeschleudert wurde (s. Einleitung).

Die Feuerwerksbücher aus dem Anfange des 15. Jahrhunderts berichten über diese Geschütze: „Mehr Klötze (Geschosse) aus einer Büchse zu schießen, daß jeder seinen eigenen Knall gibt und doch nur einmal anzuzünden ist. Tue so viel Pulver in die Büchse, als einer der Klötze lang ist, schlag den Klotz (von Eisen oder Blei) auf dies Pulver und wieder so viel Pulver und wieder einen Klotz, bis die Büchse voll ist; durch jeden Klotz läuft ein Blechröhrlein, daß das Feuer von einem zu dem andern kommen kann. Die Löcher sollen so groß sein, als eine Spindelspitze (Spindel vom Spinnrade), dadurch wird das Pulver gelassen und eine Schwefelkerze hineingesteckt. Zündet man es an, so klopft einer nach dem anderen heraus“ (vgl. auch Seite 124).

---

[1]) Siehe hier wie bei den übrigen angeführten Namen von Autoren den Titel und die Ausgabe ihrer Werke im Literaturverzeichnis vorn.

Diese Büchsen nannte man Klotzbüchsen, doch geht dieser Ausdruck nach Anfang des 15. Jahrhunderts in den Rheingegenden auf die Lotbüchsen über.

Noch mehrdeutiger ist der Begriff Klotz. Er bedeutet sowohl den Holzpfropf zum Verschließen der Kammer der Büchsen, wie auch die frühesten vierkantigen Blei- und Eisenstücke, die als Geschosse gebraucht wurden, dann die vierkantigen Eisenstücke, die durch Umhüllung mit Blei zur Kugel geformt wurden, und endlich das Blei- und Eisengeschoß an und für sich.

Die Langsamkeit der Bedienung der Geschütze dieser Zeit nötigte dazu, die Geschwindigkeit des Schießens durch besondere Konstruktionen zu erhöhen. Man vereinigte mehrere Rohre auf einem Gestell oder auf Scheiben, die durch Drehzapfen und Räderwerk in Umdrehung gesetzt werden konnten.

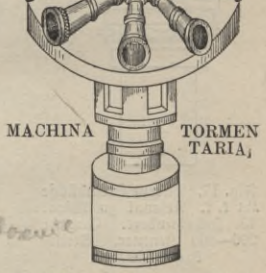

Fig. 16b. Geschwindgeschütz mit 8 Rohren (Orgel), nach Roberto Valturio de re militari, Verona 1482.

An der Hand der Erfahrung wurden die günstigsten Verhältnisse der inneren Abmessungen der Rohre festgesetzt. Die Länge des Ladungsraums bemaß man auf 5 Durchmesser des Geschosses, drei derselben nahm das Pulver ein, einen der Holzpfropf (Klotz, tampon), der die Kammer abschloß, ein Teil blieb als leerer Raum zwischen Ladung und Klotz.

Auch wird ein erster Anlauf genommen, auf mathematischer Grundlage Regeln für das Zielen zu gewinnen, die Bahn der Geschosse zu ergründen und Schießregeln aufzustellen.

Besonders zeichnete sich das 15. Jahrhundert durch den

Bau von Riesengeschützen aus, die in der ersten Zeit aus schmiedeisernen Stäben mit Umringung, dann aber in Bronzeguß aus einem oder mehreren Stükken hergestellt wurden. Ein Teil derselben hat sich als Merkwürdigkeit bis auf unsere Zeit erhalten. Erwähnungswert sind folgende Stücke.

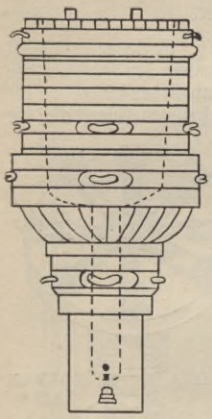

Fig. 17. Eiserne Steinbüchse im k. k. Arsenal zu Wien. 15. Jahrhundert. Gewicht 200—300 Zentner. Steinkugel 360 kg.

Aus Längsstäben mit Umringung:

eine Steinbüchse aus dem 15. Jahrhundert, gegenwärtig im k. k. Arsenal zu Wien (Bild 17);

die sog. Mons-Meg auf der Königsbastion zu Edinburg (B. 18);

die faule Magd in dem Arsenal zu Dresden in einer Rostlade (Bild 19);

die tolle Grete von Gent, gegenwärtig dort noch aufgestellt, bereits 1411 vor Oudenarde in Tätigkeit (Bild 20).

An Bronzegeschützen:

die byzantinische Büchse im germanischen Museum zu Nürnberg und ebenda

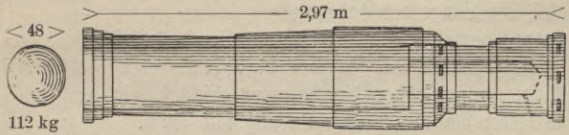

Fig. 18. Steinbüchse Mons-Meg in Edinburg um 1450. 6600 kg schwer.

die große Steinbüchse von Rhodos (B. 21), ferner die faule Mette (Metze) von Braunschweig (Bild 22) und die Kanone Mahomets II. im Arsenal von Woolwich (Bild 23).

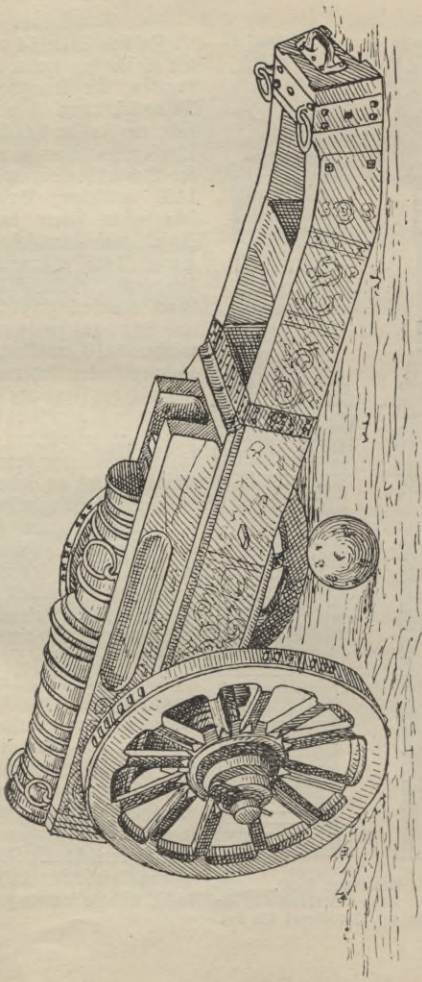

Fig. 19. Die faule Magd in Dresden um 1500.
2,35 m lang, Kaliber 35 cm, wiegt 1320 kg, Steinkugel = 38,5 kg.

TU STR 25

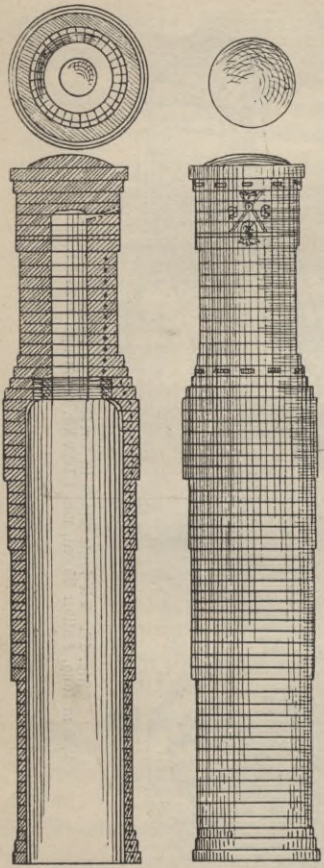

Fig. 20. Tolle Grete von Gent. Steinbüchse um 1410. Lang 5 m, Kaliber 64 cm, Gewicht 16400 kg, Steinkugel 234 kg.

Munition.

Zu den Seite 14 erwähnten Geschossen treten Steinkugeln, die kreuzweise mit Eisenbändern umgeben sind, um sie für das Brescheschießen haltbarer zu machen; ihr Vorhandensein wird für 1406 bestätigt; Brandgeschosse in Form kupferner Äpfel mit Brandsatz gefüllt werden 1428, eiserne Kugeln, die durch Bleiumguß auf größeres Kaliber gebracht sind, und Langgeschosse von Blei werden 1410 erwähnt. Zum Inbrandstecken bediente man sich noch der Feuerpfeile, aber bereits auch der Glühkugeln von Stein und Eisen. Steinbüchsen wendeten bereits den Kartätschschuß an, indem Kieselsteine auf Holzscheiben gelagert wurden (der Hagel), oder Eisenstücke, Nägel usw. in eine Büchse gefüllt und verschossen wurden (der Igel). Für Beleuchtungszwecke tauchte man einen Stein in Harz und Unschlitt und wälzte ihn in Mehlpulver.

Eine große Umwälzung im Geschützwesen verursachte die Einführung gußeiserner Kugeln, die wegen ihrer größeren Schwere nur bei kleineren Kalibern die gleiche Wirkung wie die großen Steinkugeln erreichten. Ihr Guß gelang zwischen 1460 und 1480, und sie fanden zuerst bei

der französischen Artillerie, mit der König Karl VIII. 1495 in Italien einrückte, ausnahmslose Verwendung.

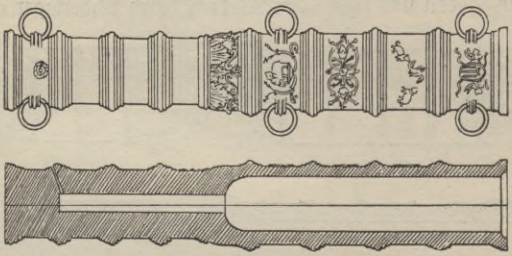

Fig. 21. Byzantinische Steinbüchse im Germanischen Museum 1440—1449. Steinkugel 58,4 kg.

Das Pulver wurde fortan in 3 Hauptmischungen hergestellt (2 Pfund Schwefel und 1 Pfund Kohle zu 4, 5 oder 6 Pfund Salpeter). Man stellte für die größeren Ladungen Pulver von

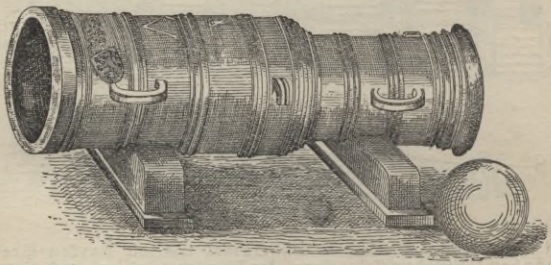

Fig. 22. Die faule Mette zu Braunschweig. 1411. 2,9 m lang, Kaliber 76 cm, 8228 kg schwer, Geschoß 409 kg.

größerer Körnerform her, indem man das Streupulver mit Weingeist oder mit Essig anfeuchtete, zusammenballte und trocknen ließ (Knollenpulver, erste Erwähnung desselben 1429 im Feuerwerksbuch von Konrad Kauder aus Schöngau).

Gestelle für Rohre.

Schwere Rohre legte man zuerst einfach auf den gewachsenen Boden und suchte den Rückstoß durch Widerlager aller

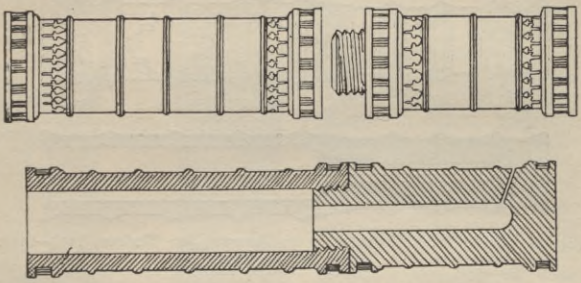

Fig. 23. Bronzekanone Mahomets II. Arsenal von Woolwich. 1467. Gewicht 17500 kg, Steinkugel = 221 kg.

Fig. 24. Große Steinbüchsen auf Sattel und mit starken Prellwänden. Aus dem Codex Germ. der Münchener kgl. Hof- und Staatsbibliothek 1470—1480.

Art aufzuheben; später legte man sie zwischen 2 eingegrabene, durch starke Querverbindungen zusammengehaltene Balken und befestigte sie mit Ketten und Tauen. Den Rückstoß sollte die starke, verstrebte und verpfählte Bohlenwand, der Anstoß

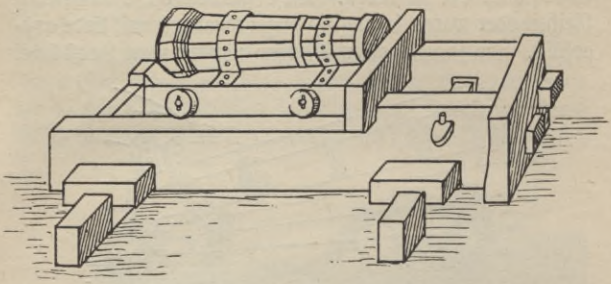

Fig. 25.
Vorbereitete Sattellade mit Prellwand.

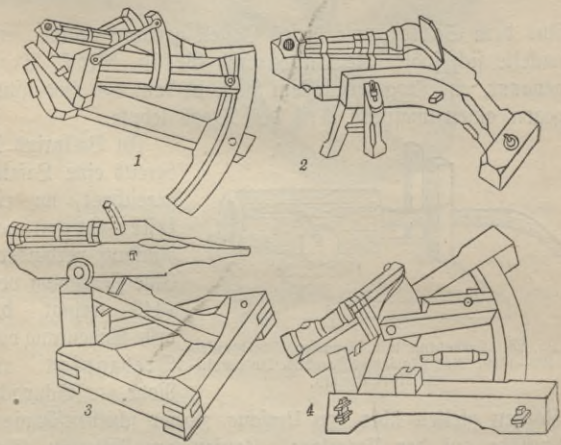

Fig. 26. Lafettierung um 1450.
1. Gestell mit Höhen- und Seitenbewegung mit 2 Richtbogen.
2. Bockgestell mit gebogenem Schwanzstück.
3. Gestell für Höhen- und Seitenbewegung mit einem Richtbogen
4. Bockgestell für Seitenbewegung und Senkung.
Aus dem Codex 719 des Germanischen Museums, um 1450.

oder Preller, aufheben. Diese standen oft in mehreren Reihen oder waren kastenartig angeordnet und mit Erde ausgefüllt. Die so gelagerten Büchsen nannte man Legstücke.

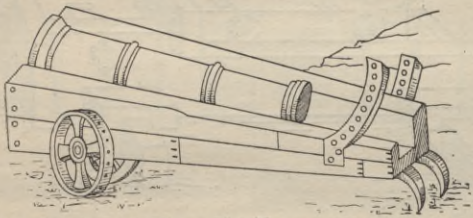

Fig. 27. Lade mit Rädern und Sporn und mit Richthörnern. Nach Valturius 1460.

Aus dem Sattel, wie dieses Gestell genannt wurde, entwickelte sich später die Lade, auch Gefäß, Block, Stock genannt, ein Trog aus festem Holz, in dem das Bodenstück gegen einen massiven Teil des Trogs lehnte.

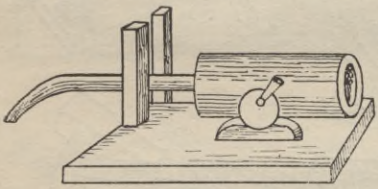

Fig. 28. Cerbotana mit schwachen Schildzapfen 1400—1450. Aus Marianus Jacobus: De machinis libri decem.

In Valturius ist bereits eine Lafette gezeichnet, wo ein fester Sporn den Rücklauf verhindert. Eine Zeichnung von 1449 bringt die erste Andeutung von Drehzapfen am Rohr. Schwache Zapfen gleiten über den Umfang zweier scheibenförmiger Aufsätze auf der Unterlage. Zapfen am Rohr in Verbindung mit Pfannen in der Lafette, wodurch dem Rohr eine Erhöhung und Senkung gegeben werden kann, sind um 1450 erfunden. Mittlere Rohre lagen in Trögen, die auf

einem Rädergestell drehbar befestigt waren; ein Schlitz derselben lief über einen Bogen (Richthorn), in dessen verschiedenen Höhen der Lafettenschwanz festgestellt werden konnte (Burgunderlafette — Artillerie Karls des Kühnen). Turm- und Schiffsgeschütze lagen in einer Drehgabel, deren Ansatz in ein Loch des Untergestells sich drehte (Drehbasse),

Fig. 29a. Burgunderlafette mit Steinbüchse Karls des Kühnen von Burgund, um 1470. Zeughaus Berlin.

oder bewegten sich, um Seitenbewegung zu erlangen, auf Rahmen verschiedenster Einrichtung (vgl. Bild 26).

Geschützbedienung und Büchsenmeister.

Die Geschwindigkeit des Feuerns leidet durch die Umständlichkeit des Ladens. Lange bleibt es Büchsenmeisterbrauch, mit einem Geschütz täglich nur einen Schuß zu tun. 1437 berichtet die Metzer Chronik staunend von einem Büchsenmeister, der dreimal des Tages schoß, wohin er wollte; er brauchte aber magische Kunst und mußte in Rom um Ver-

gebung seiner Sünden bitten. In der Schlacht von Nancy nahmen die deutschen Landsknechte die Batterien Karls des Kühnen, bevor die 30 Geschütze einen Schuß getan hatten.

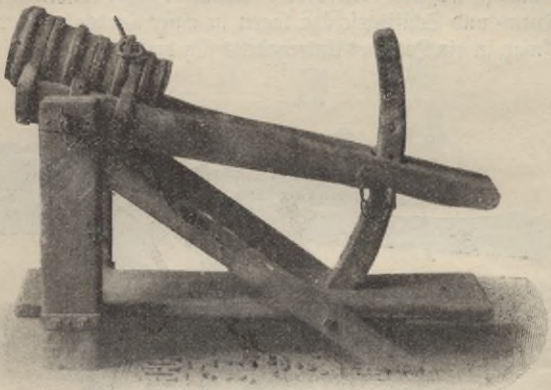

Fig. 29b. Steinbüchse in Gestell mit Richthorn. 15. Jahrhundert. Zeughaus Berlin.

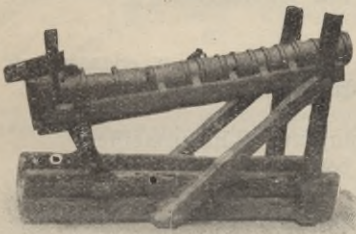

Fig. 29c. Vögler in Gestell mit Richthorn. 15. Jahrhundert. Zeughaus Berlin.

Man legte nun Wert auf genaues Richten: der pfälzische Büchsenmeister Merz erfand 1470 das Grundbrett, einen Richtkreis mit Zwölfteilung, Purbach einen handlicheren Metallquadranten, auch der Geschützaufsatz kommt schon zu spär-

licher Verwendung. Das Verkeilen des Geschosses und das Verspunden des Ladungsraums durch den Klotz wird allmählich aufgegeben.

Alles was mit dem Geschützwesen jener Zeit und dessen Verwendung zusammenhing, lag in der Hand der Büchsenmeister. Sie lernten ihre Kunst und übten sie in den Städten, und traten später mit vielen Vorrechten in den Dienst der Fürsten. Er war ein vielseitiger Praktiker, er sollte lesen und schreiben können, damit er im Sinn behalten könne alle Stücke; als da sind: destillieren, separieren, sublimieren, konfortieren, er sollte alle Stücke wilden und zahmen Feuerwerks bereiten können, sollte von den Tragweiten und Mensuren, von Festigung der Mauern, Futtern der Gräben, von Angriff mit Türmen, Katzen und Schirmen wissen. Er sollte auch ehrbar sein in Worten und Werken, allezeit bei Sinnen und sich sonderlich hüten vor Trunkenheit. Zum Schutzheiligen seiner Kunst hatte er sich die heilige Barbara erwählt. Beim Laden machte er mit der Kugel vor dem Einsetzen ins Rohr das Zeichen des Kreuzes und rief die Hilfe der Heiligen an.

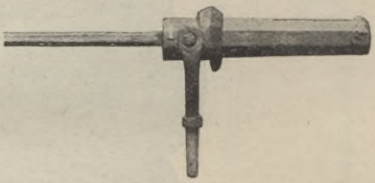

Fig. 30. Gestielte Handbüchse mit Zapfen und Drehgabel (Drehbasse). 15. Jahrhundert.

Handfeuerwaffen.

Sie unterschieden sich von den anderen Feuerwaffen nur durch ihre Größe. Ihrer wird zum ersten Male 1364 in Perugia erwähnt. Angelucci glaubt, in einem noch vorhandenen Stück eine der 500 eine Spanne langen Bombarden von Perugia zu erkennen. Diese sogenannten Knall-

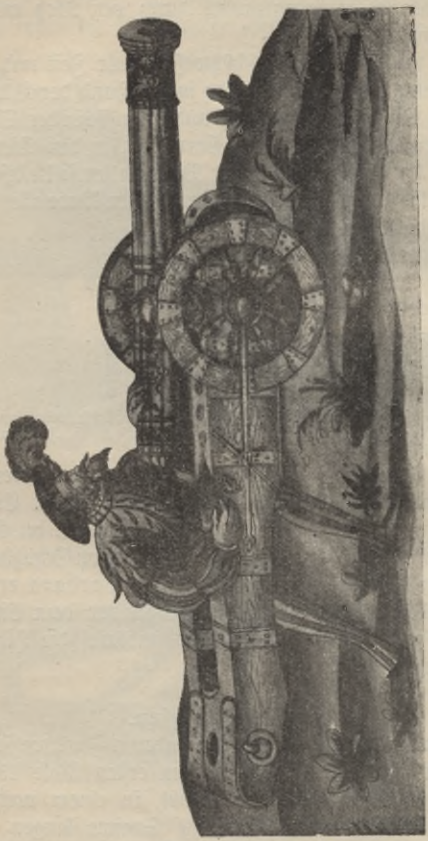

Fig. 31. Büchsenmeister, das Geschütz richtend. Aus einem handschriftlichen Feuerwerksbuch des 15. Jahrhunderts.

büchsen wurden aus einer Eisenplatte über den Dorn geschmiedet oder aus Kupfer oder Bronze gegossen. Ihr Zündloch lag auf der höchsten Mantellinie und war ringsum mit einer Vertiefung für das Zündpulver versehen (Zündpfanne); abgefeuert wurde sie durch Loseisen oder Lunte. Die Lunte besteht aus einem Strick locker gesponnenen Hanfwergs, das mit einer Auflösung von Bleizucker in Flußwasser getränkt wird. Sie wird zuerst 1378 erwähnt.

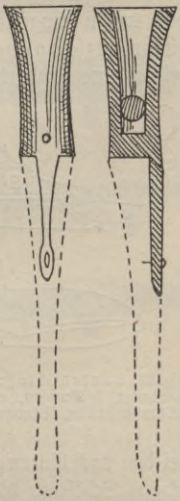

Fig. 32. Handbüchse. Handkanone, angeblich eine der 500, eine Spanne langen der Stadt Perugia 1364.

Der Lauf hatte einen hölzernen oder eisernen Stiel zur Handhabung. Die Handbüchsen erforderten 2 Mann zu ihrer Bedienung und lagen auf Dreifüßen, Gestellen mit und ohne Räder. Ein Fortschritt wurde dadurch erzielt, daß man das Zündloch auf die rechte Seite verlegte; diese Einrichtung gestattete dem Schützen das Richten.

Das Abfeuern wurde durch die Erfindung des Hahns oder Drachens erleichtert; diese Einrichtung bestand in einer drehbaren Stange, die in einem Spalt die Lunte aufnahm, die man in der ersten Zeit mit der Hand auf das Zündpulver drückte; später verlängerte man den Hahnfuß zu einem Abzugshebel; eine weitere Erfindung gab dem Hahn in der Stellung vor dem Zündloch einen Halt und verhinderte ihn, von selbst auf die Pfanne zu fallen. So entstand nach und nach das Luntenschloß. Das Schloßblech vereinigte Hahn und Zubehör und oft auch die Pfanne, ein drehbarer Deckel auf dieser verhütete ein Abblasen des Pulvers. Obgleich schon

an den Armbrüsten recht vollkommene Zielvorrichtungen gebraucht wurden, fehlen sie noch lange an den Handbüchsen, allmählich tritt das Korn und an Stelle des heutigen Visiers (Absehens)[1]) ein Visierrohr auf. Gegen Ende des Jahrhunderts schließt man die hintere Lauföffnung an Stelle des warm eingetriebenen Pfropfens durch eine Schraube (Schwanzschraube) und gibt der Mündung gegen das Aufreißen eine bandartige Verstärkung. Der Schütze handhabte die Stielbüchse, indem er den Stiel unter den linken Arm legte; bei der rohgeschafteten Büchse, wo der Holzklotz die Büchse mehr oder weniger umspannte (deutscher Schaft), legte er den Schwanz desselben auf die Schulter; bei den nach hinten gesenkten (französischen oder italienischen) Schäften, die anfangs noch ohne Dünnung waren, klemmte er ihn wieder unter den Arm und stützte den vorderen Teil auf eine Gabel. Um den Rückstoß aufzufangen, versah man die Waffe unten mit einen Haken (Hakenbüchse, kurzweg Haken), endlich versah man den Schaft am Eingriff für die Hand mit einer Dünnung und erhielt so den Kolben, den man an die Schulter stemmte. Bild 35 zeigt einen leichten Reiter mit einem gestielten spannenlangen Rohr (scopitus) in beweglicher Gabel am Sattel und mit Handlunte. Aus

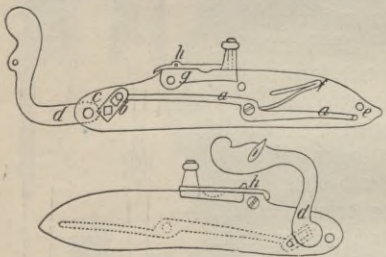

Fig. 33. Luntenschloß: innere und äußere Seite. a Stange, b Krapfen, c Öse, d Hahn (Drachen), e Stangenbalken, f Stangenfeder, g Pfanne, h Deckel.

[1]) Es gibt eine Handbüchse von Bronze mit Absehen von 1510. Boeheim, Fig. 528.

diesem Rohr entwickelten sich die Reiterhandwaffen (Petrinals). Frühzeitig verband man mehrere Läufe zu einer Waffe auf gemeinsamen Schaft. Die ältesten Handwaffen hießen Arkebusen, Haken; Birstgewehre brauchte man hinter Schießscharten (buirst = Spalte). Haken schossen Bleikugeln von 18—51 g ($1^1/_4$—$3^1/_2$ lötige).

Fig. 34. Roh geschäftete Hakenbüchsen.
1. Zündloch an der rechten Seite, deutscher Schaft.
2. Zündloch oben, deutscher Schaft.
3. Zündloch rechts, mit Luntenhahn und Abzug, franz. Schaft.

III. Die Bestrebungen zur Vereinfachung des Geschützwesens in Deutschland und Frankreich, die Artillerie und die Handfeuerwaffen der Landsknechte.

1490—1600.

Waren die Geschütze bisher je nach der Laune des Gießers, der Stadtobrigkeit oder des Fürsten ohne jedes System gegossen worden, jedes Geschütz ein Einzelwesen für sich, in beliebiger Größe, mit beliebiger Weite der Mündung, und als solches von seinem Büchsenmeister ohne Rücksicht auf die übrigen Geschütze verwendet, so entstanden jetzt beim Auf-

treten eines zahlreichen Geschützparks empfindliche Schwierigkeiten, besonders beim Munitionsersatz und beim Zusammenwirken mehrerer Geschütze.

Es wurde daher notwendig, eine Ordnung zu schaffen, gewisse Klassen für bestimmte Zwecke gleichartig herzustellen und die Munition nach Möglichkeit zu vereinfachen. Den Anstoß hierzu gab Kaiser Maximilian I. (1497 bis 1517), sowie sein Nachfolger Karl V. (1517—1556), die anderen Staaten folgten ihrem Beispiele.

Fig. 35. Reiter mit Feuerhandrohr. Eques scopettarius. Nach Paulus Santinus: De re militari et machinis belli (1450).

Die unbehilflichen, schwerfälligen Geschütze wurden beweglicher, ihre Handlichkeit wuchs; die Schnelligkeit in der Bedienung führte in der Schlacht zu namhaften Erfolgen. In ganz Europa erfolgte eine vollkommene Erneuerung des Materials.

Die Neigung der Krieger, die Waffe als lebendiges Wesen aufzufassen, führt gleichzeitig dazu, das Geschütz mit Namen zu belegen. Der Soldatenwitz wählte Namen, die seine Zuneigung oder in höherem Maße seine Abneigung gegen die Eigenschaften dieser Maschine ausdrückten, der Mut und Übermut der Zeugmeister hob dabei mehr die Kraft und Gewalt seiner Waffe hervor, der gewählte Name, oft auch dessen Bild, wird auf dem Rohr ausgeprägt und mit passendem Spruch versehen. Landesfürsten und Städte lassen ihre Wappen und Namen hinzufügen, und der Gießer verewigt sich stolz auf

Boden oder Friese seines Rohrs. Die Namen werden aus allen möglichen Gebieten entlehnt und selbst religiöse Streitigkeiten auf der Oberfläche des Geschützes ausgetragen. Der Umfang dieser Studie erlaubt nur, hier einige dieser Eigentümlichkeiten anzudeuten.

Die Unbehilflichkeit der ersten Geschütze führt zu Spottnamen, wie faule Grete, faule Mette, die Riesenhaftigkeit derselben drückt sich in Mons Meg u. a. aus, aus dem Tierreich werden mit Vorliebe Löwe, Drache, Greif, Lerche usw. gewählt, mythologische Personen, Apostel und Heilige müssen ihre Namen hergeben. Abstrakta werden personifiziert und auch Unflätigkeiten nicht gescheut.

Deutschland.

Nach dem „Weiß-Kunig (1514)" hat der König (Max) jedem Geschütz zu seinem Maß und zu größerer Wirkung seiner neuerfundenen Kunst eine besondere und neue Form geben lassen. Er hat die Stücke aus dem Vollen schmieden und in diese die Höhlung bohren lassen[1]), und solche Stücke haben die über den Kern geschmiedeten weit übertroffen. Die Büchsen, die früher mit großer Mühe auf der Erde liegend abgeschossen wurden, hat er auf Wagen mit Rädern zurichten lassen, so daß man sie auf diesen Wagen abgeschossen und auf denselben über Land geführt hat. Er hat die Form des Geschützes in Übereinstimmung mit dem Maß bringen lassen. In den Zeugbüchern des kaiserlichen Hauszeugmeisters Freysleben findet man 4 Arten von Geschützen:

1. Hauptbüchsen, wie die Geschütze früherer Zeit, aber für eiserne Kugeln eingerichtet, auf Rostlafetten oder ohne diese auf der Erde liegend, mit Verpfählung gegen den Rücklauf.

---

[1]) Biringuccio, 1520, beschreibt das Bohren der über den Kern gegossenen Rohre mit dem horizontalen Schlichtbohrer. — 1589 besteht in Ulm ein großes Geschützbohrwerk.

2. Scharfmetzen, Nachtigalln, lang Korthonen, kurtze Korthonen, Notbuchsen, sind dünner und länger als Nr. 1, 5 bis $8^1/_2$ Kaliber, schießen Eisen, haben über der Kammer eine Verstärkung.

3. Schlangen, 20 bis 40 Kaliber lang; es gibt lange, Mittel-Kammerschlangen, ganz eiserne Schlangen, die größern heißen Basilischk und Wurm.

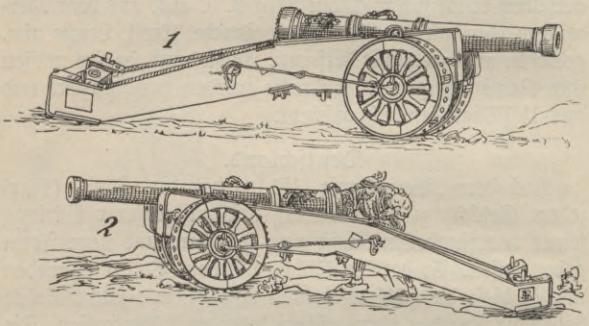

Fig. 36a.
1. Steinbüchse (Scharfmetz) wiegt 115 Zentner, ist 15 Kugeln lang, schießt 85 Pfund.
2. Nachtigall wiegt 80 Zentner, ist 17 Kugeln lang, schießt 70 Pfund.
Aus Graf Reinhart von Solms, Kriegsregierung 1550.

4. Mörser (große Mortiere, Narren, Böler, kleine Mortiere zum Werfen von Brandzeug und Steinen, kurze Rohre). Auch Haufnitzen, Hagelgeschütz und Orgeln führt das Zeugbuch. Maß und Gewicht ist nicht angegeben. Der großen Zahl dieser Geschützarten gegenüber will der sächsische Zeugmeister Jakob Preuß 1526 nur acht verschiedene Arten gelten lassen. Es sind die folgenden:

1490—1600	Pfünder	der Kugel Gewicht kg	der Kugel Kaliberem	des Rohrs Länge Kal.	des Rohrs Gewicht kg	Bespannung Pferde
1. Mauerbrecher:				etwa		etwa
Metzikana (Scharfmetzen)	100	48	23	$\frac{L}{15}$	5140	
Kana (Basilisco)	75	35,8	21	$\frac{L}{17}$	3680	16
Duplikana (Nachtigall)	50	24	18,4	$\frac{L}{17}$	2570	
Triplikana (Singerin)	50	24	18,4	$\frac{L}{14}$	--	
Quartana (Rot-, $^1/_4$-Büchse)	25	11,9	14,6		1285	
2. Feldgeschütze:						
Trankhana (Drachen, Notschlange)	16	7,6	12,6	$\frac{L}{42}$	2867	
Schlangkana (Schlange)	8	3,8	10	$\frac{L}{34}$	1147	6
Walckana ($^1/_2$ Schlange, Falke)	4	1,9	Eisen 7,94 / Blei -7,0	$\frac{L}{40}$	—	5
Walckanet (Falkonett)	2	0,95	Blei 5,5	$\frac{L}{44}$	—	—
3. Morthiers:						
Große (Narren, Boler)	100	51,4	35,0	—	2570	—
Halbe	50	25,7	28,0	—	1285	—
kleine	8	3,8	15,2	—	77	—

Anm.: Nachtigall und Singerin sind ein Geschlecht, schießen dasselbe Geschoß, die Nachtigall ist aber etwa 2 Schuh (58,6 cm) länger.

Noch mehr beschränkte Kaiser Karl V (1517—1556) die Zahl der Geschütze. Eine Handschrift v. J. 1552 „Beschreibung der Artillerie des pp. Kaiser Karls V." verzeichnet nachstehende Rohre, die in den Kaiserlichen Gießereien gegossen werden. Hierneben enthielt die Artillerie des Kaisers jedoch

eine sehr große Zahl Geschütze der verschiedensten Staaten, die nach der Laune und dem Witz ihrer Verfertiger gegossen waren, allein im Schmalkaldischen Kriege waren ihm 520 Stück als Beute zugefallen.

	Pfünder	des Geschosses		des Rohrs	
		Gewicht kg	Kaliber cm	Länge m	Gewicht kg
Kanone	40	18,7	18	3,5	2900 etwa
Mittlere Kanone . . .	24	11,2	15	3,4	2300
Ganze Schlange . . .	12	5,6	12	3,9	1380
Halbe Schlange . . .	6	2,8	9,1	3,5	1230
Kurze	12	5,6	12	3,2	2050
Saker	6 1/2	3,0	10	2,9	1235
Falkonett	3	1,4	7	2,8	795 etwa
Mortier	100	46,7	35,5	1,5	2600

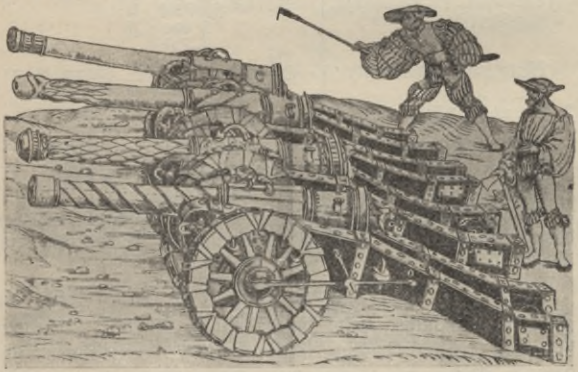

Fig. 39b. Schlangen in Wandlafetten, Büchsenmeister und Büchsenschütze. 16. Jahrhundert.

Die Formen der Geschütze Karls V. sind aus Bild 37 ersichtlich. Eigentümlich ist der Ausschmuck derselben, vorn auf dem langen Feld ein Engelskopf, auf dem Bodenstück das kaiserliche Wappen mit dem Orden vom goldenen Vlies,

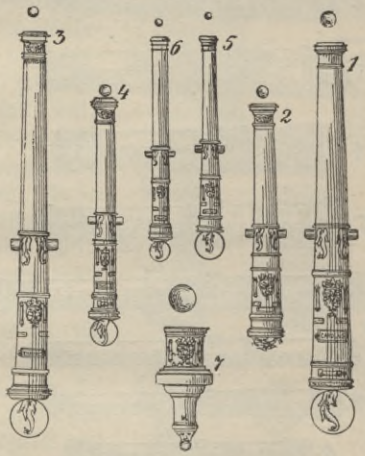

Fig. 37. Geschützrohre Kaiser Karls V.
1. Langer 12 Pfünder (lange Schlange) Kaliber 12 cm. 2. 12 Pfünder (kurze Schlange) Kaliber 12 cm. 3. Morthier (Steinmörser) Kaliber 35 cm. 4. 6 Pfünder (halbe Schlange) Kaliber 9,1 cm. 5. 6 1/2 Pfünder (Saker) Kaliber 10 cm. 6. 24 Pfünder (mittlere Kanone) Kaliber 15 cm. 7. 40 Pfünder (Kanone) Kaliber 18 cm. Nach Gregor Löffler 1550. Aus Favé.

daneben die beiden Säulen des Kaisers mit Schriftbändern: Plus oultre, hinter dem Wappen ein Schild mit der Inschrift: Carolus V., auf der Bodenfriese: Opus Gregory Loefler.

Außerhalb des kaiserlichen Hauslandes erkennt man wenig von der vom Kaiser erstrebten Vereinfachung, die kriegswissenschaftlichen Schriften führen Unmassen von Geschützarten

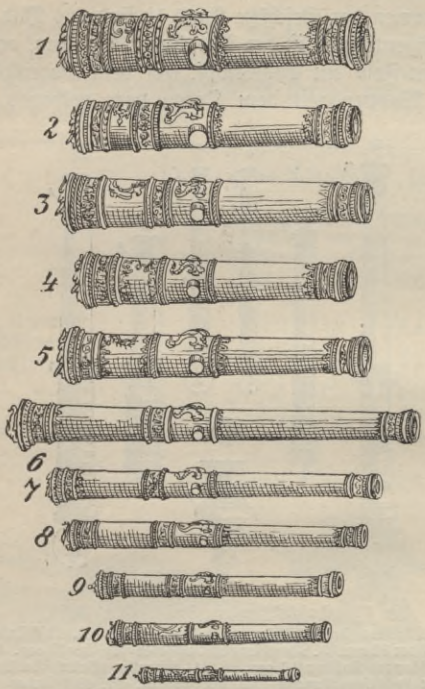

Fig. 38. Deutsche Artillerie, 1550.
1. 94 Pfünder (Kaliber 34,5 cm Stein), Scharfe Metze.
2. 66 Pfünder (Kaliber 20,1 cm Eisen), Basilisk.
3. 50 Pfünder (Kaliber 18,4 cm), Singerin.
4. 46 Pfünder (Kaliber 17,9 cm), Nachtigall.
5. 32 Pfünder (Kaliber 15,7 cm), Kartaune.
6. 20 Pfünder (Kaliber 13,6 cm), Notschlange.
7. 12 Pfünder (Kaliber 11,4 cm), Schlange.
8. 9 Pfünder (Kaliber 10,4 cm), Falke.
9. 5 Pfünder (Kaliber 8,5 cm), Viertelschlange.
10. 3 Pfünder (Kaliber 7,2 cm), Falkonett.
11. 1 Pfünder (Kaliber 5,0 cm), Scharpfendinlein.

Nach von Senftenberg, 1570.

und Benennungen. Vgl. Bild 38 und 39 nach Darstellungen des Werks von Senfftenberg.

Durchgreifender führte zur Vereinfachung des Geschützwesens die vom Vikar an der Sebalduskirche in Nürnberg, dem Mathematiker Georg Hartmann, 1540 gemachte Erfindung des Kalibermaßstabes (Visier-, Artilleriemaßstab, scala librorum). Er bestand aus einem Metallstab, auf dem die Durchmesser der Stein-, Blei- und Eisenkugeln von 1 Quentchen bis zu 100 und 125 Pfund eingerissen waren. Da die Maße in Nürnberger Zollen (zu 24,338 cm) und Nürnberger Pfunden (zu 0,5099 kg) angegeben waren, so wurden mit der Annahme dieses Maßstabes in fast allen europäischen Artillerien Nürnberger Maß und Gewicht auf lange Zeit die herrschenden. Nur in Frankreich und England fand das Gerät nie rechten Eingang.

Fig. 39. Deutsche Mörser nach von Senfftenberg. 1. Elefant, 18zöll. Mörser (47 cm), L/3 der Seele. 2. Drache, 15zöll. Mörser (39 cm), L/3 der Seele. 3. Greif, 14zöll. Mörser (36,6 cm), L/3 der Seele. 4. Salamander, 12zöll. Mörser (31,4 cm), L/3,25 der Seele. 5. Löwe, 10zöll. Mörser (26,2 cm), L/3,5 der Seele. 6. Wolf, 8zöll. Mörser (20,9 cm), L/4 der Seele. 7. Meerkatze, 6zöll. Mörser (15,7 cm), L/4 d. Seele. 8. Querschnitt eines Mörsers mit eingesetzter Bombe und Zünder (Brandröhre).

Die Nürnberger einpfündige Kugel hatte einen Durchmesser

für eiserne Geschosse von 1,90 Zoll (4,97 cm)
„ bleierne „ „ 1,67 „ (4,37 „)
„ Stein- „ „ 2,90 „ (7,58 „).

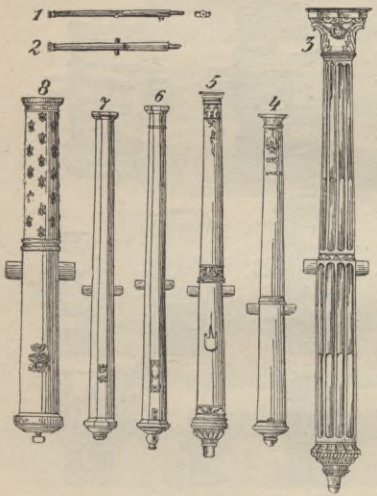

Fig. 40.
1 u. 2. Rohre aus der Zeit Karls VIII. (1483 bis 1490), mit den ersten Schildzapfen. 3. Venezianisches Prachtrohr, gegossen 1497. 4. Rohr Ludwigs XII. von 1510. 5. Rohr Ludwigs XII. von 1508. 6. Rohr Heinrichs II. (1547—1559). 7. Rohr Franz I. (1516—1547). 8. Rohr Ludwigs XII. (1498—1515).

In Frankreich zeigt die Artillerie bei Beginn des 16. Jahrhunderts ein ganz neues Gepräge. Die Rohre sind aus Bronze und in einem Stück gegossen, meistens konisch, oft auch sechskantig; sie tragen Schildzapfen ohne Scheiben, schmale Mundfriesen und haben keine Henkel. Die Bodenfläche ist gewölbt und läuft in einen gedrehten Ansatz von verschiedener Form (Zapfen, Knopf, Vase) aus.

Als Hoheitszeichen tragen die Rohre Ludwigs XII. (1498 bis 1515) und Franz' I. (1515—1547) den gekrönten Igel, die des Königs Heinrich II. (1547—1559) ein gekröntes H, oftmals ist das lange Feld mit Lilien besät.

König Heinrich II. vereinfachte etwa um 1550 sein Geschützsystem, indem er die Kaliber der Landartillerie auf sechs

beschränkte (Les six calibres de France). Die nachstehende Tafel gibt die Abmessungen, die der Großmeister der französischen Artillerie d'Estrées im Jahre 1552 festgesetzt hat.

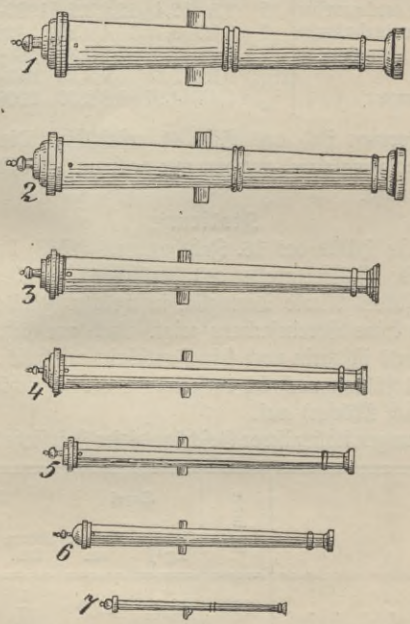

Fig. 41. Die sechs Kaliber Frankreichs.
1. Kanone, 33 Pfünder, Kugelkaliber 16,2 cm. 2. Grande Couleuvrine, 15 Pfünder, Kaliber 12,4 cm. 3. Couleuvrine batarde, 7 Pfünder, Kaliber 9,7 cm. 4. Couleuvrine moyenne, 2 Pfünder, Kaliber 7,0 cm. 5. Faucon, $1\frac{1}{16}$ Pfünder, Kaliber 5,6 cm. 6. Fauconneau, $\frac{7}{8}$ Pfünder, Kaliber 4,97 cm. 7. Arquebuse à croc (Hakenbüchse), Kaliber 1,7 cm = 2lötige. Nach der Ordonnanz Heinrichs II. 1550 (d'Estrées 1552).

	Pfünder	Kugel- Gewicht kg	Kugel- Kal. cm	Rohr Kal. cm	Rohr Länge m	Rohr Gewicht kg	brauchen Pferde
1. Canon de France	33	16,1	16,2	16,9	3,2	2545-2645	21
2. Grande couleuvrine	15	7,5	12,4	12,9	3,2	1960-2055	17
3. Couleuvrinebatarde	7	3,50	9,7	10,4	2,93	1225	11
4. „ moyenne	2	0,98	7,0	7,2	2,33	580-600	4
5. Faucon	$1^1/_{16}$	0,52	5,6	5,9	2,33	340-370	—
6. Fauconneau	$^7/_8$	0,43	4,97	5,2	2,06	200-205	—

Die Formen sind aus Bild 41 ersichtlich. Die kleinen Hinterlader (veuglaires) wurden nur noch zur Ausrüstung der Schiffe benutzt.

Italien.

Die erste Hälfte des 16. Jahrhunderts (1538) bringt die nachstehende Kalibertabelle des berühmten Mathematikers und Ballistikers Nicolo Tartaglia, in welcher Zahl und Art der Rohre keine Vereinfachung zeigt. Auch am Schlusse des Jahrhunderts ist darin noch kein Fortschritt ersichtlich. Werke dieser Zeit führen noch 54 verschiedene Rohrgeschütze (also ausschließlich Mörser) auf.

Abbildungen italienischer Geschütze dieser Zeit siehe Bild 42.

	Pfünder	Kugel Gewicht kg[1])	Kugel Kaliber cm	Rohr Länge Kal.	Rohr Gewicht kg
Colobrina	120	36,3	21,0	$\frac{L}{21}$	3940
Colobrina	120	36,3	21,0	$\frac{L}{14}$	3650
Canon	100	30,3	20,2	$\frac{L}{13}$	2670

[1]) 1 Venediger Pfund = 0,303 kg.

	Pfünder	Kugel Gewicht kg	Kugel Kaliber cm	Rohr Länge Kal.	Rohr Gewicht cc
Canon	50	15,15	16,0	$\frac{L}{15}$	1212
Colobrina	50	15,15	16,0	$\frac{L}{16}$	2000
Colobrina	50	15,15	16,0	$\frac{L}{18}$	1630
Canon	30	9,1	13,2		
Colobrina	30	9,1	13,2		
Canon	20	6,1	12	$\frac{L}{19}$	760
Canon	20	6,1	12	$\frac{L}{17}$	666
Colobrina	20	6,1	12	$\frac{L}{24}$	1300
Colobrina	14	4,2	10,5	$\frac{L}{23}$	825
Passavolante	16	4,8	10,8	$\frac{L}{24}$	830
Colobrina	16	4,8	10,8	$\frac{L}{19}$	530
Sacro.	10	3,03	9,2	$\frac{L}{26}$	390
Sacro.	12	3,6	9,8	$\frac{L}{27}$	651
Sacro.	12	3,6	9,8	$\frac{L}{23}$	424
Aspido (kürzer als Sacro)	12	3,6	9,8	$\frac{L}{10}$	390
Falcono	6	1,8	7,7	$\frac{L}{27}$	270
Falconetto	3	Blei 0,9	5,3	$\frac{L}{30}$	120
Bombarda	250	Stein 75	41,0	$\frac{L}{7,5}$	2700
Bombarda	150	45	35,0	$\frac{L}{8,5}$	1860
Bombarda	100	30	30	$\frac{L}{9,9}$	1670
Bombarda	100	30	30	$\frac{L}{8,3}$	1360
Cortaldo (Mörser) . .	45	13,6	23,3	$\frac{L}{9}$	830
Cortaldo	30	9,0	20,3	$\frac{L}{9,2}$	485

Capo Bianco führt Steinstücke auf und unterscheidet bei ihnen Maschio und Femina, letztere ist schwächer im Metall

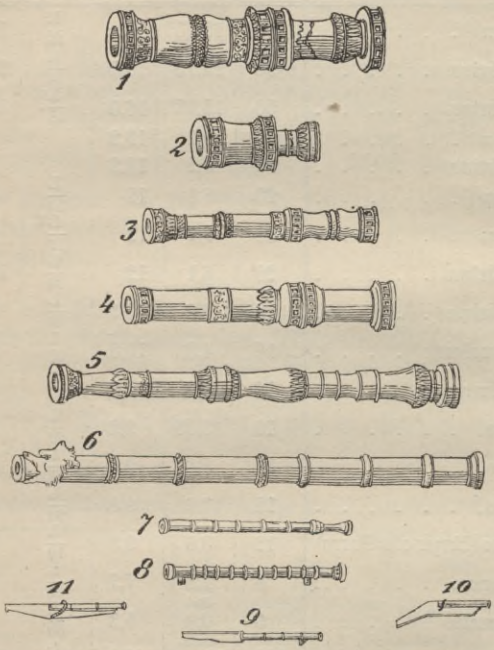

Fig. 42. Italienische Artillerie von 1450—1500.
Bombarda, Mörser, Mezana; Cortana, Passavolante, Basilisco, Cerbotana, Spingarde, Archibuso und Schioppi. Aus Favé.

und ihr Kammerstück hat geringeren Durchmesser als der Maschio. Seine Petriera a braga (Hasenstück) ist ein Hinterlader nach Art der deutschen Vögler.

Der Ausschmuck ist auf den rohen Zeichnungen des Capo Bianco nicht ersichtlich, doch fertigten die italienischen Gießer dieser Zeit bedeutende Kunstwerke der Gießkunst, so die Doppelkolobrine des Herzogs Herkules von Ferrara vom Jahre 1556 (Bild 43). Ihr Kaliber ist 22 cm, ihre Länge 6,7 m, ihr Gewicht 7254,6 kg.

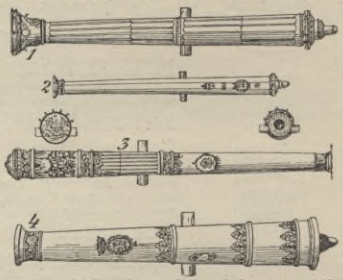

Fig. 43. 1. Venediger Kolumbrine von 1497, Kugel 9,056 kg schwer. 2. Falkone Heinrichs II., Kugel 1,749 kg schwer, von 1553. 3. Doppelkolumbrine Herkules' II. v. 1556, Kug 134,829 kg schwer. 4. Mezzo-Cannone Guidubaldos II. von Urbino von 1565, Kugel 8,965 kg schwer.

Spanien.

Hier tritt statt der notwendigen Vereinfachung eine Vermehrung der Geschützarten ein. Man vergrößert und vermindert die Metallstärken in demselben Kaliber (verstärkte und geschwächte Geschütze), vergrößert oder kürzt die Längen (lange und kurze Geschütze), so daß ihre Reihe ins Maßlose wächst (s. Diego Uffano 1613—1621).

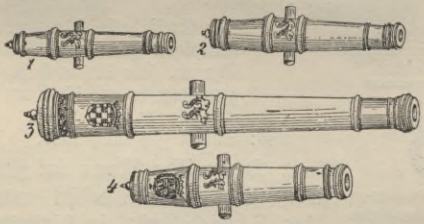

Fig. 44. Spanische Rohre: 1. Geschwächter 12 Pfünder (Eber). 2. Halber Stauchen, 24 Pfünder, Praller, Crepantes. 3. 110 Pfünder (Iro de Dio) auf St. Jean in Portugal, L/25 = 7,26 m. 4. Stürzer, 100 Pfünder, Steinbüchse 13, L/12. Nach Diego Uffano 1621.

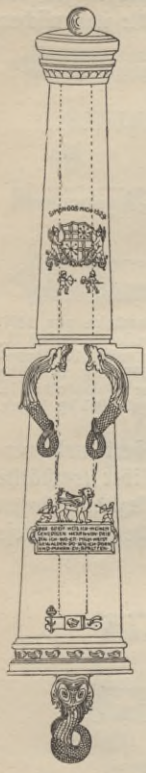

Fig. 45. Der Greif von Ehrenbreitstein. Lang 4,7 m, Kaliber 28,4 cm, Gewicht 15446 kg

Luigo Collado, 1586, führt 18 verschiedene Rohre auf, deren Kaliber nur um 1 bis 2 Pfund voneinander abweichen: Kolobrinen von 20—45, Mezzo C. von 18, 16, 14, 12, Moiane von 10 und 8, Sacri von 12, 8, 10, Passavolant oder Zebratana von 6 und 5, Falconi von 7 und 5, Falconetti von 4, Rebadochini von Eisen von $1^1/_2$ und $^1/_2$, und Smeriglii von 6 bis 12 Lot. Außerdem gab es Cannoni incampanati mit verengter Seele und schwere Batteriegeschütze für Eisenkugeln von 35 bis 60 Pfund.

Riesengeschütze.

Auch im 16. Jahrhundert traten noch einige Kraftleistungen der Gießer und Geschützschmiede hervor. Aus dieser Zeit sind uns erhalten:

1. Der Greif von Ehrenbreitstein im Artilleriemuseum zu Paris. Das Wappen ist das des Erzbischofs von Trier, die Inschrift:

> Der Greif heiß ich meinem
> genedigen Herrn von Drir
> Din ich. Wo der mich heist
> gewalden do wil ich Dorn
> und Maurn zo spaltten.

und: Simon gos mich 1529.

2. Der wilde Mann im Zeughause zu Berlin, ein Meisterstück mittelalterlicher Schmiedekunst, ein Hinterlader für Keilverschluß, der 1572 zu Gittelde im Harz geschmiedet worden ist.

3. Die Kaiserkrone, Zarj-Puschka, im Kreml zu Moskau. Das Geschütz ist reich verziert, hat aber so geringe Metallstärken, daß es wohl nur als Schaustück gedient hat. Es wurde 1586 aus Bronze hergestellt.

Fig. 46. Der wilde Mann von Braunschweig. 5,8 m lang, Kaliber 15 cm, Gewicht 2800 kg. Kgl. Zeughaus in Berlin. 1572.

Munition.

In Deutschland bildet man das Bombenschießen aus Mörsern aus, die bisher nur Brand- und Leuchtzwecken gedient hatten. Die Sprengladung soll durch sinnreich konstruierte Zünder in Brand gesetzt, der Zünder aber durch d e Pulverladung entzündet werden. Auf diesem Gebiet zeichnen sich besonders die Vorschläge Veit

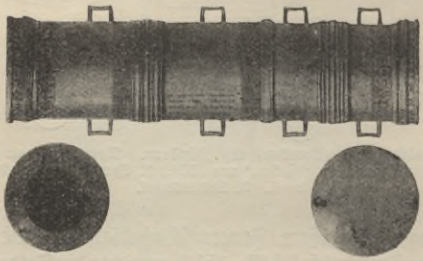

Fig. 47. Die Kaiserkrone, Zarj-Puschka, im Kreml zu Moskau von 1586. Kal. 91 cm, 5,3 m lang, 39000 kg schwer.

Wolf v. Senfftenbergs, 1570, aus. Er sagt von den Mörsern: „Sie mögen wohl der welt schrecken genannt werden, denn damit gibt man allem schweren Geschütz urlaub. Und kann mit worten nit beschrieben noch ausgesprochen werden die nutzbarkeiten, so darinnen verborgen liegen." Diese Erfindungen bleiben fast noch hundert Jahr lang ausschließliches Eigentum der deutschen Artillerie. Die Einrichtung der Bomben und Zünder Senfftenbergs zeigt Bild 48,

wo auch die Konstruktion von Ketten-, Schiebe- und Stangenkugeln ersichtlich, die beim Verlassen der Mündung des Geschützes auseinanderfliegen, sich auseinander schieben und, gegen Schiffe gebraucht, ein Mittel bieten, die Takelage derselben zu zerreißen oder, gegen Heerhaufen angewendet, ganze Reihen derselben niederschmettern.

Geschützbedienung.

Die Erleichterung des Geschützgewichts und die Verbesserung der Lafetten gewährte den Geschützen eine schnellere

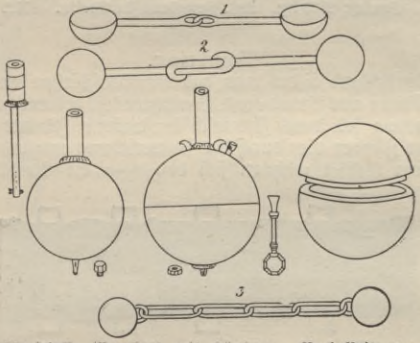

Fig. 48. Hohlgeschosse (Bomben) mit Zündern. Nach Veit von Senfftenberg „Kunstbuch von Kriegssachen" um 1570. 1. Stangenkugel. 2. Schiebekugel. 3. Kettenkugel.

Bedienung und größere Feuergeschwindigkeit. Unter Heinrich II. von Frankreich (1547—1559) erreichte die Feldartillerie die Fähigkeit, in der Stunde 15 bis 20 Schuß abzugeben. 1565 wurden bei Montfaucon aus einem Geschütz in 9 Stunden 200 Schuß abgefeuert. Schon jetzt tauchen Vorschläge auf, Ladung und Geschoß zu einem Schuß zu vereinigen, den man nun auf ein Tempo einsetzen konnte (Capo Bianco). Bisher und noch bis tief ins 18. Jahrhundert hinein wurde das Pulver mit der Ladeschaufel (lanterne) in das Rohr gebracht. Sie war aus Kupfer gearbeitet und derart einge-

richtet, daß sie genau die erforderliche Ladung faßte. (Siehe Bild 68.)

Lafetten.

Die Lafetten Kaiser Maximilians sind größtenteils Blocklafetten auf schweren, beschlagenen Rädern und mit starken

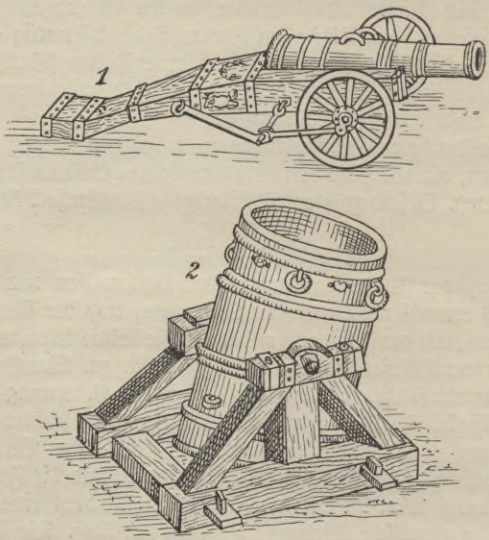

Fig. 49. 1. Hauptbüchse in Blocklafette. Zeugbuch Max' I.
2. Der Hauptmörser Hummel in Balkenschleife. Zeugbuch Max' I. um 1500.

Beschlägen. Der Schwanz der Lafette verbreitert sich nach hinten und lehnt sich beim Schießen gegen stark verpfählte Grenzbalken. Die Geschützrohre sind in den Block eingelassen, die Achsen gegen die Mitte der Lafettenwand verstrebt; das Holz der Lafette ist schwarz, die Beschläge sind rot gestrichen

(Bild 12, 49). Die späteren deutschen Lafetten Senfftenbergs sind Wandlafetten, der Schwanz derselben ist schneckenförmig aufgerollt, um den Rücklauf zu fördern, die Achse wird durch Stab- und Kettenverstrebung mit der Lafettenwand vom Rückstoß entlastet, der nun z. T. auf die Wände übertragen wird. Die Lafetten der 6 Kaliber Frankreichs sind ebenfalls Wandlafetten, die Wände im hintern Teile kufenartig ausgebogen, die Radnaben erhielten eiserne Futter (Buchsen). Die italienischen Lafetten sind lang gestreckt mit schwachem Bruch und kantigem Schwanzstück.

Die deutschen Mörser ruhen in kräftigen Stühlen und gestatten, oft mit Hilfe von Windeeinrichtungen, eine schnell. Erhöhung. Es sind größtenteils Wandgestelle. (Siehe Bild 49.)

Handfeuerwaffen.

Trotz der Unvollkommenheit der Handwaffen und der daraus erwachsenden geringen Leistungen, trotz der Geringschätzung, mit der Fußknecht und Reiter sie betrachteten, nahm der Gebrauch dieser Waffe in dieser Zeit stetig zu. War Bogen und Armbrust ihr auch in Schnelligkeit der Bedienung und Treffähigkeit überlegen, so war der Haken doch leichter und bequemer zu führen als die Armbrust; der mit ihm Bewaffnete konnte mehr Munition mit sich tragen, und die Feuererscheinung beim Abfeuern und der Knall übten eine bedeutende moralische Wirkung auf Mann und Roß. Die Technik machte gewaltige Fortschritte und machte die Waffe bald so kriegstüchtig, daß nach und nach Spieß und Pike ihr weichen mußte.

Im Anfange des 16. Jahrhunderts unterschied man folgende Handwaffen:

1. Der ganze Haken (bei den romanischen Völkern Muskete genannt); er war etwa 7 bis 10 kg schwer, 1,6 m lang und schoß Kugeln von 58,5 g (4lötige) vom Durchmesser

21,4 mm. Sie wurden beim Schießen auf eine Gabel gelegt (fourchette). Ihre Reichweite betrug etwa 240 m. Hauptsächlich zur Verteidigung gebraucht, wurde er seit 1521 beim kaiserlichen Heer Karls V. auch in der Feldschlacht verwandt, indem man die Laufstärke verminderte und den Haken entfernte, so daß diese spanische Muskete ein Mann auf der Gabel bedienen konnte.

2. Der halbe Haken oder die Arkebuse. Er war nur 2,33 kg schwer, 1,3 m lang und schoß Bleikugeln von 22 bis 36,5 g ($1^1/_2$—$2^1/_2$lötige) vom Durchmesser 16 bis 18 mm.

Fig. 50. Halbe Haken.

3. Der Doppelhaken (Scharpfendinlein[1]), etwa 20 kg schwer und 3 m lang. Er schoß 88 bis 117 g schwere Kugeln vom Durchmesser 25 bis 28 mm (6 bis 8lötige). Er ruhte auf Bockgestellen (Bockbüchse) oder auf Rädergestellen. Er ist der Vorläufer der Wallbüchse. Die Angaben über Abmessungen und Gewichte sind natürlich nur annähernde, da allgemein gültige Vorschriften zurzeit noch nicht bestanden und der Hakenschütze sich seine Waffe noch meistens selbst beschaffen mußte.

Es gab auch doppelte Doppelhaken und halbe Haken von größerem oder kleinerem Gewicht und entsprechenden Abmessungen. Als Reiterwaffe diente die kurze Handbüchse, Petrinal, mit geradem Schaft, die keiner Gabel

[1]) Wahrscheinlich von Serpentinelle.

mehr bedurfte; 1530 erscheinen die ersten Fauströhre, die mit ausgestreckter Hand abgefeuert wurden. Es gab lange und kurze Faustrohre, diese hießen Fäustling oder Puffer, ihr Handgriff senkt sich allmählich immer mehr abwärts und erhält am Ende eine Verstärkung, Afterkugel.

Der Lauf der Handfeuerwaffen wurde hauptsächlich aus Eisen, doch auch aus Bronze und Messing gefertigt und kantig oder rund, oder hinten kantig, vorn rund hergestellt.

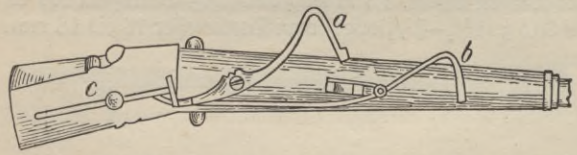

Fig. 51. Schwamm- oder Luntenschnappschloß aus Schloß Osterstein bei Gera, 1480—1500. Im gespannten Zustande. Die Pfanne und Schloßteile sitzen an einer Hülse, in die Lauf und Schloß eingeschoben sind. Der Hahn a dreht sich um eine Schraube und hat einen verlängerten Fuß, auf den die Schlagfeder b drückt. Am Schaft hinter der Hülse sitzt die Stangenfeder mit Nase und Knopf c. Die Nase wird beim Spannen vom Fuß des Hahns niedergedrückt, schnappt aber hinter demselben wieder empor und stützt den Hahn. Beim Druck auf den Knopf der Stangenfeder biegt sich die Stangenfeder in den Schaft, mit ihr die Nase, der Hahn verliert den Halt und schlägt mit dem im Kopf enthaltenen Schwamm auf das Pulver der Pfanne.

Seit Anfang des 16. Jahrhunderts fing man an, die Läufe zu bohren. Kurz vor Mitte des Jahrhunderts tauchen die ersten gezogenen Läufe auf, ihre Züge sind nicht gewunden; gewundene Züge wurden zuerst um 1560 gefertigt. Sie verliehen dem Geschosse eine bohrende Bewegung und verbesserten Treffähigkeit und Reichweite. Die Windung überstieg selten einen Umgang auf die Rohrlänge (Drall). Die Züge waren entweder scharfkantig, spitz oder rund, auch beides abwechselnd (Stern- oder Rosenzüge); eine größere Anzahl, oft über hundert, nannte man Haarzüge.

An Visiervorrichtungen war in den ersten Jahr-

zehnten des Jahrhunderts das Korn allgemein vorhanden, an Stelle des Visiers ein Visierrohr.

Seit 1470 erhält der Lauf einen ganzen Schaft mit geradem Kolben, um 1500 treten abwärts gebogene oder rückwärts in einer Schnecke endigende Kolben auf. Alle diese erlaubten nicht das Ansetzen an die Achsel. Um 1560 kommt

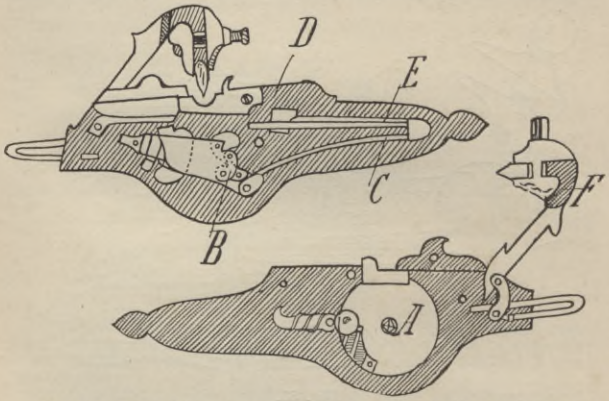

Fig. 52. Radschloß, gewöhnliches. Zeughaus Basel. Von 1520. A Rad, B Kette, C Schlagfeder, D abgebogene Stange, faßt in eine Rast des Rades, E Stangenhalter, F Hahn mit Schwefelkies. Nach Schmidt, Handfeuerwaffen.

aus Italien der alte Musketenkolben mit abwärts gebogenem Hals und Daumengriff. Diese Form, die ein Anlegen an die Achsel gestattet, wird 1570 die allgemein übliche.

Bedeutende Fortschritte machte die Entwicklung des Schlosses, sie äußerten sich zunächst im Luntenschnappschloß. Der Mechanismus ergibt sich aus der Beschreibung zum Bild 51. Da der Gebrauch der Lunte äußerst unbequem und hinderlich war, versuchte man den Funken zur Entzün-

dung des Pulvers durch Reibung wie beim Reibfeuerzeug zu erzeugen. Die Versuche führten zur Erfindung des Rad- oder deutschen Schlosses. Bei ihm reicht ein stählernes, am Umfang gerauhtes Rad von unten an die Pfanne und wird an einer starken Schlagfeder zweimal umgedreht und angespannt; sobald der Hahn, der den Schwefelkies (Eisen-

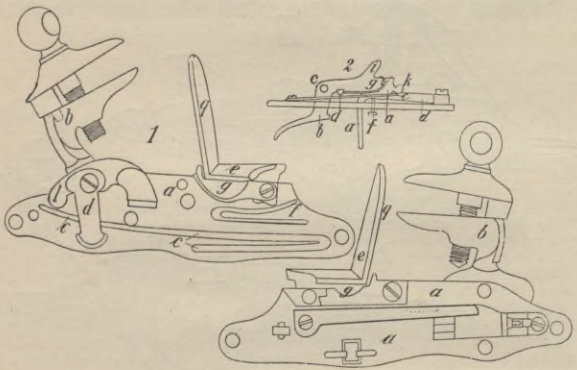

Fig. 53.
1. Spanisches Schnapphahnschloß: Schloßblech a, Hahn b, Schlagfeder c, Stubel d, Batterie e, Batteriefeder f, Pfanne g.
2. Stechschloß: a Abzugsstück mit Nadel, b Stecher, c Schlagstück, i Zunge, d Schlagfeder, e Abzugsfeder, f Stellschraube. Nach Schoen.

kies, Pyrit) festhält, angezogen und auf die mit Zündpulver (Zündkraut) gefüllte Pfanne aufgelegt ist, wird durch den Abzug das Schnellrad von der gespannten Feder gelöst, dreht sich rasch um, reißt Funken aus dem Schwefelkies und wirft diese auf die sich öffnende Pfanne. Das Rad konnte wie ein Uhrwerk mit Schlüssel aufgezogen werden, später erfolgte das Aufziehen durch die Bewegung des Hahnes beim Nieder-

legen auf die Pfanne (Selbstspanner). Im „Kurländischen Schloß", einer Abart des ebengenannten, verhindert eine Sicherung die Waffe gegen unzeitiges Losgehen; Feder, Rad und Kette liegen außerhalb. Das spanische (türkische) Schnapphahn- oder Schnapphakenschloß beruht auf dem Wesen des Schlagfeuerzeugs. Das Federsystem befindet sich bei ihm auf der äußeren Seite der Schloß-

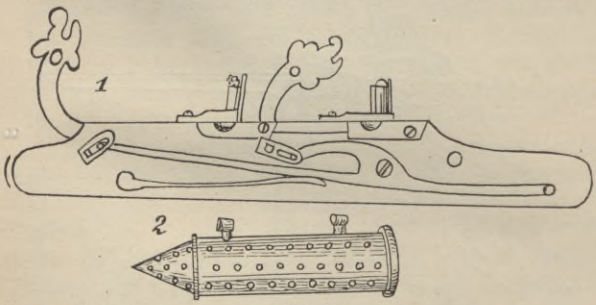

Fig. 54.
1. Luntendoppelschloß im historischen Museum zu Dresden. 1540—1560. Das vordere Schloß das gewöhnliche Luntenschloß, das hintere ein Schwammschloß. Der Druckstift befindet sich zwischen den Armen der Schlagfeder.
2. Luntenverberger zum Schutze der Lunte gegen Witterungseinflüsse. Nach Thierbach.

platte (beim niederländischen Schnapphahnschloß nach der inneren Seite verlegt). Der Hahn nimmt einen Feuerstein (Flint) auf, die Schlagfläche sitzt hier an dem Pfannendeckel, der sich durch Anschlagen des Hahns in dem Augenblick öffnet, wo der Funken erzeugt wird. (Im niederländischen Schloß wurde statt des vorteilhaften Batteriedeckels der alte Pfannenschieber beibehalten.) Das Radschloß wurde im Laufe der Zeit vielfach verbessert, um die Zündung sicherer zu machen und unzeitiges Losgehen zu verhindern. Trotz ihrer Vorzüge kamen die Radschlösser fast nur bei der Reiterei und

den Pistoliers des Fußvolks zur Verwendung; bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts blieb die Luntenmuskete die Hauptwaffe des Fußvolks: denn sie war billiger, dauerhafter und bedurfte nicht des zeitraubenden Aufziehens des Rades.

Um beim Versagen der Zündung nicht wehrlos zu sein, versah man die Waffe mit 2 Hähnen für eine oder für zwei Pfannen (Lunten-Doppelschloß; Doppelschußgewehr).

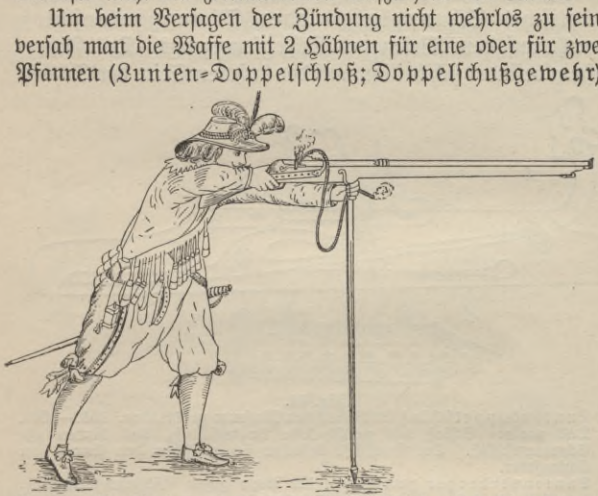

Fig. 55. Musketier mit Luntenbüchse, Gabel und sonstiger Ausrichtung. 17. Jahrhundert. Nach Jakob de Geyn 1607.

Im Jahre 1543 soll der Stecher (Doppelabzug) erfunden worden sein, durch den eine feine Schußabgabe ermöglicht wurde (Stutzen der Scharfschützen).

Trichterförmig an der Mündung erweiterte, kurze, schwere Büchsen oder solche mit querovaler Höhlung, wie sie 1530 im spanischen Heere einzelne Schützen führten, sollten wirkungsvollere Streuschüsse abgeben, sie wurden mit gehacktem Blei geladen. Man nannte sie Tromblons oder Trombons.

Das Geschoßmaterial ist die Bleikugel, um 1570 32 bis

50 g schwer. Seit der Einführung des handlichen Kolbens legt der Schütze die Waffe gewöhnlich an die Achsel, doch wird Ruhm darein gelegt, freihändig zu schießen. Die schweren Hakenbüchsen erfordern noch 2 Mann Bedienung. Der hölzerne Ladestock ist an der Stoßfläche mit einem Horn- oder Messingknopf versehen und wird erst getrennt, später in einer Nute links und dann unterhalb des Schafts untergebracht. Die Lunte wird um den Gewehrkolben gewunden, das brennende Ende mit einem gelochten Blechzylinder (Luntenverberger, s. Bild 54) gegen Wind und Wetter gesichert. Savorgana berichtet 1517, daß die Arkebusierer in Neapel Papierpatronen beim Laden benutzten.

Über die Ausrüstung und Bekleidung eines Hakenschützen oder Arkebusiers siehe Abbildung 55. Am Bandolier 11 Holzhülsen mit der Gewehrladung, ein Pulverhorn mit Zündpulver, ein Kugelbeutel für 12 bis 15 Kugeln, außerdem Fettzeug, Wischlappen, Raunnadel, mehrere Klaftern Lunte. Ein Stück derselben führte der Schütze beim Gefecht zwischen den beiden letzten Fingern der linken Hand; auf dem Marsche zog der zehnte Mann mit brennender Lunte.

Die oberdeutsche Muskete wog $11^1/_2$ Pfund (5,38 kg), die niederländische 13 Pfund (6,07 kg), die Gabel $1^1/_2$ Pfund (0,7 kg) oder 1 Pfund 3 Lot (0,511 kg), die Gesamtausrüstung des Musketiers wog etwa 22,5 Pfund (10,5 kg).

IV. Das Geschützwesen im Dreißigjährigen Kriege und die Artillerie der ersten stehenden Heere. Neubewaffnung des Fußvolks.

1600—1740.

Der große Spanisch-niederländische Krieg bestand weniger aus großen, folgenreichen Feldschlachten als aus merkwürdigen Belagerungen, infolgedessen geschah in dieser Zeit mehr

für die Entwicklung der Wurfgeschütze (Mörser und Haubitzen) als für die Geschütze des Feldgebrauchs. Die beweglichen Heere des Dreißigjährigen Krieges bedurften leichten, beweglichen Heergeräts. Eine solche, eine Feldartillerie, zu schaffen, war das Verdienst der Schwedenkönige, besonders Gustav Adolfs. Nach vielfachen Versuchen entstand dort ein Geschütz, das in Hinsicht auf Kaliber, Länge, Metallstärke von dem bisher bekannten Geschütz vorteilhaft hervorstach; der spanische Feldherr in den Niederlanden, Spinola, folgte dem schwedischen Beispiel. In Deutschland, den Niederlanden und in England suchte man das Wurffeuer für die Feldschlacht durch Ausbildung der Haubitzen auszunutzen. Der Gebrauch von Hohlzugeln mit Sprengladung aus Mörsern, in Deutschland schon im 15. Jahrhundert geübt[1]), aber geheimgehalten, fand jetzt auch in Frankreich Eingang. Die Niederländer beschränken energisch die Anzahl der Geschützarten, ihr System von musterhafter Einfachheit kennt nur 4 Kaliber, die für Land- und Schiffsartillerie genügen müssen. Ihre Rohre werden das Vorbild für die anderen Artillerien. Die alten Geschwindstücke, Ribolde und Orgeln, erstehen in sin-

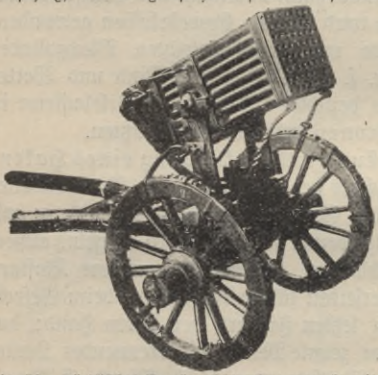

Fig. 56. Sächsisches Orgelgeschütz Totenorgel, mit 64 Läufen auf Rädergestell, vom Jahre 1614, Zeughaus Berlin. Die 8 Lagen können einzeln abgefeuert werden, die Läufe jeder Lage sind durch eine Zündrinne verbunden.

[1]) Vgl. S. 55.

nigen Konstruktionen. Die übertreibende Wertschätzung der Beweglichkeit führt zu Rohren, die von einem Manne getragen werden können und aus Stoffen „zusammengepappt" werden, die Bronze und Eisen für die Herstellung der Geschütze überflüssig macht.

Die Erfindung des Feuersteingewehrs, der Flinte, verdrängt die jahrhundertjährige Stichwaffe des Fußvolks, die Pike.

Deutschland.

Einsichtsvolle Kriegsschriftsteller, wie der Obrist-Wachtmeister und Hauptmann der Stadt Danzig, Jakob von Wallhausen, bemühen sich, eine planmäßige Geschützordnung herzustellen, scheitern jedoch an der politischen Zersplitterung des Reichs und der Eigenbrödelei der Landschaften und Personen. Er empfiehlt die nachstehenden Kaliber für alle Zwecke des Krieges, durch die der Munitionsersatz im Felde wesentlich vereinfacht wird. Ein kurz nach dem Kriege aufgestellter „Traktat", der die Erfahrungen des Krieges berücksichtigt, setzt an Stelle des 42- das 48pfündige Kaliber (18,12 cm) und fügt das 3pfündige (7,19 cm) hinzu.

	Pfünder	Geschoß-		Rohr-		Schußweiten m
		Gewicht kg	Kaliber cm	Länge Kaliber	Gewicht kg	
Ganze Kartaune	42	19,60	17,34	$\frac{L}{18}$	3250	750
Halbe „	24	11,22	14,4	$\frac{L}{19}$	2250	675
Viertel „	12	5,6	11,4	$\frac{L}{24}$	1370	562
Achtel „	6	2,8	9,1	$\frac{L}{27}$	1070	487

Andere Schriftsteller, wie H. Sattler, Basel 1619, und Joseph Furtenbach, Ulm 1646, führen noch die lange Reihe

des 16. Jahrhunderts mit Bastards, verstärkten und geschwächten Konstruktionen auf. Die kaiserliche Artillerie enthielt die mannigfaltigsten Arten, die aus den verschiedensten Gießereien der Städte und Länder stammten und nach den verschiedensten Regeln konstruiert waren. Von den Geschützarten der k. k. Artillerie im letzten Viertel des Jahrhunderts liefert der Artillerie-Stuck-Hauptmann und Ober-Feuerwerks-Meister Michael Mieth im Jahre 1683 Bericht. Er legt hohen Wert

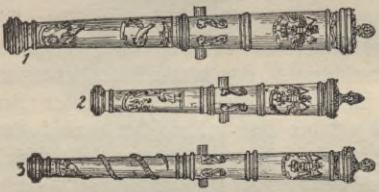

Fig. 57. Österreichische Schlangen 1683, nach Mieth.
1. Ganze Feldschlange, 18 Pfünder, Seelenweite 13,76 cm, Geschoßgewicht 8,4 kg, schwer 2800 kg, L/30.
2. Viertelkartaune, 12 Pfünder, Seelenweite 12,03 cm, Geschoßgewicht 5,6 kg schwer 2016 kg, L/24.
3. Halbe Feldschlange, 9 Pfünder, Seelenweite 10,8 cm, Geschoßgewicht 4,2 kg schwer 1800 kg, L/34.

auf die Haubitzen. „Sie sind unter dem Geschütz das, was in dem edlen und sinnreichen Schachspiel die Königin ist, die sich allenthalben im Spiel brauchen läßt.“ 1722 wurden die ganzen Kartaunen und Notschlangen (48- und 36-Pfünder) die Falkonetten von 1 und 2 Pfund und 1744 alle hängenden Mörser abgeschafft. Seit 1653 führten die Infanterie-Regimenter 3pfündige Regimentsstücke, 1717 wurden die Coehorn-Mörser für Handgranaten, dann 10- und 12pfündige Mörser eingeführt. Kanonen und Haubitzen hatten Trauben in Form der Pinienzapfen und Delphinen-Henkel, aber keine Schildzapfenscheiben.

Mieth 1683	Pfünder	Geschoß- Gewicht kg	Geschoß- Kaliber cm	Rohr- Länge $\frac{L}{\cdot} = m$	Rohr- Gewicht kg	
Kartaune, ganze	48	22,9	18,12	$\frac{L}{18} = 3,4$	5045	
„ dreiviert.	36	16,8	16,47	$\frac{L}{20} = 3,5$	4373	
„ halbe	24	11,2	14,39	$\frac{L}{\cdot}$ —	3588	
Feldschlange	18	8,4	13,05	$\frac{L}{30} = 4,0$	2803	
Viertelkartaune	12	5,6	11,4	$\frac{L}{34} = 3,6$	2018	
Halbe Feldschlange	9	4,2	10,36	$\frac{L}{34} = 3,6$	etwa 1800	auch verjüngte L/18 } erhielten stählerne Zündlochstollen
Falkaune	6	2,8	9,06	$\frac{L}{27} = 2,6$	etwa 770	auch verjüngte L/16 }
Regimentsstück	3	1,4	7,19	$\frac{L}{28} = 2,1$	etwa 246	auch verjügte L/16
Falkonett	1	0,47	4,97	$\frac{L}{36} = 1,9$	etwa 100	
Kleine Schlange (Serpentinlein)	16eöt.	0,234	3,48 Rohrkal.	$\frac{L}{40} = 1,5$	—	
Haubitze	16	—	19,12	$\frac{L}{6} = 1,14$	etwa 426	
„	15	—	18,70	$\frac{L}{6} = 1,12$	etwa 275	
„	12	—	17,37	$\frac{L}{6} = 1,04$	—	
Mörser (Steinb.)	300	313,6	52,2	—	—	
„ „	200	207,4	44,4	—	—	
„ „	100	116,6	35,2	—	—	
Feuerkatzen: Kammerstück mit Vorderzündung	14	7,8	12,03	$\frac{L}{6,5} = 0,8$	—	
Mörser, bronz.	60	53,81	29,7	$\frac{L}{2^3/_4} = 1,5$	etwa 995	
„ „	30	27,44	23,6	—	etwa 449	
„ „	12	—	17,37	—	etwa 165	

Die eisernen Mörser sind um $^3/_4$ Teile dicker in der Eisenstärke.

Brandenburg-Preußen.

Rückblick: Die Geschichte der Artillerie beginnt hier mit dem Jahre 1391, in dem Markgraf Jobst zur Demütigung des märkischen Adels mit einer großen Büchse umherzog. 1411 legte Friedrich I. von Hohenzollern mit einer großen, dem Landgrafen von Thüringen gehörenden Steinbüchse die 14 Schuh dicken Mauern von Plaue zu Boden. Es ist dies die zu großer Berühmtheit gelangte „faule Grete" von 15 cm

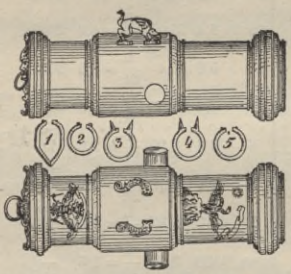

Fig. 68. Österreichische Haubitzen 1683, nach Mieth, 15pfündige Haubitze, Geschoßkaliber 17,8 cm, L/6, Flug L/4, Kammer L/1, Seelenweite 18,7 cm.
Granaten:
1. Oval zugespitzte, zum Schießen gegen steinerne oder hölzerne Werke.
2 u. 5. Kugelförmige, zum Schießen gegen Erdwerke und freistehende Ziele.
3. Mit 4 Spitzen, zum Schießen gegen steinerne oder hölzerne Werke.
4. Desgl., mit anderer Form der Spitzen, wie 3.

Kaliber und schwerem Gewicht, von der sonstige Angaben nicht erhalten sind. Sie wurde auf Rollen fortbewegt und konnte an einem Tage nur wenige Schüsse abgeben. Bis zum Großen Kurfürsten war die Artillerie des Landes nur unbedeutend, nach den Reichsmatrikeln war Brandenburg im 15. Jahrhundert nur zum Halten einer Wagenbüchse verpflichtet; im nächsten Jahrhundert bestand jedoch in Küstrin ein gut ausgerüstetes Zeughaus. Kurfürst Friedrich Wilhelm brachte eine gewisse Einheit in diesen Teil des Kriegs-

wesens, die sich bei den beschränkten Mitteln des Staates nur allmählich durchführen ließ. Sein System von 1680 enthielt noch Kaliber von 1- bis hinauf zu 100 pfündigem Rohr und

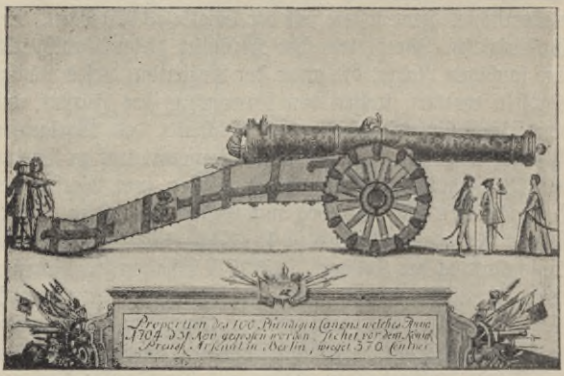

Fig. 59. Asia, 6,5 m lang. Kaliber = 23 cm.

Längen von 24 bis 28 Kalibern. An Zier befand sich gewöhnlich auf dem Bodenstück ein gekrönter, von Lorbeern und Palmenzweigen umgebener Schild mit dem kurfürstlichen

Fig. 60. Halbe Kartaune „Albrecht Achilles" (24 Pfünder), der dritte der 12 Kurfürsten, Kaliber 15 cm, L/24, Gewicht 3373 kg.

Zepter und der Inschrift: Friedrich Wilhelm Churfürst von Brandenburg ließ mich gießen 1680.

Unter der Regierung des ersten Königs von Preußen wurde bei Herstellung der Geschütze mehr Wert auf künst-

lerische, prachtvolle Ausstattung als auf kriegsmäßige Zweckmäßigkeit gelegt. Prachtstücke von besonderer Schönheit waren die 100pfündige Riesenkanone Asia und die zwölf Kurfürsten, 24-Pfünder, mit denen der König seine Vorfahren verherrlichte. Jene kostete mit der Lafette 43 920 Mark. Der Hofstückgießer Jacobi war der Hersteller dieser Kunstwerke. Die sonstigen Rohre, die unter der Regierung dieses Königs gegossen wurden, tragen den Namenszug des Fürsten und den seines Grand' Maitre der Artillerie, des Markgrafen Philipp Wilhelms. Als besondere Mörserart trat zu Beginn des 18. Jahrhunderts der Handmörser zum Werfen der Handgranaten auf. Er wog mit Gestell nur 29 kg. Unter König Friedrich Wilhelm I. (1713—1740) erfolgte eine Einschränkung der Kaliber. Seit 1717 erhalten die Kanonen einen konischen Kopf statt des früheren Friesenkopfs (Schiffskopf). Sie trugen den königlichen Namenszug zwischen Palmengezweig und auf dem langen Felde den zur Sonne aufstrebenden Adler mit der Devise: Non soli cedit.

Großen Wert legte man darauf, die Geschwindigkeit des Ladens zu erhöhen, indem man Hinterlader konstruierte, wo der senkrechte Keil durch ein Hebelwerk geschlossen wurde, oder einfallende Kanonen nach sächsischem Muster (s. S. 103). Sie sollten so schnell schießen, „als die Glocke schlägt".

Wesentliche Veränderungen erfolgten bei der Munition. Gehauenes Eisen anzuwenden, wurde vom Kriegsrecht nicht mehr gebilligt, weil es inkurable Wunden verursachte, Stangen und Kettenkugeln nicht mehr „vor Raison de guerre" gehalten, weil durch sie „die Menschen sehr zerlästert werden".

Das System von 1717 bzw. 1731 enthielt folgende Rohre:

	Rohrkaliber cm	Geschoß Gewicht kg	Geschoß Kaliber cm	Rohrlänge[1] in Kal.	Rohrlänge[1] in m	Spielraum cm	Rohrgewicht auf 1 Pf. d. Kugel	Rohrgewicht in kg
Kanonen brz. 24 pfünd. $\frac{C}{1717}$	14,96	11,22	14,39	$\frac{L}{22}$	3,24	0,57	260-275	3057,5
„ eis. 24 „ $\frac{C}{1731}$	—	11,22	14,39	$\frac{L}{23}$	3,45	—	—	—
„ brz. 12 „ $\frac{C}{1717}$	12,01	5,6	11,4	$\frac{L}{22}$	2,74	0,61	260-275	1440
„ eis. 12 „ $\frac{C}{1731}$	—	5,6	11,4	$\frac{L}{22}$	2,73	—	288-275	1600
„ brz. 6 „ $\frac{C}{1717}$	9,53	2,8	9,06	$\frac{L}{24}$	2,34	0,47	260-275	745,6
„ eis. 6 „ $\frac{C}{1731}$	—	2,8	9,06	$\frac{L}{22}$	2,18	—	—	—
„ brz. 3 „ $\frac{C}{1717}$	7,4	1,4	7,19	$\frac{L}{24}$	1,73	0,21	260-275	386,0
„ eis. 3 „ $\frac{C}{1731}$	—	1,4	7,19	$\frac{L}{24}$	1,73	—	—	—
Haubitze 18 pfünd. alte	20,53	19,6	19,88	$\frac{L}{7,6}$	1,57	0,65	55-60	473
„ 18 „ $\frac{C}{1718}$ (Linger)	20,53	19,6	19,88	$\frac{L}{7,6}$	1,57	—	55-60	473
„ 18 „ schwedische	20,9	19,6	19,88	$\frac{L}{7,6}$	1,57	1,00	—	—
Mörser 75 pfündig. brz. $\frac{C}{1718}$	32,7	86,0	32,03	$\frac{L}{2}$	0,65	0,67	38	1362
„ 50 „ „ $\frac{C}{1717}$	29	56,6	28,5	$\frac{L}{1,7}$	0,49	0,50	38	923
„ 50 „ „ $\frac{C}{1718}$	29,6	56,6	28,5	$\frac{L}{4,0}$	1,18	1,1	50	1183
Handmörser, eiserne	9,8	2,10	9,6	–	–	0,2	—	8,7

Frankreich.

Das einfache 6-Kalibersystem wurde dadurch durchbrochen, daß man 1638 2 neue Kaliber (die spanischen) einführte. Es waren 12- und 24-Pfünder (12,2 bzw. 15,13 cm Kaliber) von 3,07 bzw. 3,5 m Länge. Außerdem goß man neben den ordinären Kanonen verstärkte und geschwächte desselben Kalibers. Durch kugelförmige Kammern wollte man bei kleinen

[1] Rohrlänge ohne Traube.

Ladungen größere Schußweiten erreichen (Canons de nouvelle invention in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts). Erst 1634 erhielten die Franzosen Kenntnis von den deutschen

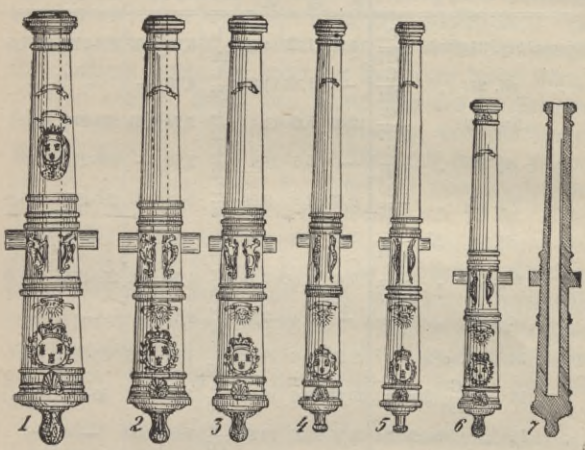

Fig. 61. Französische Geschützrohre König Ludwigs XIV.
1. 33 Pfünder (Canon de France), Kaliber 16,27 cm, Länge 3,60 m, Gewicht 3063 kg.
2. 24 Pfünder (Demi-Canon d'Espagne), Kaliber 14,70 cm, Länge 3,25 m, Gewicht 2520 kg.
3. 16 Pfünder (Demi-Canon de France), Kaliber 12,8 cm, Länge 3,25 m, Gewicht 2007 kg.
4. Langer 8 Pfünder (Le quart de Canon de France), Kaliber 10,2 cm, Länge 3,25 m, Gewicht 954 kg.
5. Langer 4 Pfünder (La moyenne), Kaliber 8,0 kg, Länge 3,25 m, Gewicht 636 kg.
6. Kurzer 8 Pfünder (Canon de 8 court), Kaliber 10,2 cm, Länge 2,60 m.
7. Kurzer 4 Pfünder (Pièce de 4 courte), Kaliber 8,0 cm, Länge 2,60 m.
Nach Favé.

und niederländischen Bomben als Mörsergeschoß, und zwar durch den englischen Ingenieur Malthus, der diese Geschosse zum erstenmal bei der Belagerung von Lamotte in Lothringen anwandte. Es wurde hierbei ein 32 cm Bronze-

mörser benutzt. Diese Mörser (Mortiers à l'espagnol) erhielten später kugel- und birnförmige Kammern. Die Haubitzen lernten die Franzosen erst 1653 kennen, wo ihnen in der Schlacht von Neerwinden je eine holländische und eine englische in die Hände fiel. Die Einrichtung der Rohre Ludwigs XIV. am Ende des 17. Jahrhunderts ergibt Bild 61. Der Ausschmuck der Rohre besteht von vorn nach hinten aus dem Band mit dem Namen des Rohrs, dem Wappen des Großmeisters der Artillerie, des Herzogs von Maine, dem

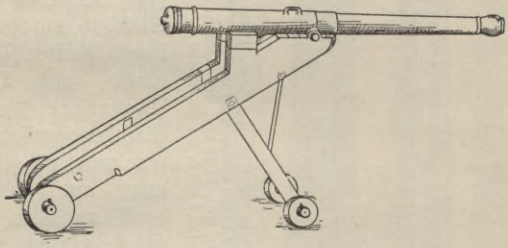

Fig. 62. Französisches Gebirgsgeschütz, 1690. Nach Favé.

Embleme des Sonnenkönigs (Kopf mit Strahlen), darüber ein Band mit Inschrift: Nec pluribus impar, darunter der von Lorbeer umgebene Rundschild, besät mit Lilien. Die Wappen und Lilien sind in der Zeit der Revolution auf den bis 1870 erhaltenen Rohren größtenteils abgeschliffen worden. Eiserne Rohre hatten keine Verzierungen. Die Mörser waren liegende (Form s. S. 76, Bild 63), ihre Kammern waren kugelförmig. Ein Mörser mit einem Rohr von 21,6 cm Mündungsweite, von 13 kleineren umgeben, der sogenannte Rebhühnermörser, sollte 14 Granaten auf einmal verschießen. Die kleinen Rohre am Umfang des Hauptmörsers standen mit der Hauptladung in Verbindung. Die

Wirkung war unbedeutend. Eine andere Sonderbarkeit ohne großen Wert waren die 1691 eingeführten Riesenmörser von 10 Zoll (48,4 cm) und 2545 kg Gewicht. Nach einem sehr dicken Offizier Ludwigs XIV. nannte man sie Cominges. Sie erhielten sich bis 1745. Zum Schießen von Stangen- und Kettenkugeln dienten Zwillings- und Drillingsrohre, die aneinander gegossen waren; man hatte gekammerte und Hinterlader-Vierpfünder, sowie Orgeln aus mehreren Gewehrläufen. Für den Gebirgskrieg gab es einen Einpfünder in einer zusammenzulegenden Lafette auf Rollrädern, auch versuchte man schmiedeeiserne Feldlafetten aus Schienen mit eisernen Rädern. Für den Feldkrieg dienten auch Mörser auf Räderlafetten, die Mörser konnten auf diesen abgefeuert werden. Die Feldlafetten waren Wand-

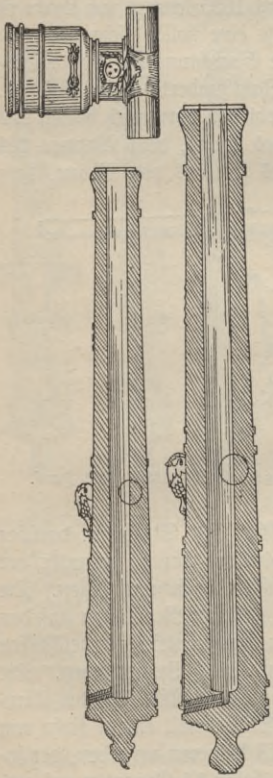

Fig. 63. Französische Geschützrohre, System Vallière vom Jahre 1732.
1. Zwölfpfünder (Canon de 12), Kal. 12,14 m, Länge 2,68 m.
2. Vierundzwanzigpfünder (Canon de 24), Kal. 15,26 cm, Lge. 3,09 m.
3. 8zöll. Mörser (Mortier de 8 pouces [22,2 cm]), Länge 0,63 m.

Embleme wie auf den Rohren Ludwigs XIV., Seite 74, Bild 61.

lafetten mit Holzachsen, die Protzen Sattelprotzen (ohne Munitionskasten), die Gabeldeichseln besaßen. Die Mörser lagen in hölzernen oder eisernen Schemeln.

Die zahlreichen Kriege Ludwigs XIV. hatten das Artilleriematerial derartig durch Abnutzung und Verlust angegriffen, daß man zur umfassenden Erneuerung derselben gedrängt wurde. Es galt hierbei die Kriegserfahrungen und die technischen Fortschritte auszunutzen. Dies führte zur Aufstellung eines neuen Artilleriematerials, des Systems von 1732, nach seinem Schöpfer das System Vallière genannt. Fortan sollten gegossen werden: 24-, 16-, 8- und 4pfündige Kanonen, Mörser von 12 Zoll, von 8 Zoll 3 Linien, Steinmörser von 15 und Pulverprobiermörser von 7 Zoll 3 Linien. Haubitzen wurden nicht neu konstruiert. Die Zündlöcher saßen in einem konischen kupfernen Zapfen, der in ein Loch des Rohrs eingepreßt wurde. Der Zündkanal lief darin schräg nach vorn und mündete oben in einer länglichen, schwach vertieften Pfanne für das Zündpulver, innerhalb der Seele

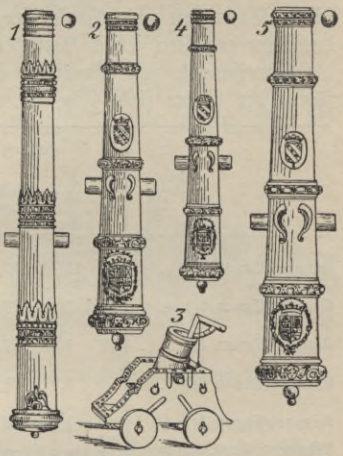

Fig. 64. Spanische Artillerie.
1. Grande couleuvrine 20 Pfünder.
2. Demi canon 24 Pfünder.
3. Mortier mit Quadrant.
4. Quart de canon 10 Pfünder.
5. Canon 40 Pfünder.
Nach den Vorschriften Karls V. vom Grafen Buquoy. Um 1600.

in einer kleinen konischen Kammer. Das Äußere der Rohre und die Verzierungen blieben die unter König Ludwig XIV. üblichen.

Als Regimentsstücke führte der Marschall von Sachsen bei dem von ihm kommandierten Heere die leichten schwedischen Kanonen und Papierkartuschen ein. Die Lafetten derselben erhielten jedoch statt der Richtschraube Richtkeile.

Abmessungen und Gewichte siehe nachstehende Tafel, Form der Rohre siehe Fig. 63.

	Pfünder	Geschoß- Gewicht kg	Geschoß- Kaliber cm	Rohr- Länge $\frac{L}{.} = m$	Rohr- Gewicht kg	Spielraum cm
Kanone (Canon de) . .	24	11,7	15,26	$\frac{L}{20} = 3{,}09$	2643	0,51
Kanone (Canon de) . .	16	7,83	13,36	$\frac{L}{22} = 2{,}98$	2056	0,45
Kanone (Canon de) . .	12	5,87	12,14	$\frac{L}{23} = 2{,}68$	1566	0,42
Kanone (Canon de) . .	8	3,9	10,51	$\frac{L}{27} = 2{,}55$	1028	0,36
Kanone (Canon de) . .	4	1,96	8,41	$\frac{L}{25} = 2{,}01$	563	0,28
Mörser m. birnf. Kammer (Mortier de 12 pouces)	Zoll 12	84,5	32,5	0,92	840	—
Mörser m. birnf. Kammer	12	84,5	32,5	1,05	1126	—
Mörser m. zyl. Kammer	12	84,5	32,5	0,92	710	—
Mörser m. zyl. Kammer	$8^1/_4$	24,9	22,3	0,63	245	—
Mörser m. konisch-zylindr. Kamm. (Pierrier, Stein-)	15	—	40,6	0,90	489	—

Spanien.

Hier erreichte die Verwirrung in den Kalibern den höchsten Grad. Diego Uffano, der Artilleriekapitän des Schlosses Antwerpen zählt 1621 7 legitime, 6 Bastard-Rohre und 4 eigentliche Kanonen außer den alten Mauerbrechern auf, auch kupferne Rohre mit zylindrischer und konischer Kammer (C. incampanes) und Orgelgeschütze. Fast jedes Kaliber konnte zu-

dem voll- und minderwichtig (als schwere und leichte) und als kurze und lange Rohre hergestellt werden, so daß sich i. g. 200 anerkannte verschiedene Stücke ergaben. In den spanischen Niederlanden ließ der General Graf Buquoy aber nur 3 Kaliber, 40-, 24- und 10pfündige von 18, 19 und 24 Kaliber Länge nach den Vorschriften Karls V. gießen. Sie wogen das 160-, 172- und 230fache vom Gewicht ihrer Kugeln. Diego Uffano kennt den Zeitzünder für Hohlgeschosse, Papierkartuschen, Raketen und zum Sprengen der Tore die Petarde, eine Art Mörser, auf einer Bohle (Matrilbrett) befestigt, die ans Tor geschraubt wurde. Sie soll zuerst in Frankreich bei St-Emilion 1579 von den Hugenotten angewendet worden sei.

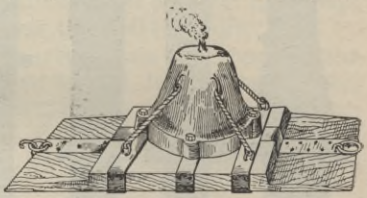

Fig. 65.
Petarde zum Sprengen der Tore.

Italien.

Die einzelnen Kaliber, die von 4,35 bis 20,18 cm Weite steigen, werden auch hier durch Stücke mit verschiedenen Stärken und Längen vervielfältigt, wie dies Pietro Sardi, 1621, bestätigt. Nach G. Pasquali, 1666, gibt es noch immer Kolobrinen für 40-, 50-, 60-, 70-, 80-, 90- und 100pfündige Kugeln, 20pfündige mittlere Kolobrinen, Passevolants für 14-, Falken für 6-, Falkonetts für 3pfündige und Spingarden für noch leichtere Geschosse; Kanonen gab es 16-, 20-, 25-, 30-, 35-, 40-, 45- und 50pfündige, und außerdem Steinstücke.

Schweden.

König Karl IX. führte um 1600 ein leichtes eisernes Feldstück ein, Gustav Adolf ließ Versuche anstellen mit verkürzten, gekammerten Sechspfündern für das Kartätschschießen, die nur 266 kg wogen. Die höchste Leistung in bezug auf Leichtig-

keit und Beweglichkeit erreichten jedoch die ledernen Kanonen des Obersten Wurmbrandt, die 1626 eingeführt wurden. Ein kupfernes, dünnes, geschmiedetes Seelenrohr

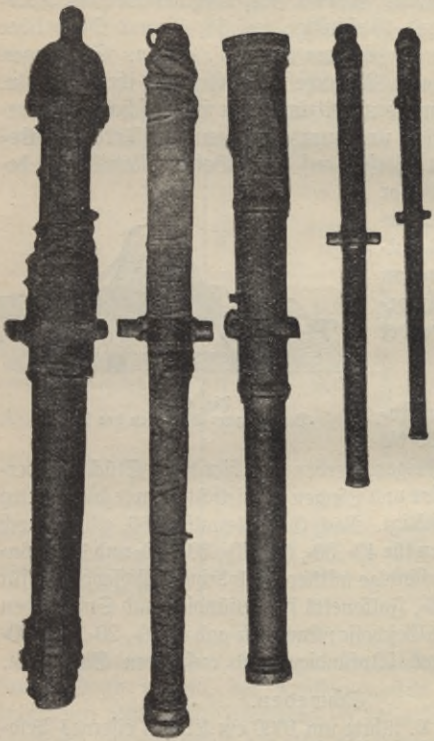

Fig. 66. Lederne Kanonen.
1. Dreipfünder (7,5 cm), 2,015 m lang, 51,5 kg schwer.
2. Zweipfünder (6,2 cm), 2,16 m lang, 35,5 kg schwer.
3. Einpfünder (5,5 m), 1,96 m lang, 58,0 kg schwer.
(: Ledernes Stück, so Anno 1627 aus Schweden in Preußen gebraucht. —:)
4. Sechzehnlötige Kanone (4,3 cm), 1,37 m lang, 3,5 kg schwer.
5. Zehnlötige Kanone (3,5 cm), 1,21 m lang, 6,0 kg schwer.
Im Kgl. Zeughause zu Berlin.

wurde ringsum mit eisernen Schienen verstärkt, mit Eisenringen umgeben, abwechselnd mit Stricken umwickelt, mit Mastixlack überzogen und endlich mit einem Lederüberzug

versehen. Sie konnten, da der Sechspfünder nur 38 kg wog, von 2 Mann getragen werden. Bei Wormditten traten vier 3pfündige und zwei 6pfündige ins Feuer; sie wirkten auch 1631 in der Schlacht bei Leipzig, erhitzten sich aber im Gefecht derart, daß die Bedienung beim Laden gefährdet wurde. Sie schossen Kartätschen mit sehr verminderter Ladung. Im Jahre 1631 wurden sie bereits wieder abgeschafft. Bild 66 zeigt dergleichen 6 Lederkanonen des Zeughauses Berlin. An Stelle der Lederkanonen traten kurze, leichte Metallkanonen, die nur 1,19 m, später sogar nur 1,04 m lang waren und 265, später nur 150—190 kg wogen.

Durch seine reiche Eisenindustrie war Schweden besonders zum Geschützguß in Eisen befähigt, 1640 gründete de Geer in Finspong große Geschützgießereien, die Jahrhunderte lang die übrigen Staaten mit Eisenrohren versorgten. Man erkennt ihre Fabrikate an den Hüttenzeichen auf der äußeren Schildzapfenfläche [1]).

Niederlande.

Über die 4 Kaliber der oranischen Fürsten Moritz und Friedrich Heinrich liefert H. Hondius, 1625, folgende Angaben.

	Pfünder	Geschoß- Gewicht kg	Geschoß- Kaliber cm	Rohr- Länge $\frac{L}{\cdot} = m$	Rohr- Gewicht kg	Ladung kg	Bespannung Pferde
Kanone	48	22,8 -23,6	18,12	$\frac{L}{17}$ = ca. 3,3	3458	8,8-9,8	31
Halbe Kanone . .	24	11,8	14,39	$\frac{L}{20}$ = 3,0	2223	5,8	23
Viertelkan. (Feldst.)	12	5,9	11,40	$\frac{L}{20}$ = 2,4	1580	2,9	11
Falke	6	2,9	9,1	$\frac{L}{28}$ = 2,6	1037	1,5	—

[1]) Gs Gert Stormingk in Stafsjö 1650—1700. ω Wattrang Akers Bruk, 1650—1700. oec Olof Ehrenkrantz Nachfolger, Mitte XVIII. AB Akers Bruck, Ende XVIII. GK Gustaf Kjerman, Ende XVIII. vB v. Berchner Stafsjö, 1780.

In ihren schlichten Formen und zweckmäßigen Einrichtungen sind diese Geschütze die Vorbilder für die Artillerie der übrigen Staaten geworden. Hondius spricht auch von einem eingeführten leichten Feldgeschütz von 445 kg Gewicht, dessen Einzelheiten geheim gehalten wurden. Zum Werfen von Feuerkugeln und Sprengbomben hatte man hölzerne und metallene Mörser. Die Lafettierung war für die verschiedenen Kaliber gleichartig „proportioniert", die Lafetten waren leichter als in den übrigen Staaten. Die Protze mit Gabeldeichsel war für alle Kaliber dieselbe.

Fig. 67. Die 4 Kaliber der Niederlande.
1. Kanone (48 Pfünd.). 2. halbe Kanone (24 Pfünder). 3. Viertelkanone, Feldstück (12 Pfünder). 4. Falke (6 Pfünder). 1625.

Munition und Geschützbedienung.

Am Ende des 18. Jahrhunderts wendet man zur Entzündung der Geschützladung Schlagröhren an, sie bestanden aus Federposen, Schilfrohr oder Blech, wurden mit Pulver vollgeschlagen und oft mit einer Schrotkugel geladen. Die Entzündung erfolgte mit Lunte. Man spitzte auch wohl das Röhrchen am unteren Ende zu um die Kartusche zu zerstoßen, damit der Feuerstrahl ungehinderter das Pulver erreichte. Auf schnelle Bedienung wurde hoher Wert gelegt und man erhielt recht günstige Leistungen. 1645 soll die kaiserliche Artillerie viermal geladen haben, ehe der Musketier dies einmal ausgeführt hatte.

Handfeuerwaffen.

Am Ende des 16. Jahrhunderts verkleinerte man das Kaliber der Musketen und verringerte ihr Gewicht. Der Musketier konnte trotz Erleichterung mehr Munition mit sich führen. Moritz von Oranien führte 1598 bei seinem Heer

eine Muskete ein, die nur 8 kg einschließlich der Gabel wog und bei dem 10 Kugeln auf ein Pfund gingen (49 g). Die Muskete, die Gustav Adolf 1624 seinem Heere gab, wog sogar nur 4,25 kg, deren Bleikugeln wogen nur 35 bis 39 g (11 bis 12 aufs Pfund). Trotz des so verminderten Gewichts der Waffe blieb die Gabel noch bis zum Jahre 1655 bei den Schweden im Gebrauch. Daß sie schon 1626 abgeschafft sei, wie mehrfach behauptet wird, entspricht nicht den Tatsachen. Um das Laden zu erleichtern, wurden die Papierpatronen für die schwedische Infanterie und Kavallerie eingeführt und zur Aufbewahrung derselben der Mann mit einer ledernen Patrontasche ausgerüstet. Bei den Patronen war die Kugel mit ihrem Gußzapfen in die Würgung der Patronenhülse eingebunden.

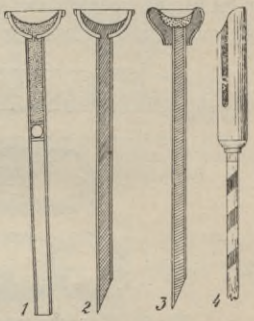

Fig. 68.
1. Schlagröhre m. Kugel geladen.
2. Schlagröhre von Blech m. Pulver und Branntwein angefüllt.
3. Schlagröhre von Rohr, Napf von Holz.
4. Ladeschaufel (lanterne).

Das 17. Jahrhundert bildet einen wichtigen Zeitabschnitt in der Geschichte der Handwaffen. Es tritt nun das Gewehr mit Flintenschloß in die Erscheinung, eine Waffe, die den Anforderungen an eine sichere und rasche Entladung besser entsprach als alle bisherigen Waffen. Dennoch begegnete es anfangs einem nicht zu bannenden Mißtrauen und bis ans Ende des 17. Jahrhunderts blieb das Luntengewehr noch die Waffe des Fußvolks.

Das Flintenschloß entwickelte sich aus dem spanischen (niederländischen) Schnapphahnschloß und erfuhr um die Mitte des 17. Jahrhunderts (1648) in Frankreich seine wesent-

liche Vollendung. Es unterschied sich vom Schnappschloß dadurch, daß mit Ausnahme des Hahns, der Pfanne, dem Batteriedeckel und seiner Feder der Mechanismus: Nuß, Stangenfeder, Schlagfeder, Studel und Stange ins Innere der Schloßplatte verlegt wurden. Das eigentliche Kennzeichen des Steinschlosses ist die Nuß mit ihren beiden Rasten, in die der Stangenschnabel greift. Durch Aufziehen des Hahns, der auf dem Vierkant der Nuß sitzt, die sich im Lager der

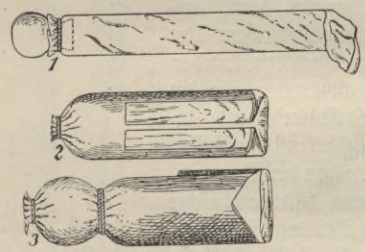

Fig. 69. Papierpatronen für Handfeuerwaffen.
1. Der Leibwache Christians I. von Sachsen, um 1590. Die Kugel ist mit dem Gußzapfen eingebunden und liegt frei.
2. Mit englischem Längsbruch (Sachsen, Bayern, Württemberg, Frankreich usw.). 19. Jahrhundert.
3. Preußische Infanteriepatrone mit doppelt eingeschnürter Kugel für das glatte Perkussionsgewehr M/39.

Studel bzw. des Schloßlatts dreht, wird die Stangenfeder gespannt, die nun über den Nußkrapfen greift. Bei hinreichender Drehung der Nuß wird der Schnabel der Stange durch ihre Feder in die Spannrast der Nuß gedrückt. Beim Druck auf die Abzugsstange wird der Stangenschnabel aus der Rast gehoben, die Schlagfeder entspannt und der Hahn abwärts geschnellt. Sein Feuerstein schlägt gegen die stählerne Fläche des Pfanndeckels (Batterie), überstürzt ihn und der entstehende Funke entzündet das Zündpulver. Frankreich führte bereits 1649 das Steinschloß bei den Pistolen ein, bewaffnete

1670 4, später 6 Mann pro Kompagnie, 1671 ein ganzes Regiment (Füsiliere) und 1703 die gesamte Infanterie mit dieser Waffe; England rüstete 1686 drei Regimenter damit aus; im selben Jahre wurden diese Gewehre in Braunschweig, 1689 in Brandenburg, 1699 (vereinzelt 1684) in Österreich, 1721 in Schweden eingeführt.

Fig. 70. Französisches Flintenschloß. 1648. Äußere Seite. A Hahn mit Flintenstein. B Batterie (Deckel und Pfanne). C Batteriefeder.

Gezogene Gewehre (Büchsen) als Armeewaffe sollen zuerst die Jäger des Landgrafen von Hessen 1631 gebraucht haben, es folgten 1645 Bayern, 1674 Brandenburg und Österreich.

Um 1640 rüsteten die Niederländer den Infanteristen nach Wegfall der früheren Stoßwaffe mit einem dreikantigen Dolch mit Holzgriff aus, der in den Lauf gesteckt wurde (Spundbajonett); später folgten Frankreich und Spanien, dann die übrigen Mächte. Das Spundbajonett verhinderte den Schießgebrauch, wenn eingesteckt, deshalb verband man den Griff durch Ring und Feder mit dem Lauf (2 schnei-

Fig. 71. Französisches Flintenschloß. Innere Seite. Hahn E. Batterie G. Nuß O. Hahnschraube D. Pfanne L. Stange P. Feuerstein F. Studel N. Feder S.

diges französisches Schwertbajonett). Auf Vorschlag des Marschalls Vauban gab man dem Bajonett einen rechtwinklig abgebogenen Hals und eine Tülle (Dille), die durch die verschiedensten Vorrichtungen (s. Bild 72) auf und an dem Lauf befestigt wurden. Die ersten Flinten hatten ein Kaliber von 17 bis 20 mm, eine Länge von etwa 1,5 m und wogen 5 bis 5,5 kg.

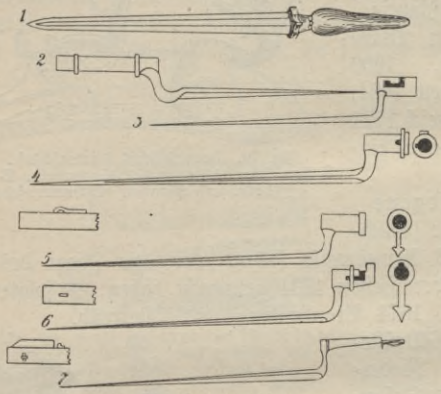

Fig. 72. Bajonettformen.
1. Französisches Bajonett M/1640, Spundbajonett, dreikantig.
2. Französisches Bajonett M/1717 (Klinge, Arm, Tülle).
3. Sächsisches Bajonett von 1750 mit gebrochenem Gang.
4. Französisches Bajonett von 1768. Drehbarer Ring mit Höhensteigung, Haft am Lauf.
5. Französisches Bajonett von 1774. Halbe Wulst mit Ausschnitt, Feder am Lauf.
6. Französisches Bajonett von 1800. Ringbefestigung.
7. Schweizer Bajonett. Zum Feldstutzen M/1851. Hülse am Lauf zum Einstecken des Bajonetts.

V. Das Geschützwesen im Siebenjährigen Kriege und die Infanterieflinte der stehenden Heere. 1740—1800.

Die preußische und sächsische Artillerie waren im Anfange dieses Zeitabschnittes die besten Europas. Erstere wurde das Muster für die andern Staaten, die ihr rückständiges Material

nach deren Vorbilde zu verbessern suchten. In Österreich hatte sich seit dem Dreißigjährigen Kriege im Artilleriewesen wenig geändert, noch im Jahre 1748 hantierten Stuckmeister und Konstabel mit ihren Stücken in handwerksmäßiger Weise. In Frankreich hatten die vielen Kriegszüge die Bestände vollständig erschöpft, in der Friedenszeit war aus Mangel an Geld nichts ersetzt, so daß ein Bericht an den Kriegsminister erklären konnte, es gehöre viel Mut und Entschlossenheit dazu, mit dieser Artillerie ins Feld zu rücken. Beide Staaten waren genötigt, sich eine neue Artillerie zu schaffen, und fanden die rechten Männer für diese Aufgabe, Österreich den Generalfeldzeugmeister v. Liechtenstein, Frankreich den General Gribeauval. Ersterem gelang es zwischen 1744 und 1756 materiell und personell eine Artillerie zu schaffen, die dem Feinde Ehrfurcht einflößte, aus der dieser sogar Stücke zur Verbesserung seines Materials entnahm, und die sich ohne wesentliche Änderung bis zur Einführung der gezogenen Geschütze dort erhielt. Gribeauval nahm für seine Reorganisation das Beste aus der preußischen und österreichischen Artillerie, die er durch Anwesenheit in beiden Reichen gründlich kannte und schuf eine Artillerie, die sich in den Kriegen Napoleons I. bewährte.

Die Russen führten in dieser Zeit die ihnen eigentümlichen Einhörner (Jedinaroks), eine lange Haubitze mit konischer Kammer, und die sogenannten Schuwalows ein, deren oval gestaltete Seele eine größere Breitenstreuung der Kartätschen herbeiführen sollten.

Auf der englischen Flotte erschien im amerikanischen Kriege ein neugeartetes Geschütz mit weiter zylindrischer Kammer von 6 bis 8 Kaliber Länge zum Schießen von Voll- und Hohlkugeln. Sie hießen nach dem Gießer Carron — Karronaden. Die Handfeuerwaffen erhielten Verbesserungen am Lauf in der Bajonettbefestigung; sie bekamen zylindrische Ladestöcke und trichterförmige Zündlöcher.

Preußen.

König Friedrich II. war bemüht, ein möglichst leichtes, bewegliches und doch wirksames Geschütz zu besitzen. Das Material, mit dem seine Artillerie in den ersten Schlesischen Krieg eintrat, bestand durchweg aus bronzenen Rohren auf Wandlafetten mit hölzernen Achse. Die zur Erleichterungen verkürzten und im Metall geschwächten Rohre konnten nur mit geringer Ladung schießen, die dadurch verschlechterte Wirkung suchte man dadurch aufzuheben, daß man den Laderaum verengte (zylindrische und konische Kammern). Die Nachteile der Kammern (schwieriges Einsetzen der Ladung, erschwerte Reinigung usw.) führte 1755 zur Aufgabe derselben. Als sich durch die vielen blutigen Feldzüge die Güte seines Fußvolks verminderte, legte der König mehr Wert auf die Wirkung der schwereren Geschütze. Es kamen sogar schwere Zwölfpfünder von 29

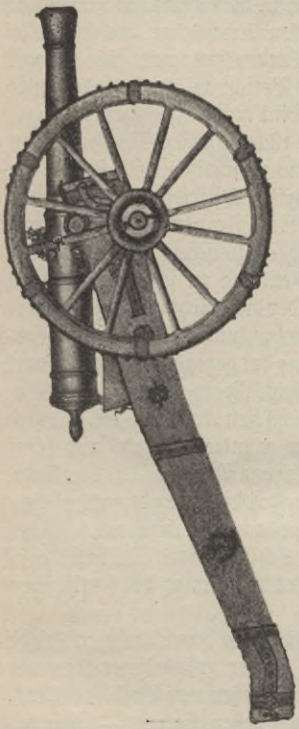

Fig. 73. Preußischer Dreipfünder (Regimentsstück) von 1746. Kaliber 7,19 cm, Gewicht 280 kg.

Zentnern Gewicht, die sog. Brummer, in die Feldartillerie, als sich solche auf den Festungsbeständen Glogaus in der Schlacht von Leuthen besonders bewährt hatten. Sie kamen noch 1794 in der Schlacht von Pirmasens zur Wirkung. Die äußeren Formen der Rohre blieben im allgemeinen die des Systems von 1717, die Traube war bis 1774 spitz, ein Pinienzapfen, seitdem kugelig. Die Schilder erhielten den königlichen Namenszug F mit der Überschrift „Ultima ratio regis", auf dem Bodenstück und auf dem Adler mit der Überschrift „Pro gloria et patria"; die Henkel hatten die Gestalt von Greifen. Schildzapfenscheiben kommen seit 1747 bei den 3-, seit 1759 bei 6- und 12-,

Fig. 74. Preußisches 12pfündiges Feldgeschütz C/1754 in Lafette C/1717 und Sattelprotze. Zeughaus Berlin (Zeichnung).

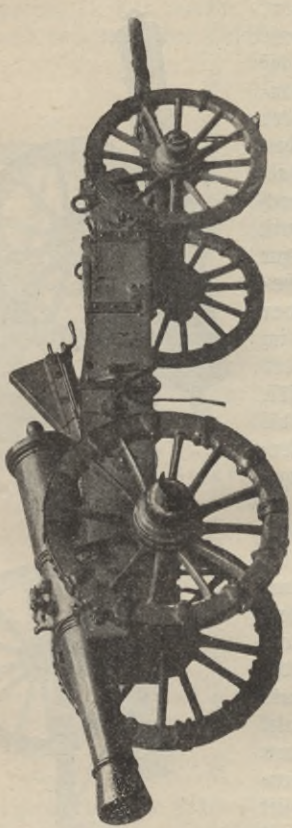

Fig. 75. Preußisches 24pfündiges Feldgeschütz C/1754 mit dem Richtkeil mit Doppelkurbel von 1762. Zeughaus in Berlin.

seit 1775 bei 24-Pfündern vor. Eiserne Rohre (12- und 24pfündige) wurden meistens in Schweden, doch auch in Vietz (Mark) gegossen; sie trugen nur den gekrönten, königlichen Namenszug. Besondere Zuneigung seitens des Königs erfreuten sich die Haubitzen, für die reitende Artillerie wurde eine leichtere 7pfündige Haubitze, die reitende Haubitze, eingeführt. Ihre Kammern waren meistenteils zylindrisch. Seit 1748 führten die Dreipfünder, seit 1774 die übrigen Feldrohre Klappvisiere. Die Mörser waren liegende und hatten größtenteils innere Schildzapfenscheiben. Für den Gebirgskrieg dienten die 7pfündigen Packmörser, sie wurden von der Lafette getrennt durch 2 Pferde auf einer Trage fortgeschafft; Lafette, Munition und Pferdefutter trugen Packpferde.

Auch die 10pfündigen Mörser gehörten zur Feldartillerie, man verlud sie auf Wagen.

Sehr mannigfaltig waren die Lafetten, seit 1759 und 1766 hörte die Brechung der unteren Lafettenkante auf, es kamen die „unten geraden Lafetten" in Aufnahme. Die Richtmaschinen bestanden nur aus Keilen, sie unterlagen vielfachen Verbesserungen und bewegten sich aufeinander durch Kurbelspindeln. Die Brummerlafette (1761) hatte einen Schneckenkeil. Die Protzen waren bei den Dreipfündern seit 1740 Kastenprotzen, seit 1777 auch bei den Sechspfündern, seit 1778 auch bei der Haubitze.

Munition.

Einige Zwölf- und der kurze Vierundzwanzigpfünder mit zylindrischer Kammer führten seit 1744 auch Hohlkugeln. Diese erhielten aber keine Sprengladungen und sollten nur das Transportgewicht vermindern. Seit 1777 wurden nur konzentrische Hohlgeschosse gegossen. Man hatte kugelschwere Beutel- und Büchsenkartätschen von Blech- und von Holz; in den Bohrungen der letzteren saßen je 3 dreipfündige Kugeln (24pfündige Klemmkartätschen).

Für 7-, 10- und 25pfündige Mörser gab es außer den Bomben noch sogenannte Einsetzgranaten des Oberforstmeisters Rehdanz, ein ovales Geschoß mit Aussperrungen, in die zum Sprengen eingerichtete Hohlkörper eingesetzt wurden.

	Rohrkaliber cm	Geschoß- Kaliber cm	Geschoß- Gewicht kg	Rohrlänge Kaliber L/.	Rohrlänge m	Rohrgewicht auf 1 Pfd. d. Kugel	Rohrgewicht auf kg	Kammer	Ladung kg	Bespannung Pferde
Kanonen.										
3 pfd. Bronzekanone 1740 (Holtzmann)	7,32	7,19	1,4	L/16	1,15	150-165	210-231	konisch	0,47	3-4
" " 1740 (Holtzmann)	7,32	7,19	1,4	L/16	1,15	100-165	140-147	zylindr.	0,35	4
" " 1746/1750 (Linger)	7,32	7,19	1,4	L/20	1,44	148	207	konisch	0,47-0,58	4
" " 1746 (Beauvry)	7,32	7,19	1,4	L/22	1,60	193-200	270-280	ohne	0,7	4
" " 1754/1768 (Dieskau)	7,32	7,19	1,4	L/18	1,30	147	206	ohne	0,48	4
" " 1771 (Dieskau)	7,32	7,19	1,4	L/20	1,44	165-188	462-526	ohne	0,47-0,58	4
" " 1774 (Holtzendorff)	7,32	7,19	1,4	L/20	1,44	—	—	ohne	0,47-0,58	4
6 pfd. " 1740 (Holtzmann)	9,42	9,06	2,8	L/16	1,45	150-165	420-462	konisch	0,9	6
" " 1740 (Holtzmann)	9,42	9,06	2,8	L/16	1,45	150-165	280-462	zylindr.	0,7	3
" " 1754 (Dieskau) .	9,42	9,06	2,8	L/16	1,45	96	268	konisch	0,9	3
schwere " 1760/1766 . . .	9,42	9,06	2,8	L/26	2,35	322-330	902-925	ohne	1,4	6
" " 1762 (Dieskau). .	9,42	9,06	2,8	L/22	1,99	257	719	ohne	1,4	6
12 pfd. " 1740 (Holtzmann) .	11,9	11,4	5,6	L/16	1,82	150-165	340-462	konisch	1,8	4
" " 1740 (Holtzmann) .	11,9	11,4	5,6	L/16	1,82	100-105	560-588	zylindr.	1,4	4
" " 1744 (Linger) . .	11,9	11,4	5,6	L/16	1,82	87	487	konisch	1,63	4
" " 1754 (Dieskau) .	11,9	11,4	5,6	L/14	1,60	64	358	konisch	1,4-1,6	4
leichte " 1754/59	11,9	11,4	5,6	L/14	1,60	71	397	ohne	1,4-1,6	4
ordinäre " 1754	11,9	11,4	5,6	L/24	2,74	263	1472	ohne	2,3-2,8	8
" " 1758	11,9	11,4	5,6	L/16	1,82	142	795	ohne	2,3-2,8	8
mittlere " 1759 (Österreich.) .	11,9	11,4	5,6	L/18	2,05	170	952	ohne	1,8	8
" " 1761 (Brummer) .	11,9	11,4	5,6	L/22	2,51	266	1492	ohne	2,3	12
" Belag. u. Defensionskanone	11,9	11,4	5,6	L/24	2,74	—	1697	ohne	2,8	—
24 pfd. Bronzekanone 1740 (Holtzmann)	14,99	14,39	11,2	L/16	2,30	150-165	1680-1848	ohne	3,2	6
" " 1740 (Holtzmann)	14,99	14,39	11,2	L/16	2,30	100-105	1120-1176	ohne	2,8	4
" " 1744	14,99	14,39	11,2	L/12	1,73	100-105	1120-1176	ohne	1,8	4
" " 1754	14,99	14,39	Gran =8,14	L/22	3,17	286	3203	ohne	4,7	8

								Kam. tief/ weit cm		
Haubitzen.										
7 pfünd. ordinäre von 1762	15,0	14,39	6,54	—	0,94	—	343,3	20,9/8,5	0,9	4
„ reitende von 1790	14,91	14,39	6,08	—	0,94	83	504	22,2/7,4	0,7	6
10 „ lange von 1744	17,26	16,63	12,6	—	1,35	—	—	33,7/9,7	1,87-2,1	10
„ ordinäre von 1762	17,26	16,63	12,6	—	1,07	—	—	32,7/9,8	1,4	10
„ schwere von 1766	17,26	16,63	12,6	—	1,21	137-138	1726-1738	31,9/11,1	2,3	10
25 „ von 1767/1777	22,75	22,18	29,0	—	1,23	—	1105,6	31,4/13,1	2,8	12
30 „ von 1762	24,19	23,54	30,38	—	1,30	—	1324	31,4/13,1	3,27	—
Kartätschstücke (Schuwalows) . . .	12,68	—	—	—	1,43	—	—	ohne	?	—
	18,57									
Mörser.					cm					
Coehorner v. Schmiedeeisen v. 1775	10,46	10,2	2,10	—	23,54	—	18,7	9,42 / 4,58	—	—
7pfd. Packmörser 1790 (Tempelhoff)	14,91	14,39	6,08	—	45,77	—	86,5	14,38 / 6,8	0,47	—
10 pfd. Bronzemörser 1785 (Tempelhoff)	17,0	16,63	12,6	—	52,31	—	182,0	17,0 / 7,85	0,60	4
25 pfd. „ 1778/83 (Dornstein)	22,9	22,19	29,0	—	68,79	—	397	19,62 / 9,15	1,16	—
leichter Breslauer 50 pfünd. Bronzemörser 1752	28,5	27,93	85,55	—	71,94	—	715	24,8 / 10,46	—	8
50 pfd. Bronzemörser 1769 (Linger)	28,5	27,93	85,55	—	74,82	—	807,35	29,0 / 13,08	—	6
„ „ 1774 (Holtzen- „ „ 1782/96 dorff) „ „ 1785	28,5	27,93	85,55	—	93,1	—	803,5	28,77 / 11,77	2,8	—
50 pfd. Eisenmörser (Vietzer) 1777 . .	28,5	27,93	85,55	—	97,6	—	970,5	28,77 / 11,77	2,8	—
50 pfd. Bronzemörser 1784 (Holtzendorff)	28,5	27,93	85,55	—	95,9	—	970,5	28,77 / 11,77	2,8	6
Steinmörser 140 pfünd. 1775	39,75	—	—	—	70,63	—	874	20,9 / 11,8	1,87	—
„ „ 1784/1810	39,23	—	—	—	87,8	—	785	20,9 / 11,8	2,06	—

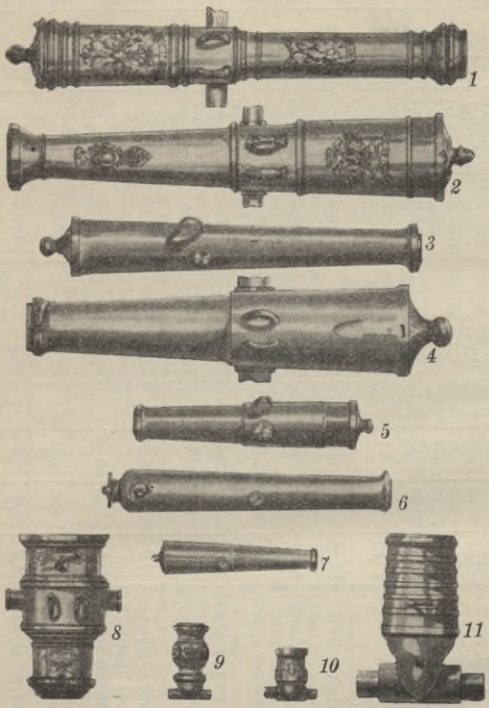

Fig. 76. K. K. Österreichische Geschützrohre von 1683—1863.
1. Halbe Kartaune von 1683. 2. 24pfünd. Batterikanone von 1756. 3. 12pfünd. Verteidigungskanone 1838. 4. 48pfünd. Küstenkanone von 1859. 5. 7pfünd. Feldhaubitze von 1842. 6. Gezogene 12pfünd. Kanone von 1861. 7. Gezogene 4pfünd. leichte Feldkanone 1863, 8 cm. 8. 200pfünd. Bombenmörser 1682. 9. 10pfünd. Bombenmörser 1714. 10. 7pfünd. Granatmörser 1859. 11. 100pfünd. Bombenmörser 1757.
Nach v. Ottinger.

Österreich.

Das System vom Jahre 1753 des Feldzeugmeisters v. Liechtenstein enthält die in nachstehender Tafel verzeichneten Stücke.

Das Material zeichnete sich besonders durch seine Leichtigkeit aus, die Feldkanonen waren nur 16 Kaliber lang, der konisch geschweifte Kopf trug eine breite Mundfriese, die Schildzapfen besaßen Scheiben, die Traube bestand aus einem konischgeformten Knopf, jedes Rohr hatte 2 Henkel.

Die langen Batteriekanonen hatten bis 1759 auf dem langen Felde das gekrönte kaiserliche Wappen, auf dem Bodenstück den gekrönten Doppeladler, von 1768—1769 nur den Adler. Auch die Lafetten waren leicht, aber mit kräftigen Beschlägen versehen, so daß an ihrer Haltbarkeit nichts auszusetzen war. Die Richtvorrichtungen bestanden aus Richtkeilen, die durch Schrauben ohne Ende verschoben wurden; bei der Kavallerielafette in einer Kurbelrichtmaschine. Im Jahre 1764 wurden noch 12-, 18- und 24pfündige mittlere Kanonen eingeführt, 1776 auch eiserne Verteidigungskanonen beschafft; 1778 kam ein Kavalleriegeschütz ohne Traube in Aufnahme und 1786 traten weittragende Mörser des Freiherrn v. Vega vor Mannheim in Tätigkeit. Für die Donauflotte wurden im selben Jahre 1- und 3pfündige sogenannte Tschaikenkanonen konstruiert. Nach den französischen Kriegen änderte sich das Material nur wenig.

	Pfünder	Geschoß- Gewicht kg	Geschoß- Kaliber cm	Rohr- Länge L / . etwa m	Rohr- Gewicht kg	Ladung kg	Geschützgesamtgewicht kg	Bespannung Pferde
Feldstück	3	1,4	7,14	$\frac{L}{16} = 1,14$	241	0,42-0,56	—	2
Feldstück, ordinäres	6	2,8	9,08	$\frac{L}{16} = 1,45$	386,5	0,84-1,1	1132,5	4
Kavalleriekanone. .	6	2,8	9,08	—	386,5	0,84-1,1	1492	6

	Pfünder	Geschoß- Gewicht kg	Geschoß- Kaliber cm	Rohr- Länge L etwa m	Rohr- Gewicht kg	Ladung kg	Geschützgesamtgewicht kg	Bespannung Pferde
Feldstück	12	5,6	11,4	$\frac{L}{16} = 1,8$	720,5	1,4-1,68	1792,5	6
Batteriestück . . .	12	5,6	11,4	$\frac{L}{25} = 2,75$	1518	1,96	—	—
Batteriestück . . .	24	11,0	14,3	$\frac{L}{23} = 3,28$	2856	3,9	—	—
Eisenkanone . . .	6	2,8	9,08	$\frac{L}{26} = 2,36$	706	1,12	—	—
Eisenkanone . . .	12	5,6	11,4	$\frac{L}{25} = 2,85$	1736	1,96	—	—
Eisenkanone . . .	18	8,6	13,0	$\frac{L}{23} = 2,99$	2296	3,00	—	—
Haubitze	7	6,5	14,5	$\frac{L}{6} = 0,87$	274,5	Kam.voll 0,75	1042,5	4
Haubitze, Kavallerie	7	6,5	14,5	—	274,5	0,75	1463	6
Haubitze	10	10,6	16,3	$\frac{L}{5} = 0,82$	425,0	1,19	1263	4

Mörser	Pfünder	Bombe Gewicht kg	Bombe Kaliber cm	Rohr- Länge L = m	Rohr- Gewicht kg	Kammervoll Ladung kg
Böller, metallene .	100	90	34,3	$\frac{L}{2,8} = 0,96$	1182	4,18
Böller, metallene .	60	60,8	29,8	$\frac{L}{2,8} = 0,83$	1031,5	2,52
Böller, metallene .	30	30,25	23,4	$\frac{L}{2,8} = 0,66$	515,75	1,26
Böller, metallene .	10	10,6	16,22	$\frac{L}{2,8} = 0,45$	171,75	0,46
Steinböller, metall.	60	—	—	$\frac{L}{3,2} = 0,52$	—	2,24
Steinböller, eiserner	—	—	—	$\frac{L}{3,3} = 0,54$	—	2,24

Alle Kaliber des Liechtensteinschen Systems und selbst die Lafetten waren nach gleichen Grundsätzen konstruiert, die

Rohre hatten inbezug auf Länge und Stärke des Metalls und des Gewichts dieselben Einrichtungen, ihre Maße bezogen sich auf die Kugel ihres Kalibers. Das österreichische Geschütz dieser Zeit war das leichteste aller Staaten.

Die österreichische reitende Artillerie, sogenannte Kavallerie-Artillerie, hatte die 6-Pfünder und 7pfündige Haubitzen auf sogenannten Wurstlafetten, die länger als die ordinären und mit einer Einrichtung (Wurst) versehen waren, auf der 5 Mann der Bedienung rittlings fortgeschafft

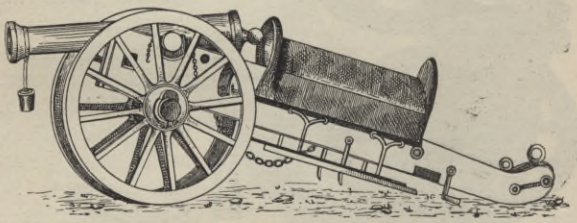

Fig. 77. Österreichische Wurstlafetten für Kavallerie-Batterien; Rohr von 1823, Lafette von 1828/29.

werden konnten. Die Lafette besaß eine Kurbelrichtmaschine an der Seite der Lafette. Die Lafetten waren lang, die untere Kante der Wand schwach gebrochen, sie waren mit Lafettenkasten versehen; die Protzen hatten keinen Kasten; die Anspannung erfolgte an Stangendeichseln.

Frankreich.

Das System, das General Gribeauval aufstellte, sollte besonders das Material leichter gestalten, da die Generale den Mangel an Erfolg der Heere der Schwerfälligkeit der Artillerie zuschrieben. Das neue System wurde 1765 angenommen, 1772 auf Einspruch der unzufriedenen Artillerieoffiziere (besonders der Vallières) abgeschafft, endlich aber 1774 durch

Entscheidung einer Untersuchungskommission wiederum angenommen und durchgeführt.

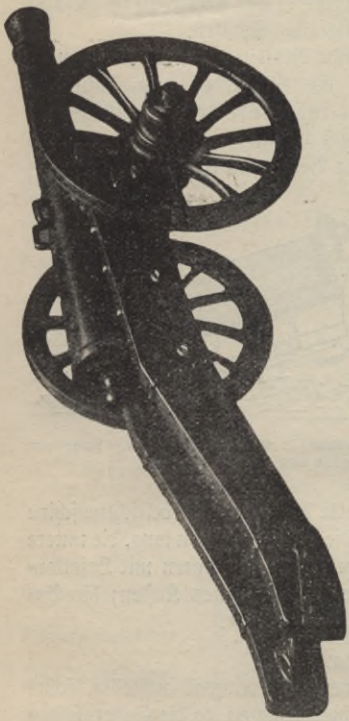

Fig. 78. Französische 12pfündige Kanone (Canon de 12). System Gribeauval in Lafette, 1774.

Das Material der Feld-, Belagerungs- und Verteidigungsartillerie wurde getrennt und jedes für den besonderen Zweck eigerichtet. Die Feldartillerie erhielt eine Beweglichkeit, die erlaubte, allen Truppen folgen zu können. 16- und 24-Pfünder schieden aus der Feldartillerie aus, sie erhielt erleichterte 12-, 8- und 4-Pfünder von $\frac{L}{18}$ und vom 150fachen Gewicht ihrer Kugeln; die Ladung Pulver wurde $^1/_4$ kugelschwer gewählt. Die Rohre wurden massiv gegossen und dann gebohrt; das Zündloch saß in einem Kupferfutter[1]); die Schildzapfen erhielten Scheiben, die Zierverstäbungen und Schmuckhenkel wurden vereinfacht bzw. glatt

[1]) Derartigen Ersatz für ausgebrannte Zündlöcher erwähnt schon Boillot 1598; 1602 soll in Ostende das einschraubbare Zündlochfutter erfunden sein. S. S. 77.

hergestellt. Das Rohr erhielt ein kleines Korn und ein plattenförmiges Schiebevisier. An Ausschmuck war nur das Namensband und der gekrönte Namenszug des Königs beibehalten.

Als Feldhaubitze wurde eine 6zöllige (22 cm), sehr

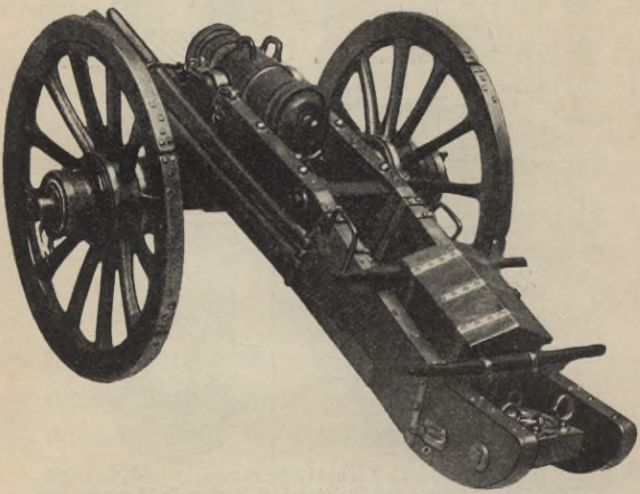

Fig. 79. Französische 6zöllige Haubitze (Obusier de 8 pouces). System Gribeauval, in Lafette, 1774.

kurze, mit zylindrischer Kammer ohne Visiereinrichtung eingeführt. Das Mörserkaliber wurde auf eins, das 10zöllige (27 cm) eingeschränkt, doch die übrigen alten wegen der vorhandenen großen Munitionsbestände beibehalten. Im Jahre 1785 schlug General Gomer Mörser mit konischer Kammer vor. Gribeauval nahm dieselben wegen ihrer vortrefflichen

Schießleistungen in sein System auf. Es wurden solche von 12 (32,5 cm), 10 (27 cm) und 8 Zoll (21,7 cm) gegossen.

Die Lafetten des Gribeauvalschen Materials waren mit eisernen Achsen versehen, hatten Schraubenrichtmaschinen (die Haubitze einen Schraubenkeil), für die Festungs- und

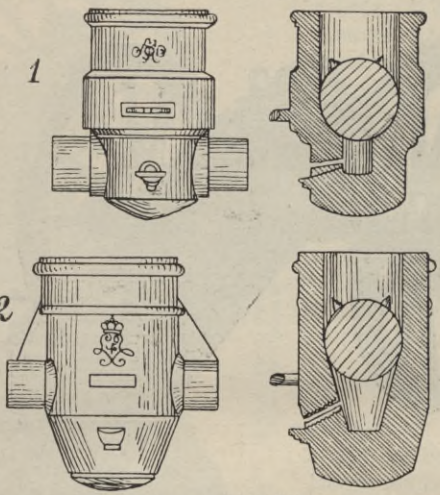

Fig. 80. Französische Mörser.
1. Mortier de 12 pouces nach Gribeauval. 2. Mortier de 12 pouces nach Gomer. 1774.

Küstenartillerie wurden Lafetten mit hoher Feuerhöhe hergestellt, die über Bank feuern konnten und sich auf einem drehbaren Rahmen bewegten; sie erforderten nur wenige Mann Bedienung, und es konnte die als gut erkannte Tagesrichtung leicht für das Nachtschießen festgelegt werden.

Nachstehend folgen Angaben über Maß und Gewicht des Systems.

		Pfünder	Kugel- Gewicht kg	Kugel- Kaliber cm	Rohr- Länge L = etwa m	Rohr- Gewicht kg
Feldkanone	Canon de	12	5,99	11,7	$\frac{L}{17} = 1,99$	885
Feldkanone	camp	8	3,9	10,16	$\frac{L}{16,96} = 1,7$	580
Feldkanone	de	4	1,96	8,06	$\frac{L}{18,04} = 1,45$	289
Amüsette		1	0,49	5,07	$\frac{L}{22} = 1,14$	130
Feldhaubitze		Zoll 6	11,5	16,26	$\frac{L}{4,75} = 0,78$	318
Belagerungskanone .	pfündig	24	11,99	14,7	$\frac{L}{22} = 3,25$	2755
Belagerungskanone .	pfündig	16	7,9	12,9	$\frac{L}{24} = 3,1$	2012
Defensionskanone . .	pfündig	12	5,99	11,7	$\frac{L}{25} = 3,0$	1548
Defensionskanone . .	pfündig	8	3,9	10,16	$\frac{L}{25} = 2,6$	—
Schwere Haubitze . . .		Zoll 8	20,9	21,7	$\frac{L}{4,3} = 0,94$	548
Ordinäre Mörser a. A.		12	72,2	31,07	0,81	1009
Ordinäre Mörser a. A.		10	48,9	27,1	0,41	1004-1468
Ordinäre Mörser a. A.		8	21,04	21,99	0,33	595
Steinmörser		15	—	41,6	0,80	539-784
Gomer-Mörser . . .		12	72,5	31,07	0,81	1347
Gomer-Mörser . . .		10	48,9	27,1	0,41	980
Gomer-Mörser . . .		8	21,04	21,99	0,33	294

Sachsen.

Vor dem Siebenjährigen Kriege besaß Sachsen als Feldgeschütz 3-, 6- und 12pfündige Kanonen und 8-, 16- und 24-pfündige Haubitzen. Der Dreipfünder war Regimentsstück

und mit der Obmausschen Geschwindschußmaschine versehen. Nach ruhmreicher Tätigkeit in Polen, im Kriege mit Schweden und mit den Türken, gingen im Siebenjährigen Kriege sämtliche Geschütze verloren und erst nach dem Friedenschluß konnte eine neue Artillerie, und zwar nach österreichischem Muster, wieder errichtet werden. Durch Reskript von 1766 und 1777 wurden folgende Kaliber der verschiedenen Geschützgattungen aufgestellt:

	Geschoß-		Rohr-			
	Gewicht kg	Kaliber cm	Länge L = m	Gewicht kg	Ladung kg	Bespannung Pferde
	etwa					
Leichte 4pfünd. Kanone	1,8	7,97	$\frac{L}{16} = 1,3$	308	—	—
Leichte 8pfünd. Kanone	3,7	10,06	$\frac{L}{16} = 1,6$	520	—	—
Leichte 12pfünd. Kanone	5,6	11,5	$\frac{L}{16} = 1,8$	780	1,9	6
4pfündiges Granatstück	4,2	12,29	$\frac{L}{9} = 1,1$	319	—	4u.6 (reit.)
8pfündige Haubitze . .	8,4	15,48	$\frac{L}{6} = 0,8$	321	0,7	—
16pfündige Haubitze . .	17,7	19,44	$\frac{L}{6} = 1,1$	649	—	—
24pfündige Haubitze . .	—	21,9	$\frac{L}{5} = 1,1$	911	—	—
16pfündige Mörser . .	17,7	19,2	—	205	—	—
24pfündige Mörser . .	—	21,9	0,47	529	2,46	—
32pfündige Mörser . .	—	24,1	0,83	671	2,8	—
48pfündige Mörser . .	—	27,65	0,9	971	4,2	—

schwerer 8Pfünder L/16, 730 kg schwer, schwerer 12Pfünder L/16, 1078 kg schwer, schwerer 4Pfünder vom Jahre 1707 L/2, 476 kg schwer.

Die leichten Vierpfünder erhielten die sogenannte Geschwindschußmaschine, eine Einrichtung, die ermöglichte, den fertigen Schuß (Kartusche mit aufgebundenem Geschoß) schnell

durch die eigene Schwere in die Höhlung des Rohrs gleiten zu lassen, ohne daß es nötig war, ihn mit dem Ansetzer bis zum Boden zu stoßen. Zu diesem Zweck mußte das Rohr beim Laden schnell senkrecht gestellt werden und sich schnell in die Horizontale senken, sobald geladen war. Das Bodenstück, ohne Traube, hatte hinten eine Stahlklinke, die auf dem Maschinenkasten durch eine Sperrfeder festgehalten wurde. Beim Anziehen dieser löste sich die Klinke und das Rohr stellte sich senkrecht. Der Maschinenkasten bestand aus 2 Seitenbacken, die

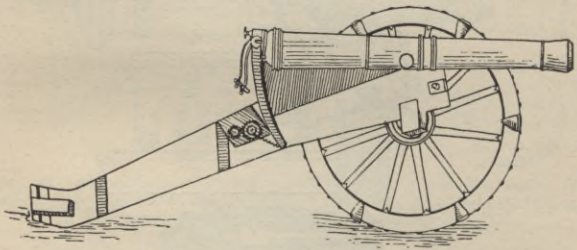

Fig. 81. Einfallendes Regimentsstück mit der Obmausschen Geschwindschußmaschine. 1732. Zeichnung im Zeughause zu Berlin.

die Schildzapfen umfaßten. Das Wiederaufrichten besorgte die Bedienungsnummer, indem sie an 2 Leinen das Rohr emporzog, bis die Klinke wieder einschnappte.

England

hatte in dieser Zeit Sechs- und Zwölfpfünder und eine $5^1/_2$-zöllige (14 cm) Haubitze, deren Traube eine Öse für eine Schraubenrichtmaschine hatte, Henkel fehlten. An Batteriegeschützen gab es 42pfündige (17,8 cm), 32pfündige (16,3 cm) 4 Arten 24pfündige (14,8 cm), leichte 18pfündige (13,5 cm), 6 Arten 12pfündige (11,7 cm), 4 Arten 6pfündige (9,3 cm),

2 Arten 3pfündige (7,6 cm) Kanonen in Bronze und dieselben Kaliber in Eisen; außerdem 10zöllige (25,4 cm), 8zöllige (20,3 cm) und $4^2/_5$zöllige (11,7 cm) Haubitzen, sowie 13zöllige (33 cm), 10zöllige (25 cm), 8zöllige (20 cm), $5^1/_2$zöllige (14 cm) und $4^2/_5$zöllige (11,17 cm) Mörser.

An Karronaden gab es 68pfündige (20,4 cm) schwere und leichte, 42pfündige (16,37 cm), 32pfündige (16,13 cm),

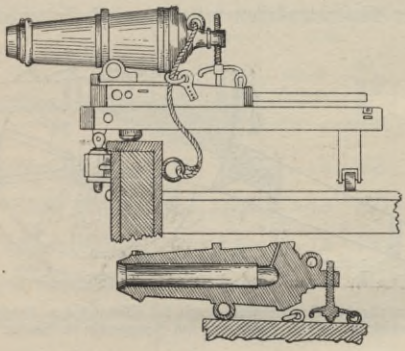

Fig. 82. 32pfündige Karronade.

Mündungsweite 16,13 cm. Länge $\frac{L}{7,68} = 1,24$ m, Gewicht 870 kg. Ladung $^1/_6$ bis $^1/_8$ kugelschwer, Geschoßgewicht 10 kg, größte Schußweite 990 m.

24pfündige (14,43 cm), 18pfündige schwere und leichte und 12pfündige (11,38 cm). Sie waren aus Gußeisen, hatten statt der Traube einen Ansatz mit Muttergewinde für die Richtschraube und eine Öse für das Hemmtau. Die Seele war hinten zu einer kurzen Kammer verengt. Sie schossen mit Brandsatz gefüllte Bomben (Karkassen), Sprengbomben, Kugeln und Kartätschen.

Rußland

hatte um 1800 12pfündige (12,03 cm), 6pfündige (9,55 cm) Feldkanonen von $\frac{L}{18}$ und 2 Einhörner von $\frac{L}{10}$, die 20- und 8pfündige Granaten schossen. An Batteriegeschütz:

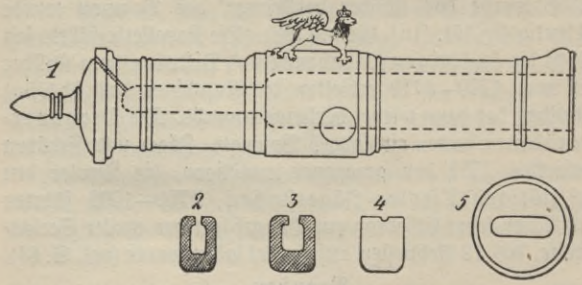

Fig. 83. Schuwalows dergl. bey Zorndorff 17 Stück von den Russen erobert worden, 15 bis 16 Kugeln lang. 1. Rohr. 2. 3. 4. Geschoßansichten. 5. Mündung. Nach Löwenberger von Schönholz, um 1770.

bronzene 12-, 18- und 24-Pfünder von $\frac{L}{20}$ und eiserne 3-, 6-, 12-, 18-, 24-, 30- und 36-Pfünder von $\frac{L}{16-20}$.

Über Schuwalows siehe S. 87 und Bild 83.

Handfeuerwaffen.

Frankreich.

Die Flinte (fusil d'infanterie) gelangte im Modell 1777 auf lange Zeit zum Abschluß, sie hatte eine gehärtete Schwanzschraube, einen Schaft von Nußbaumholz und eine Messinggarnitur.

Österreich.

Die Normalwaffe der kaiserlichen Infanterie von 1722 war die der französischen Flinte von 1717 nachgebildete vor-

dinäre Flinte. Der hölzerne Ladestock wurde 1741 durch den eisernen ersetzt; 1754 erfolgte die Einführung der ordinären Kommiß- (Kommissions-)flinte mit verkürztem Lauf und 3kantigem Bajonett, 1774 wurde dieses durch das $^6/_4$lötige Infanteriegewehr 1774 ersetzt, das leichter und kürzer war, 1798 wurde das Kaliber verkleinert, das Bajonett wurde 4kantig ($^5/_4$löt. Inf. Gew. 1798). Die Kavallerie führte seit 1744 die $^5/_4$lötigen Karabiner und Pistolen vom Kaliber 17 mm, 1770—1779 erhielten die Karabiner das $^6/_4$lötige Kaliber, das dann wieder verkleinert wurde. Die Dragonerkarabiner hatten ein langes Bajonett. Jäger und Schützen erhielten 1759 den gezogenen einlötigen, die Tiroler den $1^1/_4$lötigen Tiroler-Jägerstutzen, 1759—1798 führten 12 Mann jeder Eskadron ein Tromblon von ovaler Seelenweite, das 12 Rehposten auf einmal laden konnte (vgl. S. 64).

Preußen.

Hier war das Batterieschloßgewehr mit Bajonett 1689 eingeführt und nach dem französischen Modell von 1717 später verbessert. 1698 hatte Fürst Leopold von Dessau bei seinem Regiment eiserne Ladestöcke beschafft, die alsdann 1718 beim ganzen preußischen Heer zur Einführung gelangten. Der Schaft des Gewehrs war aus Nußbaumholz, rotbraun, nach 1763 schwarz gebeizt; das Bajonett war dreikantig, seine Tülle mit einem treppenförmigen Ausschnitt für eine Haft am Lauf versehen. Seit 1753 war das erste Glied der Infanterie mit längeren Bajonetten als die andern Glieder ausgerüstet. Das Gewehr hatte ein Messingkorn und statt des Visiers eine schwache Aushöhlung am Laufende. 1780 wurde der zylindrische Ladestock von Stahl, der beim Laden kein Umwenden nötig machte, sowie das trichterförmige Zündloch eingeführt, bei dem das zeitraubende Aufschütten des Pulvers auf die Pfanne erspart wurde, da das Pulver von selbst auf die Pfanne lief.

Die Jäger, die bei ihrer Errichtung ihre eigenen gezogenen Büchsen mitgebracht hatten, erhielten später eine kürzere und im Kaliber engere Büchse mit Korn und Standvisier mit Klappe. Sie hatte 8 tiefe scharfkantige Züge.

Die Kavallerie war mit der längeren Dragonerflinte (1,47 m), dem Kürassier- (1,33 m lang) und dem Husarenkarabiner (90—92 cm lang) ausgerüstet. Alle hatten ein Kaliber von 17 bis 18 mm. Bis 1787 war die Dragonerflinte mit einem Bajonett versehen und wurden je 10 Mann der Kürassiere und Dragoner mit gezogenen kürzeren Karabinern bewaffnet (Karabiniers).

Die Kürassier- und Dragoner-Pistole des Heers Friedrichs II. war 57 cm lang und wurde 1789 auf 45 cm verkürzt. Die Ladestöcke der Kavalleriewaffen bestanden aus Holz.

VI. Das Geschützwesen und die Handfeuerwaffen während der Napoleonischen Kriege bis zur Einführung der gezogenen Feuerwaffen:

1800—1850.

Die kriegerischen Zeiten in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts ließen den Staaten keine Muße, artilleristische Probleme zu lösen und Zeit und Geld an Neukonstruktionen des Materials zu verwenden. Die Kriege wurden fast nur mit dem alten Material durchgeführt und die Bestrebungen zur Änderung derselben traten nun mit den gewonnenen Erfahrungen des Krieges nach den Friedensschlüssen um so heftiger hervor. So wurden überall neue Versuche angestellt, deren Systeme gegen die vierziger Jahre hin zum Abschluß gelangten. Die Anforderung der Taktik drängte vor allem zur Erleichterung des Materials und zur Trennung des Materials für die verschiedenen Zwecke des Krieges. Waren bisher im Seegefecht nur Vollgeschosse, früher auch Stangen-

und Kettenkugeln angewendet worden und scheute man sich in Marinekreisen die Hohlgeschosse in die Artillerie der Marine aufzunehmen, so waren doch die Erfolge, die dies Geschoß gegen Holzschiffe versprach, zu groß, als daß man länger mit nichtigen Gründen dagegen ankämpfen konnte. Um die neue Aufgabe zu erfüllen, waren Geschütze nötig, die für die hier besonders erforderlichen großen Entfernungen, mit großen Ladungen und kleinen Erhöhungen zu schießen vermochten. Dem französischen General Paixhans gelang es, ein Geschütz herzustellen, das diesen Ansprüchen entsprach, indem es sich in seinen Konstruktionsverhältnissen zwischen Kanone und Haubitze einschob, die Bombenkanone. Diese Geschütze waren von großem Kaliber (gewöhnlich 22 bis 28 cm), von etwa 10 Granatlängen und wogen in Gußeisen hergestellt etwa 3070 bzw. 5580 kg. Man erreichte mit ihnen Schußweiten von 880 bzw. 2000 m.

Mit Beginn des 19. Jahrhunderts verschwanden die alten zöpfigen Bezeichnungen der Rohre, Kartaunen, Schlangen, Falken, Mortiere usw.; man unterschied fortan Kanonen, Bombenkanonen, Haubitzen und Mörser.

Zur selben Zeit kam die alte chinesische Erfindung der Raketen, die bisher nur in der Lustfeuerwerkerei und höchstens als Signalfeuer bei den europäischen Heeren in Erscheinung trat, wieder als Waffe zur Geltung, indem man sie an Stelle der Leuchtversetzung mit Voll- und Hohlgeschossen, Kartätsch- und Brandsatzbüchsen versah. In Asien hatte die Anwendung der Rakete als Kriegswaffe keine Unterbrechung gefunden und im Kriege gegen Tippo-Saib machten die Engländer unliebsame Erfahrungen, indem mehrere ihrer Protzkasten durch indische Raketen in die Luft gesprengt wurden. Dem Kapitän Congrève gelang es 1804, die Kriegsrakete zu einer brauchbaren Waffe zu gestalten. Im Jahre 1806 wurden 200 Brandraketen aus den Kanonenbooten der Eng-

länder gegen Boulogne geschleudert, und 1807 wurde Kopenhagen mit 40 000 derselben beschossen. Das so heimgesuchte Dänemark war der erste Staat, der sich nach England der Waffe bediente. Der Artillerieoffizier Schumacher bildete sie dahin weiter aus, daß er sie mit Hohlgeschossen und Kartätschbüchsen ausstattete. Von Dänemark gelangte das Geheimnis der Fabrikation nach Frankreich und zu den übrigen Staaten. Österreich errichtete 1848 Raketenbatterien für den Feldkrieg und wendete sie erfolgreich im Italienischen Kriege

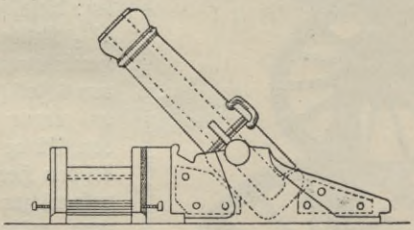

Fig. 84. Hängender Mörser (Obusier de 9° [24,4 cm] à la Villantroy) auf Lafette, 1811. Vor dem Zeughause in Berlin.

und im Revolutionskampf in Ungarn an; Rußland machte im Krimkriege von den Raketen Gebrauch. Außer der Kriegsrakete tritt in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts als neues Geschoß die Kartätschgranate oder das Schrapnell auf den Plan.

Die Handfeuerwaffen nahmen die Perkussionszündung mit Zündhütchenentzündung bei allen Heeren an und wurden bedeutend kriegstüchtiger, weil sie sich hierdurch der Einwirkung von Wind und Wetter beim Gebrauch fast gänzlich entzogen.

Frankreich

hatte nach dem Frieden von Amiens versucht, das Gribeauvalsche System zu verbessern, und im System vom Jahre XI

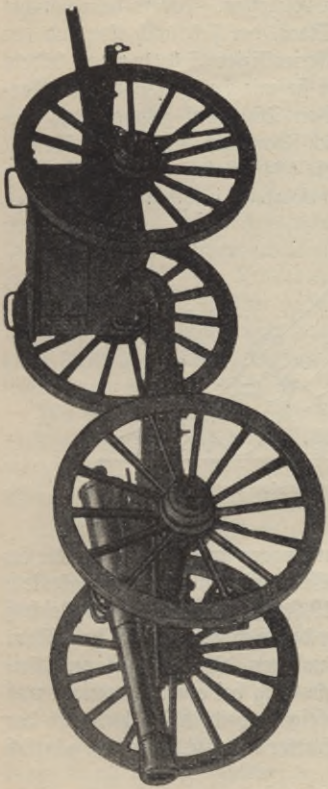

Fig. 85. Französisches 12pfündiges Geschütz in Blocklafette und Kastenprotze. Konstruktion 1827.

(1802/3) die 4- und 8pfündigen Feldkanonen durch einen Feldsechs- und einen Feldzwölfpfünder von 18 bzw. 17 Kaliber Länge und einem Gewicht von 150 bzw. 166 ihrer Kugeln ersetzen wollen; diese, sowie die $4^1/_2$ Kaliber lange Haubitze vom Kaliber von 6 Zoll (16,2 cm) und einem Gewicht von 612 kg kam nur bei den Heeren Napoleons zur Einführung, während das spanische Heer die alte Bewaffnung behielt. Da die Belagerung von Cadix größere Schußweiten bedingte, wurden auf Vorschlag des Obersten Villantroy 8 zöllige Haubitzen von 8 Kalibern Seelenlänge in Sevilla gegossen. Sie schossen 36,7 kg schwere Gra-

naten mit 9,7 kg Pulver 4800 m weit. Im Jahre 1811 wurden 2 solcher Geschütze von 9 (24,4 cm) und 11 Zoll (29,8 cm) mit Gewichten von 4079 und 6174 kg in Lafère gegossen. Sie schossen mit 19 bzw. 24 kg Pulver Geschosse von 78 bzw. 86 kg Gewicht 5800 m weit. Sie wurden 1814 von den Preußen er-

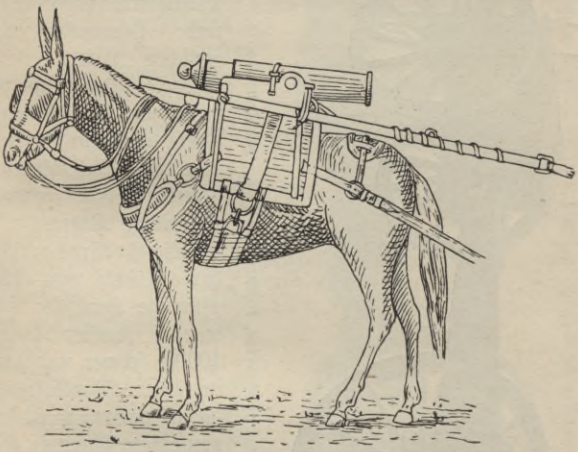

Fig. 86. Französische Gebirgsartillerie von 1827. Maultier mit der Haubitze und der Deichsel beladen. (Nach Favé.)

beutet und stehen in ihren bronzenen Wandlafetten am Zeughause in Berlin. In den zahlreichen Kriegen Napoleons I. war viel Material verbraucht, in den letzten Stadien des Kampfes sogar der größte Teil desselben verloren gegangen. Beim Friedensschluß wurde daher sofort zur Herstellung eines neuen Systems geschritten, das sich die Erfahrungen des Krieges zunutze machen sollte. Das neue Material (System 1827) gelangte 1828 zur Einführung. Es beschränkte die Zahl der Kali-

ber für die Feldartillerie auf zwei Kanonen (8- und 12pfündige) und 2 Haubitzen (15 und 16 cm). Das System 1827 (S. Valée) war im wesentlichen ein abgeändertes englisches mit Blocklafetten und Haken- und Ösenverbindung zwischen Lafette und Protze. Das System hatte nur 2 Lafettenarten, eine für 8pfündige und 15 cm, die andere für 12pfündige und 6pfündige Rohre.

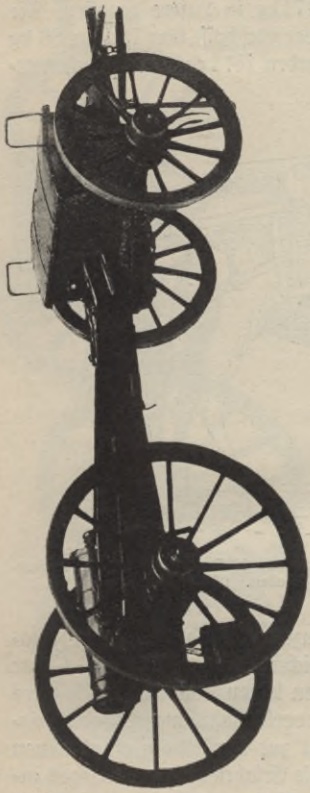

Fig 87. Preußische Feldhaubitze, Konstruktion 1816. Zeughaus Berlin.

Die Gebirgsartillerie führte eine 12pfündige Haubitze; sie war 7 Kaliber lang, 100 kg schwer und lag in einer Wandlafette, die auf einem Tragsattel von einem Maultier getragen wurde, ein zweites trug das Rohr.

Die Belagerungsartillerie von 1827 bestand aus 23 bzw. 21 Kaliber langen, bronzenen 16- und 24pfündigen Kanonen mit einem Gewicht von 2000 bzw. 2730 kg und einer 1200 kg schweren, 6 Kaliber langen bronzenen 22 cm-Haubitze. Die Festungsartillerie des

Systems erhielt bronzene Achtpfünder (25 Kaliber lang, 1065 kg schwer), bronzene Zwölfpfünder (24 Kaliber, 1550 kg), bronzene Sechzehnpfünder (24 Kaliber, 2000 kg), eiserne Sechzehnpfünder (22 Kal., 2164 kg), eiserne Vierundzwanzigpfünder (20 Kal., 2824 kg), eiserne 30pfündige Küstenkanonen (18 Kal., 3035 kg) und 22 cm-Haubitzen ($10^1/_2$ Kal., 2765 kg).

Die Belagerungslafetten waren ebenfalls Blocklafetten, sie hatten 2 Schildzapfen-(Marsch- und Schieß-)lager, eiserne Achsen und Schraubenrichtmaschinen.

Zum Gebrauch in den Festungen dienten die alten Gribeauvalschen Rahmen- und eine neue (Valéesche) Festungs-(Rahmen-)lafette, die der bayrischen Lielschen Lafette ähnelte (s. S. 121). Es gab 4 Arten, die sich nur in den Abmessungen unterschieden.

Kriegsraketen wurden ebenfalls 1827 eingeführt und zwar 6-, 9- und 12 cm für Hohl- und Brandgeschosse, die 6 cm auch für den Kartätschschuß eingerichtet; die 12 cm-

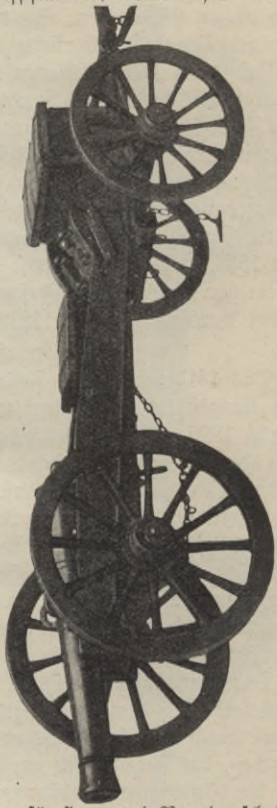

Fig. 88. Preußisches 12pfündiges Feldgeschütz Konstruktion 1816. Zeughaus Berlin.

Rakete schoß eine 27 cm-Bombe von 49 kg Gewicht 2700 m weit. Die Stäbe ausschließlich der 12 cm-Rakete waren hohl und trugen Längsrillen. Sie wurden von Gestellen mittels Zündschlösser und Pillenlichte abgefeuert.

Im Jahre 1839 erschienen Konstruktionstafeln nach dem metrischen System, sie brachten nur geringe Änderungen. Im Jahre 1850 bestanden 18 verschiedene Geschützarten neuer Art: in Bronze: 24-, 16-, 12-Pfünder (2 Arten) von 1839, eiserne: 24-, 16pfündige von 1847, 30pfündige von 1840, Bronzehaubitzen: 22 cm von 1829, 16- und 22 cm von 1828; eiserne Haubitzen: 22 cm für Küsten von 1840, 22 cm Festungs- von 1847, an Bronzemörsern: 32, 27 und 22 cm von 1839, 15 cm von 1838, eiserne Fußmörser von 32 cm v. J. 1838, 19 cm Probiermörser von 1839.

Preußen.

Das 1815 vorhandene Feldmaterial bestand größtenteils aus französischen, englischen und russischen Geschützen; es wurde 1820 aus den Beständen entfernt. Das dafür eintretende System von 1816 änderte nur wenig an den altpreußischen Einrichtungen; die Geschütze wurden etwas leichter, die Lafetten erhielten eiserne Achsen und verbesserte Schraubenrichtmaschinen. Die Umformung war 1820 beendet. Die Batterien bestanden aus 8 Geschützen: 6—6pfündige Kanonen und 2—7pfündige Haubitzen, oder 6—12pfündige Kanonen und 2—10pfündige Haubitzen, oder 8—7 pfündige Haubitzen.

Den dringlichsten Wünschen nach Erleichterung dieses Materials nach dem Vorgange der meisten andern Mächte wurde durch Einführung des neuen Materials C-1842 entsprochen, das gegen 1850 zur Ausgabe gelangte. Bei ihm fiel die 10pfündige Haubitze fort und das Gewicht der Kanonenrohre konnte um etwa 20 kg vermindert werden, das der Lafetten um 152, 316,5 bzw. 93,5 kg; die Räder wurden

um 7,6 cm höher gemacht, die Richtmaschine verbessert. Das Blocksystem wurde nicht angenommen, sondern das alte Balancier system beibehalten, wo das Vordergewicht der Deichsel in normaler Stellung durch den Druck des Lafettenschwanzes gerade aufgehoben wird (Verbindung des Vorder- mit dem Hinterwagen durch Protznagel und Protzloch).

Mit den Erleichterungen war man zu weit gegangen; 1856 mußten daher einzelne Teile wieder verstärkt werden. Näheres über Feldmaterial 1842 s. Anhang I. Das Festungs- und Belagerungsmaterial hatte 1832 eine vollständige Trennung in Rücksicht auf die besonderen Gebrauchszwecke erfahren.

Das Belagerungsmaterial von 1831 setzte sich zusammen aus Kanonen: schwere 12pfündige von 1833, kurze 24pfündige von 1832, lange 24pfündige von 1833, 25pfündige Bombenkanonen von 1837 (1841) von Eisen; Haubitzen: 10pfündige von 1832, 25pfündige von Eisen von 1832 (1845); Mörser: Handmörser

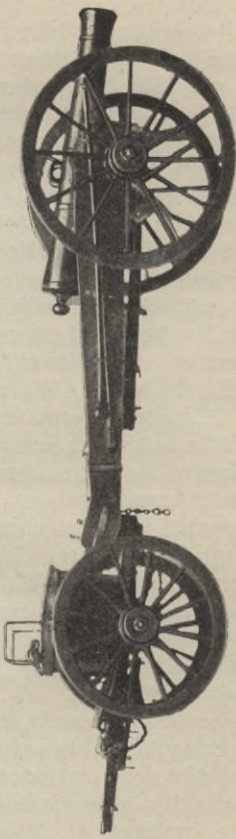

Fig. 89. Preußisches 12pfündiges Feldgeschütz. Konstruktion 1842. Zeughaus Berlin.

von 1835 (41), 7pfündige von 1832, 25- und 50pfündige von 1832.

Zur Festungsartillerie gehörten: Kanonen: 3Pfünder von 1832, eiserne 6Pfünder von 1832 (1845), eiserne 12Pfünder von 1833 (1845), eiserne kurze 24Pfünder von 1832 (1845), eiserne lange 24Pfünder von 1833 (1846), Schaftmörser von 1849, Steinmörser von 1832 und die Belagerungskaliber in Festungslafetten.

Zur Küstenartillerie rechneten die Bombenkanonen (50pfündige von 1837 [1841]), lange und kurze 24Pfünder, 25- und 50pfündige Haubitzen. Äußerlich bestanden Kanonen, Bombenkanonen und Haubitzen aus Bodenstück, Zapfenstück und langes Feld mit konischem Kopf, die Schildzapfen hatten Scheiben, die Henkel fehlten bei 3- und 6pfündigen Bronzerohren und allen eisernen, sowie bei den leichten Mörsern; die Traube war bis 1840 kugelförmig, dann knopfartig. Nur die Feldgeschütze hatten die preußischen Embleme. Diese Geschütze hatten auch einen Stangenaufsatz, die übrigen einen hölzernen, alle Rohre außer den Mörsern ein Korn, das bei Bombenkanonen und der 50pfündigen Haubitze auf dem Zapfenstück saß. Die Visierlinie lief parallel mit der Seele (verglichene Rohre). Die Kammern der Wurfgeschütze waren meistens zylindrisch (bei Bombenkanonen und schweren Haubitzen konisch). Der Handmörser war ein Fußmörser — mit einer Flußplatte unter 45 Grad vereinigt —, der Schaftmörser hatte einen Schaft, der bis 1849 mit einem Flintenschloß versehen war.

Die Lafetten waren Wandlafetten, die Feldlafetten C 42 und Belagerungslafetten mit paralleler Spannung und mit eisernen Achsen, sowie mit Schraubenrichtmaschinen. Die Belagerungslafetten hatten ein Schieß- und ein Marschlager (ausschl. 25 cm Haubitzlafette). Letztere wurde mit der Protze durch ein balkenartiges Zwischenstück, den Protzhebel, verbunden.

Die Festungslafetten hatten nur die notwendigsten Beschläge und hölzerne Achsen und Schraubenrichtmaschinen mit Richtkeil. Zum Schießen über Bank hatte man eine hohe Rahmenlafette, ähnlich der französischen, für Kasematten eine niedrige Lafette mit Rollrädern.

1849 wurden schmiedeeiserne Festungsrahmenlafetten eingeführt. Sie bestanden aus Eisenstäben und konnten durch Untersätze eine vergrößerte Feuerhöhe erhalten. Ihre Transporträder waren eiserne. Sie wurden in 5 verschiedenen Nummern hergestellt.

Um steile Bergabhänge zu bestreichen, wurde für die Feste Ehrenbreitstein und für die Festung Silberberg nach englischem und sächsischem Muster eine sogenannte Depressionslafette konstruiert (Einrichtung s. S. 120).

Österreich.

Zu den bestehenden Kalibern des Systems Liechtenstein trat 1836 eine neue einpfündige Tschaiken-Kanone für die Boote oder Tschaiken auf der Donau, Save und der Theiß, 1843 die lange 7pfündige Haubitze, 1836 eine 30pfündige Granatkanone; ein weittreibender 30pfündiger Bronze- und ein 6pfündiger eiserner Coehornmörser; dagegen schieden 1843 der Dreipfünder und der 100pfündige Steinmörser aus. 1829 wurden die Sechspfünder, 1832 die 7pfündigen Haubitzen in fahrende Geschütze umgewandelt. Seit 1823 wurde der Spielraum der größeren Kaliber verkleinert, und das Gewicht der Rohre verringert, vom Jahre 1838 ab wurden die eisernen Kanonen, sowie Tschaiken- und Gebirgskanonen, seit 1832 auch die 7pfündigen Haubitzen, ohne Verstäbung (Friesen, Gürtel) gegossen, so daß sie nur einen einzigen Kegel bildeten. Die Raketen waren Seitenstabraketen, bei denen der viereckige Stab in eine seitliche Hülse gesteckt wurde. Die Raketenhülse war aus Eisenblech hergestellt, die mit einem Treibsatz aus Büchsenpulver vollgepreßt war. In diesen

wurde eine Höhlung (Seele) gebohrt, die aber oben einen massiven Satzteil stehen ließ. Die Hülse wurde mit verschiedenen Geschoßarten verbunden (beschwert), mit Granaten von $3^1/_4$ Pfund (Schußraketen), von 5 Pfund (Wurfraketen), Brandballen (Brandballenraketen) und mit Büchsen mit 28 Bleikugeln (Kartätschraketen). Bei ihnen hatte die Hülse einen Durchmesser von 2 Zoll (5,2 cm); eine zweite Sorte von $2^1/_2$ Zoll (6,5 cm) war mit 6-, 8- oder 12pfündigen Granaten und 16pfündigen Bomben (Wurfraketen) oder mit 8pfündigen Brandballen oder mit Leuchtsatz mit und ohne Fallschirm beschwert. Zum Abfeuern wurden sie auf 3beinige Gestelle gelegt, die eine Hülse für die Rakete und ein Perkussionsschloß besaßen (Raketengeschütz).

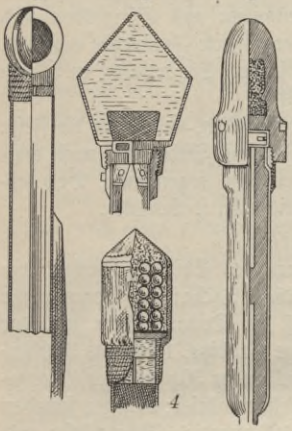

Fig. 90. Österreichische Kriegsraketen.
1. Stabrakete mit Granate, System Augustin-Schuhmacher. 2. Leuchtrakete mit Fallschirm. 3. Rotationsrakete mit 6pfünd. Hohlgeschoß. 4. Kartätschrakete.

Sachsen.

Die Erfahrungen im Feldzuge 1809 hatten ergeben, daß die Artillerie zu wenig beweglich war und der erforderlichen Einfachheit entbehrte. Es erfolgte 1810 eine Umformung des Materials, die die Anzahl der Kaliber beschränkte, die Rohrlänge vergrößerte (auf 18 Kaliber) und ihre Formen vereinfachte. Es gab nunmehr in der Feldartillerie nur 6- und 12pfündige, äußerlich konisch geformte Kanonen, sowie eine 7 Gra-

naten lange 8pfündige Haubitze mit konischer Kammer. Alle Rohre hatten 2 glatte Henkel und eine eigentümlich geformte Henkeltraube zur Anbringung eines Richtvisiers. Zwei in einem Winkel zusammenlaufende Zylinder endigten in einen Knopf zum Unterkneifen für einen Hebebaum. Mörser wurden 1810 nicht neu geschaffen. Die Festungs- und Belagerungskanonen waren von der nach dem Siebenjährigen Kriege eingeführten Konstruktion. Die Feldlafetten waren

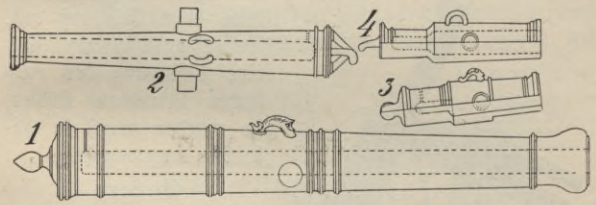

Fig. 91. Sächsische Geschützrohre.
1. Rohrtypus von 1766: 8 und 12pfünd. Kanone, 16 Kaliber lang.
2. Rohrtypus von 1810: 12pfünd. Kanone, 18 Kaliber lang.
3. Rohrtypus von 1766: 8 und 16pfünd. Haubitze, 6 Kaliber lang.
4. Rohrtypus von 1810: 8pfünd. Haubitze, 7 Kaliber lang.

hölzerne Wandlafetten von paralleler Spannung, mit eisernen Achsen und der der sächsischen Artillerie eigentümlichen Walzen- oder Parkrichtmaschine, bei der eine Kurbel mit Räderwerk eine Walze zwischen den Lafettenwänden in Umdrehung versetzte, die mittelst an ihr befestigten Ketten die hölzerne Richtsohle und mit ihr das Bodenstück des Rohrs auf und ab bewegte. Sperrklinken hielten die Walze in den für das Rohr erwünschten Lagen fest.

Die Belagerungslafetten waren ähnlich den Feldlafetten, aber leichter in den Beschlägen, die Festungslafetten bestanden aus Wall- und Rahmenlafetten; die Mörser ruhten in hölzernen Blöcken und wurden durch Schraubenricht-

maschinen in die Richtung gebracht. Eigentümlich war die sogenannte Depressionslafette auf der Feste Königstein. Sie bestand aus einem auf Rollrädern beweglichen Untergestell, an dessen hinterem Ende ein schräger nach vorn überfallender Balken eingezapft und verstrebt war. Am vorderen Ende war mittelst Scharnier der Mittelblock angebracht, in dessen Nuten sich die eigentliche Lafette mit Rohr bewegte, sie konnte auch mittels Drehzapfen seitwärts gedreht werden; Federhaken fingen die Lafette beim Rücklauf auf. Depressionslafetten sind eine Erfindung des englischen Leutnants Köhler, sie wurden zuerst in Gibraltar angewendet.

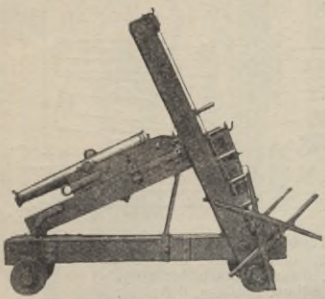

Fig. 92. Sächsische Depressionslafette mit eingelegtem Sechspfünder, 1791. Zeughaus Berlin.

Bayern ersetzte sein veraltetes System 1810 durch das vom General v. Manson (6- und 12pfündige Bronzekanonen und 7pfündige kurze Bronzehaubitzen in Lafetten französischer, Gribeauvalscher Art, für die Feldartillerie, 6-, 12-, 18- und 24pfündige Bronze- und Eisenkanonen, 10pfündige Bronzehaubitzen, 30- und 60pfündige Mörser als Batteriegeschütz). Die 1799 errichtete reitende Artillerie wurde 1804 aufgelöst und 1805 Kavalleriebatterien aus österreichischem Material (Wurstlafetten) gebildet, das Napoleon geschenkt hatte. 1836 wurde ein abgeändertes Gribeauvalsches System des Generalleutnants v. Zoller eingeführt. 6- und 12pfündige Feldkanonen, 18 Kaliber lang, 7pfündige (15 cm) Feldhaubitzen, leichte 98,9 cm, schwere 129,4 cm lang, für alle 4 Arten nur

2 Lafettensorten; 6-, 12- und 18pfündige bronzene und eiserne, kurze und lange bronzene 24pfündige Kanonen, kurze und lange 10- und 25pfündige Bronzehaubitzen, eiserne Coehorn und bronzene 10-, 25- und 60pfündige Mörser bildeten das Batteriegeschütz. Bayern besaß eine ihm eigentümliche Festungslafette, nach ihrem Erfinder die Lielsche genannt. (Siehe Bild 93.) Sie konnte als hohe und niedere Wall- und Kasemattenlafette für Aufstellungen mit 7 verschiedenen Kniehöhen des Walls hergerichtet werden.

Die kleineren deutschen Staaten folgten in ihren Systemen teils französischen Mustern (Baden, Hessen), teils

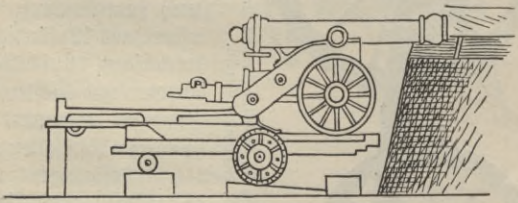

Fig. 93. Bayerische Festungslafette (System 1843, Lielsche), 4 Arten. Ausrüstung als hohe Wallafette. Nach Hütz und Schmölzl.

englischen Mustern (Hannover, Nassau), die übrigen folgten den preußischen Konstruktionsgrundsätzen. Sämtliche Staaten führten in der Feldartillerie 6- und 12pfündige Kanonen und 7pfündige Haubitzen, nur Hannover führte statt des Zwölfpfünders den englischen Neunpfünder. Die Schweizer Artillerie war mit Geschützen französischen Musters ausgerüstet, die Niederlande und Belgien führten außer 6- und 12pfündigen Feldkanonen, 7pfündige, lange Haubitzen (ohne Kammer, ähnlich den russischen Einhörnern). Vor Antwerpen im Jahre 1832 wirkte die belgische Artillerie mit einem Riesenmörser (Mortier monstre) von 15 000 kg Gewicht einschließlich Schemel von einer Mündungsweite von

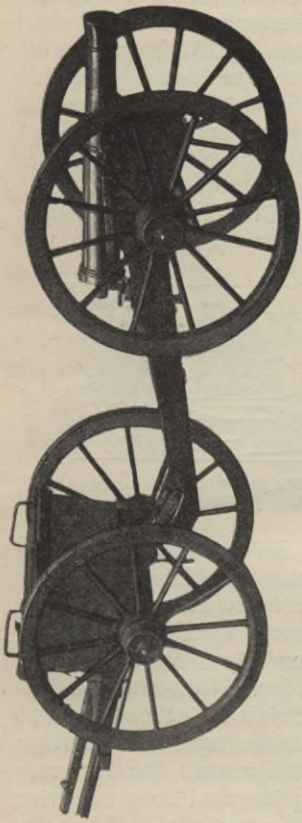

Fig. 94. Englisches sechspfündiges Feldgeschütz in Blocklafette und Protze mit Gabeldeichsel. Konstruktion 1822, Zeughaus Berlin.

58 cm. Die Bombe wog 500 kg und faßte 49,84 kg Pulver. Der Mörser zersprang 1834 bei Versuchen in Braschaet.

England.

Die Versuche seit dem Anfange des Jahrhunderts kamen 1822 mit Herstellung eines neuen Feldmaterials (Blocksystem) zum Abschluß. Es bestand aus 12pfündigen, 9pfündigen, 6pfündigen schweren und leichten, 3pfündigen Kanonen, 1pfündigen Amüsetten und 24-, 12pfündigen und $4^2/_5$zölligen Haubitzen. Nach Einführung der Perkussionszündung bei den Gewehren erhielten die Rohre ebenfalls ein Perkussionsschloß, bei dem ein Hammer mittels Leine zum Aufschlag auf das Zündhütchen gebracht wurde. Die Feldlafetten bestanden aus einem Block, 2 kurzen starken Backen, die denselben umfaßten. Die Protzöse des Blocks griff über

einen Haken der Protze. Die Achsen waren aus Eisen, alle Räder gleich hoch. Auf dem Protzgestell konnten 2 oder 3 lose Munitionskasten aufgebunden werden.

Die Batteriekanonen waren von Eisen und länger; das größte Kaliber war das 68pfündige (20,4 cm). An Mörsern gab es $4^2/_5$-, $5^1/_2$-, 8-, 10- und 13zöllige Bronzemörser, die 3 größeren Kaliber waren auch in Eisen vorhanden. Die englischen Raketen waren Achsenstabraketen. Die 6- und 12pfündigen Wurfraketen schossen die kalibermäßigen Hohlkugeln, die 3zölligen Rikoschettraketen ein halbkugelförmiges Sprenggeschoß, die 3zölligen Bombenraketen eine 24- oder 42pfündige Bombe, die Schrapnellraketen eine Büchse von 200 oder 100 Bleikugeln, die Brandraketen ein Gefäß mit 18 Pfund Brandsatz. Das Raketengestell war 2füßig und hatte eine stützende Leitrinne. Gibraltar war mit Depressionslafetten ausgerüstet (s. S. 120).

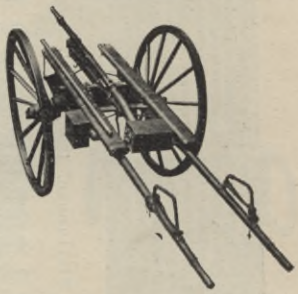

Fig. 95. Dänische Espignols auf Karren für den Feldgebrauch. In der Mitte auf Laufmantel, in den Achskasten je 3 geladene Läufe. 1820 bis 1864. Zeughaus Berlin.

Dänemark.

Neben 3-, 6- und 12Pfündern von 20 Kalibern Länge hatte man dort vor den Freiheitskriegen bei den leichten Truppen eine einpfündige Amüsette von 327 kg Gewicht des Fahrzeugs, die auf einer Gabelkarre ruhte; seit 1841 führte man 6- und 12pfündige Kanonen und 24pfündige (15 cm) und 12pfündige (12 cm) Granatkanonen schwedischer Art ein. Um 1820 griff man in Dänemark auf ein Schnell-

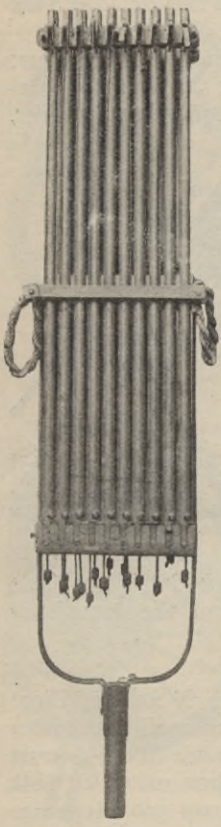

Fig. 96. Dänische Espignols für feste Stellungen. 1820 bis 1864. Zeughaus Berlin.

feuergeschütz der ältesten Zeit, zur alten Klotzbüchse zurück (S. 24). Man nannte sie Espignols. Sie lagen für den Feldgebrauch auf 2rädrigen Karren, die einen Laufmantel trugen, in den Läufe, die mit 16 bis 32 Kugeln geladen waren, gesteckt wurden und von vorn entzündet werden konnten. 6 geladene Vorratsläufe lagen im Achskasten der Karre. Bei den Positionsespignols waren 20 Läufe in 2 Lagen übereinander und nebeneinander geordnet. Die Espignols wurden noch in den Kriegen 1848/50 und 1864, wenn auch ohne großen Erfolg, angewendet. Die Reichweite betrug etwa 375 m (600 dänische Ellen).

Schweden.

Die 6-, 12-, 24- und 36pfündigen Kanonen des Systems Helvig waren in der Mündung trompetenartig erweitert, um das Einsetzen der Kartuschen zu erleichtern und die Ablenkung des Geschosses zu verhindern. Sie wurden 1815 durch das System Cardel umgeformt, das dieselben Kaliber und ebenfalls in Eisen führte. Im System v. Wredei. J. 1831 traten noch 12- und 24pfünd. eiserne Granatkanonen hinzu.

Die Lafetten ähnelten den Blocklafetten, nur daß die kurzen Backen hier nicht einen Block, sondern 2 längere Wände umschlossen.

Fig. 97. Russisches 1/4 pudiges Einhorn (Fedinarok) vom Jahre 1805 (10 pfündige lange Haubitze). Kaliber 11,75 cm. Zeughaus Berlin.

Rußland

stellte 1805 ein neues Feldsystem auf, das 1838 durch ein anderes ersetzt wurde. In beiden Systemen gab es 6- und 12pfündige Kanonen, 1/2- und 1/4pudige[1]) Einhörner, 3pfün-

[1]) 1 Pud = 40 Pfund = 16,379 kg.

dige (von 1805) und $^1/_4$pudige (von 1838) Gebirgseinhörner und 6pfündige (von 1805) und $^1/_4$pudige (von 1838) Gebirgsmörser.

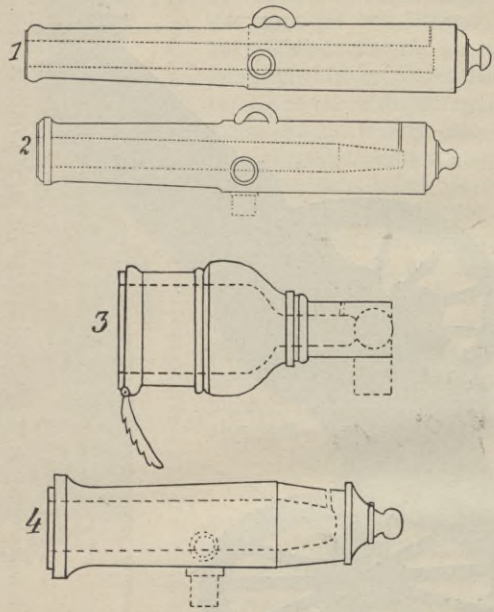

Fig. 98. Russische Geschütze.
1. 12pfündige Kanone von 1838. 2. $^1/_2$pudiges Einhorn von 1838. 3. 6pfündiger Bergmörser von 1805. 4. $^1/_4$pudiges Gebirgseinhorn von 1838.

Die neuen Kanonen hatten kein Zapfenstück und runde Schildzapfenscheiben, die von 1805 4kantige. Die knopfförmige Traube war beim Material 1805 oben abgeflacht. Beim Material 1838, das ursprünglich ohne Henkel war, wurden diese 1844 bei den schweren Kalibern eingeführt.

Die Einhörner hatten konische Kammern, die von 1805 hatten ein nach hinten enger werdendes Bodenstück und nur halbe Schildzapfenscheiben, die von 1838 hatten äußerlich nur 2 Teile. Die Gebirgsmörser 1838 hatten Schildzapfenstreben. An Feldlafetten führte das Material 1805 drei, das von 1838 nur zwei verschiedene Protzen, die Gebirgsprotze war eine Gabelprotze. Batteriegeschütze waren bronzene und eiserne 12-, 18- und 24pfündige, eiserne 3-, 6-, 30- und 36pfündige Kanonen, 1pudige bronzene und eiserne, $^1/_2$pudige eiserne Einhörner, 200pfündige Bronze- und Eisenmörser, 80pfündige Eisen- und 6pfündige Coehornmörser vorhanden.

Munition.

Zu den bisherigen Geschossen trat die Granatkartätsche oder das Schrapnell, ein mit Bleikugeln und einer Sprengladung versehenes Hohlgeschoß mit Zünder, hinzu. Schon Leonhard Frönsberger hatte 1555 „solches Hagelschrot, das sich über etlich hundert Schritt vom Stück auftut" beschrieben und Samuel Zimmermann in seinem Dialoge 1573 die Frage beantwortet: „Mag auch nicht ein Hagel gemacht werden, der ganz vom Rohr fort und erst über etlich hundert Schritt nachher voneinander geht und sich austeilet?" Im Anfang des 19. Jahrhunderts (1803) gelang es dem englischen Oberst Shrapnel, Geschosse dieser Art herzustellen, die in geringer Entfernung vor dem Ziele in angemessener Höhe über dem Boden zersprangen und ihre Bleikugeln von oben herab in das Ziel warfen. Die Hauptschwierigkeit für ihre Verwendung lag in der Herstellung eines zweckentsprechenden Zünders. Die Zünderfrage aber machte einen wesentlichen Fortschritt, als der belgische Hauptmann Borman einen Metallzünder erfand, dessen Satzsäule horizontal ringförmig angeordnet war, so daß die Brennzeit des Zünders nicht mehr durch den Durchmesser des Geschosses bedingt war. Die endliche Lösung der Zünderfrage liegt nicht mehr im Rahmen dieser Skizze. Die ersten eingeführten Schrapnells hatten für die verschiedenen Entfernungen eine große Anzahl Holzröhrenzünder von verschiedener Länge anzuwenden. Ein zweiter Fortschritt dieser Zeit betrifft die Zündung der Geschützladung durch Einführung der Reibschlagröhre, wodurch die Lunte überflüssig wurde.

Handfeuerwaffen.

Das Steinschloß hatte große Nachteile. Anhaltendes Regenwetter machte das Gewehr ganz unbrauchbar. Gute Flintensteine hielten höchstens 50 Schuß aus, der Stahl an den Batterien nutzte sich rasch ab, beim Laden, das in 12 Tempos geschah, wurde Pulver verschüttet; es kamen nur annähernd richtige Ladungen in den Lauf, da ein Teil derselben, nach dem Gutdünken des Ladenden auf die Zündpfanne geschüttet wurde. Es entstanden daher zahlreiche Versager. Nach französischen Versuchen von 1817 versagte der 7. Schuß. Dies hatte zur Folge, daß man nach sicheren Zündmitteln suchte. Ein geeignetes Mittel fand sich im Knallquecksilber (knallsaures Quecksilberoxyd), das die Chemie am Ende des 18. Jahrhunderts geschaffen und das im Anfange des 19. als Knallpulver (poudre foulminante) von dem Engländer Howard zuerst hergestellt wurde. Diese Mischung entzündet sich durch Schlag und Stoß und seine Explosion erzeugt eine lange Stichflamme. Zunächst wurde das Knallpulver in Form von Pillen gebraucht, die mit Wachs überzogen waren, um sie handlicher zu machen und sie in das Lager festkleben zu können. In Form von Pillen oder Würsten wurde diese Zündung bei größeren Versuchen der dänischen Jäger 1821 in Dänemark (Perkussionsschloß für Zündpillen) und im Consoleschen Perkussionsschloß, das 1837 in Österreich eingeführt wurde, sowie durch das vom Feldmarschall-Leutnant Augustin 1841 verbesserte Consolesche Zündpillenschloß angewendet. Erst durch Erfindung der Zündhütchen durch Joseph Egg in England i. J. 1818 wurde dieses Zündmittel für die praktische Verwendung brauchbar gemacht. Die Einführung dieser Neuerung fand anfangs viele Gegner, sie sprachen der rauhen Hand des Soldaten die notwendige Geschicklichkeit zur Handhabung mit dem winzigen Zündhütchen ab und scheuten die

Kosten der Neubeschaffung. Nachdem aber zahlreiche Versuche die Überlegenheit der neuen Zündung ergeben hatten, entschloß man sich in den Jahren 1830—1850 allgemein zur Umänderung des Steinschlosses.

Diese war verhältnismäßig einfach: die Batterie und Zündpfanne fiel weg und es trat das „Piston" zum Aufstecken des Zündhütchens an deren Stelle. Der Hahn erhielt eine Form, die dem Piston entsprach. Die alten Handfeuerwaffen hatten sich bis zu diesem Zeitpunkt in folgender Weise entwickelt.

Frankreich.

Die Verbesserungen des Gewehrs 1777 durch das Modell v. J. XI (1802—1803) bezogen sich nur auf einige Änderungen in der Befestigung des Laufs und des Bajonetts, im Jahre 1816 nahm man das konische Zündloch an und setzte einen Feuerschirm auf die Pfanne. 1822 brachte ein neues Gewehrmodell mit verringertem Kaliber und verkürztem Lauf unter Wegfall vom Visier und vom Korn, das auf den Oberbund gesetzt wurde; das Bajonett wurde länger, die Garnitur erleichtert (Modell 1822).

Nach langwährenden Versuchen, die auch im Feldzuge in Algier mit einer Perkussionszündung des Büchsenmachers Bruneel ausgeführt wurde, bei der die Zündpille auf einem Kork, später auf einer Kartenscheibe saß, die mit der Patrone verbunden war, und die man beim Laden auf den Zündstift (das Piston) schob, der an der Patentschwanzschraube saß, nahm man 1842 die verbesserte Bruneelsche Zündung nebst entsprechendem Perkussionsgewehr an. Auf der oberen Fläche des Laufs saß ein Zündstollen mit Zündstift, die Zündmasse saß in einem Zündhütchen, das von der Patrone getrennt geführt wurde.

Österreich.

Das $^5/_4$lötige Infanteriegewehr (Unterberger, s. S. 133 und Bild 102 kam) erst 1815 zur Einführung. Es erhielt 1818,

1838 und 1840 als $^5/_4$lät. Inf.-Gew. neuer Art einige Änderungen unwesentlicher Art an der Schwanzschraube, dem Ladestock und der Montierung. Das Korn kam wieder vom Laufring auf den Lauf und 1838 erhielt es ein „Stöckelvisier". Der Jägerstutzen mit (7 Zügen) von 1807, das Artilleriegewehr von 1815 und das Sapeurgewehr von 1815 waren nach den Grundsätzen von 1798 konstruiert, doch waren sie kürzer.

Die Dragoner- und Husarenkarabiner M 1798 wurden 1815 verkürzt, der Ladestock von der Waffe getrennt, 1844 erhielt der „Karabiner", der bei den Dragonern seit 1825 nicht mehr geführt wurde, das Augustinsche Zünderschloß mit einer Sperre (s. u.), 1844 erhielt auch die Pistole dieses Schloß und 1856 längere Läufe. Das erste Perkussionsschloß in Österreich war ein abgeändertes Steinschloß, bei dem der mit einer Stahleinlage versehene Hahn auf einen an Stelle der Batterie angebrachten kleineren Hahn schlug. Über dem Zündloch lag ein Konus für eine Zündwurst mit dem Knallquecksilberpräparat, die durch den zweiten Hahn festgehalten und durch den Schlag des großen auf den kleinen Hahn zur Entzündung kam (Consolesches Schloß); 1837 wurden 6 Jägerbataillone und allmählich die ganze Infanterie mit Consoleschen Büchsen bzw. -gewehren ausgerüstet. Feldmarschall-Leutnant Augustin verbesserte die Waffe dadurch, daß ein Zahn am kleinen Hahn sich beim Schlag in die Zündung preßte und diese zur

Fig. 99. Perkussionsschloß, gespannt. Sb Schloßblech, h Hahn, n Nuß, st Studel, sk Schlagfeder, sgf Stangenfeder, z Zündkegel (Piston). Bayrisches Infanteriegewehr. Nach v. Sauer.

Explosion brachte. Im Jahre 1854 ging man auch hier zum Perkussionsschloß mit losem Zündhütchen über.

Preußen.

Im Anfange des 19. Jahrhunderts war man noch mit den Feuersteinschloßgewehren aus der Zeit Friedrichs des Großen ausgerüstet, Jäger und Schützen führten eine gezogene Vorderladebüchse, die ein umständliches Laden erforderte, da die in einen getalgten Barchentlappen gewickelte Kugel (Pflasterkugel) mit Ladestock und Hammer an Ort gebracht werden mußte.

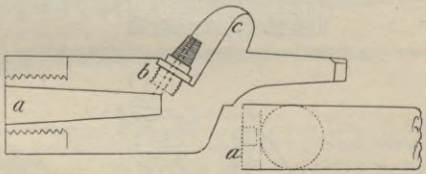

Fig. 100. Bruneelsche Patentschwanzschraube: Kammer a, Zündstift (Piston) b, Leiter (Schiene) c.
Bruneelsche Patrone: Korkscheibe für das Zündhütchen a.

1805 wurde ein sehr verbessertes Infanteriegewehr, das Nothardtsche, angenommen und 2 Gardebataillone damit ausgerüstet. Es hatte den Vorzug eines kleinen Kalibers (15,7 statt 20,14 mm), war um 0,804 kg leichter, hatte geringeren Spielraum der Kugel, ein Standvisier, einen zweckmäßig nach unten gebogenen Kolben und einen seitlichen Feuerschirm. Der ausbrechende Krieg verhinderte die weitere Einführung dieses Gewehrs. 1808 wurden auf Vorschlag einer Kommission die Grundbestimmungen zur Herstellung eines einheitlichen Infanteriegewehrs aufgestellt und genehmigt, kamen aber wegen des Krieges nicht mehr zur Ausführung. Während der Kämpfe 1813—1815 waren glatte

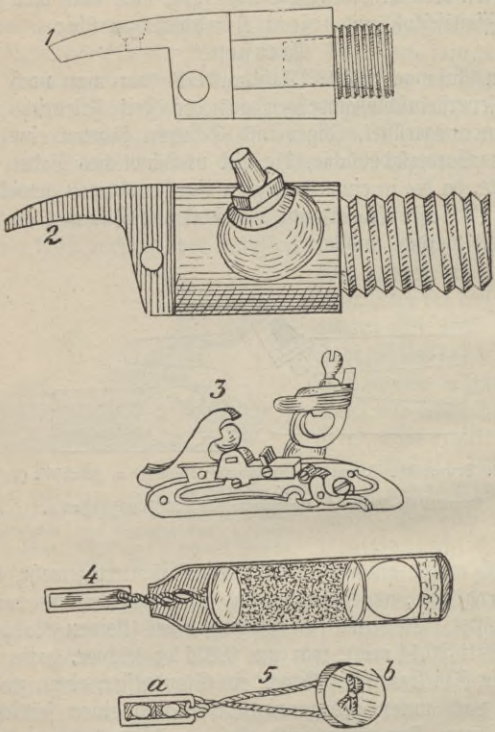

Fig. 101.

1. Patentschwanzschraube.
2. Patentschwanzschraube für Perkussion.
3. Österreichisches Consoleschloß für Perkussionswaffen der Jäger und Reiter, 1837. An Stelle der Batterie mit Zahn.
4. Consolepatrone mit Zünder.
5. Zünder zur Consolepatrone. a Kupferhülse vorn mit Pulver, hinten mit Knallsatz gefüllt und vorn mit Wachspfropfen geschlossen; b Pappscheibe.

und gezogene Flinten alter Art, sowie englische, russische und französische im Gebrauch.

Im Jahre 1826 begannen die Versuche mit einem Perkussionsgewehr, dessen güstige Ergebnisse veranlaßten, daß ein Füsilierbataillon damit ausgerüstet wurde. Die Zündhütchen gaben fast keine Versager, auch nicht bei ungünstiger Witterung oder bei Verschleimung der Waffe; das Gewehr hatte größere Treffähigkeit, geringeren Rückstoß und Backenschlag, gestattete ein ruhiges Abziehen und bot keine Schwierig-

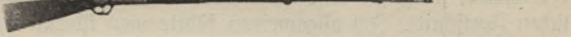

Fig. 102.
1. Österreichisches Infanteriegewehr von 1798. Kaliber 17,6 mm (5/4 lötig), ohne Bajonett 150 cm lang, 4,8 kg schwer, 4eckiges Bajonett; Batterieschloß.
2. Preußisches glattes Infanteriegewehr U/M. Kaliber 18,6 mm, ohne Bajonett 144,1 cm lang, 4,68 kg schwer, 3eckiges Bajonett; Perkussionsschloß.

keiten in der Anfertigung. Im Jahre 1839 wurde die Ausrüstung des ganzen Heeres mit dem Perkussionsgewehr befohlen und mit der Umänderung der alten Gewehre begonnen. Bei Neuanfertigung wurde das Laufkaliber um 0,5 mm vermindert, Nuß, Nußrasten, Stange und Federn wurden verbessert, der Schlagstift mit der Schwanzschraube aus einem Stück hergestellt und diese mit einer konischen Ausbohrung für das Pulver versehen (Patentschwanzschraube, siehe Bild 101). Alte und neue Gewehre erhielten eine verbesserte Visiereinrichtung; die Kugeln wurden fernerhin aus Bleistangen gepreßt. Gleichzeitig schwebten schon Versuche mit dem Dreyseschen Zündnadelgewehr, dessen Einführung 1841 befohlen wurde, das aber erst gegen 1850 zur Ausgabe gelangte.

Auch in den übrigen Staaten hatte man sich nach und nach für die Perkussionseinrichtung mit losen Zündhütchen entschieden, so daß das Batterieschloß, das sich 200 Jahre lang erhalten hatte, nun vollständig vom neuen Gewehr verdrängt wurde.

Anhang II zeigt die um 1850 im Gebrauch befindlichen Gewehre.

Schlußwort.

Die Artillerie der verschiedenen Staaten um die Mitte des 19. Jahrhunderts hatte sich durch zweckmäßige Einrichtungen gegen die ältere erheblich erleichtert und in den Einzelheiten vereinfacht; sie zeigte auf materiellem Gebiet einen erheblichen Fortschritt. Im allgemeinen führte man überall nur 2 Kanonenkaliber, ein schweres 12pfündiges (in England noch 9Pfünder) und ein leichtes 6pfündiges (in Frankreich 8Pfünder). Haubitzen waren ebenfalls 2, eine schwere, 10pfündige, auch 6zöllige (16 cm), und eine leichte, die 7pfündige, $5^1/_2$zöllige (15 cm), vorhanden. In bezug auf Rohrlänge gab es kurze und lange. Die bisher vorhandenen leichtesten (4- und 3pfündigen) Kaliber waren aus der Feldartillerie ausgeschieden. Die Batterien waren schwere, leichte und reitende oder Kavalleriebatterien. Sie bestanden größtenteils aus 6 Kanonen und 2 Haubitzen, in England, Frankreich und Österreich bis 1851 nur aus 6 Geschützen. Nach Einführung des gezogenen Infanteriegewehrs deckte sich die Leistungsfähigkeit der Artillerie nicht mehr wie bisher mit den durch die Taktik und die Handfeuerwaffen gesteckten Grenzen und Bedingungen. Die gezogenen Gewehre schossen auf 450 m noch ebenso gut wie die glatten auf 225 m, die Artillerie büßte dadurch von ihnen Schußweiten, und gerade von den wirksamsten, gegen 225 m ein; in den Kriegen 1848 und 1850 wurden Batterien durch Gewehrfeuer auf 300—525 m

gezwungen, die Stellung zu räumen. Die Artillerie war genötigt, an Verbesserung ihrer Waffe zu denken. Es standen 2 Wege offen: entweder konnte die Wirkung durch Vervollkommnung der glatten Geschütze oder durch Einführung der gezogenen Geschütze gesteigert werden.

Die Bestrebungen führten auf dem ersten Wege zur Konstruktion der 12pfündigen Granatkanonen, auf dem zweiten zur Einführung der gezogenen Vorder- und Hinterlader. Ihre Entwicklung ist in den Bändchen der Sammlung Göschen: W. Heydenreich, Das moderne Feldgeschütz I und Mummenhoff, Die modernen Geschütze der Fußartillerie eingehend erörtert worden.

Anhang 1.

Zusammenstellung der Geschützrohre einiger Artillerien um 1850.

	Durchmesser d. Seele cm	Durchmesser d. Kugel cm	Seelenlänge in Kaliber L	Gewicht des Rohres kg	Gewicht der Kugel kg	Ladung f. d. Kugelschuß kg	Länge der Kammer cm	Bespannung Pferde	Zaft pro Pferd kg	
1. Feldkan.:										
Die 6pfd. Kan.										
Baden	9,42	9,12	17,7	431,5	2,67	1,0	—	6	253	
Bayern	9,36	9,06	16,5	409,0	2,73	0,84	—	6	267	
Belgien	9,54	9,27	15,46	475,0	2,90	1,00	—			
England, leichte	9,30	9,00	15,70	304,5	2,72	0,68	—	6	236	
England, schwere			21,90	609,5		0,905	—	8	221	
Hannover . . .	9,36	8,91	16,3	292,0	2,7	0,68	—	—	—	
Österreich . . .	9,45	9,01	15,0	382,0	2,745	0,84	—	45.6	283	249 ord. Kav.
Preußen . . .	9,42	9,21	16,44	400,35	2,8	0,9	—	6	261	
Rußland . . .	9,54	9,24	16,19	347,5	2,915	0,84	—	45.6	375/164	
Sachsen . . .	9,33	9,03	17,00	399,0	—	—	—	6	255	
Schweden . . .	9,60	9,30	16,51	368,5*)	2,955	0,85	—	6	270	
Schweiz . . .	9,47	9,25	17,0	460,0	3,0	0,91	—	6	—	
Die 8pfd. Kan.										
Frankreich . . .	10,62	10,38	15,99	580	4,16	1,225	—	6	307	
Die 9pfd. Kan.										
England . . .	10,65	10,35	16,15	685,5	4,42	1,36	—	8	262	
Hannover . . .	10,71	10,20	17,0	704,5	4,42	1,36	—	—	—	
Die 12pfd. Kan.										
Baden	12,12	11,82	16,94	891,6	6,25	2,00	—	6	253	
Bayern	11,70	11,40	16,08	801,0	5,46	1,68	—	6	267	
Belgien . . .	12,00	11,70	14,52	890,0	5,84	2,00	—			
England . . .	11,73	11,91	13,43	914,0	5,445	1,815	—	8	264	
Frankreich, gew.	12,12	11,88	16,50	881	6,095	1,50	—	8	275	
Frankreich, Gr. K.			15,50							
Hannover . . .	11,79	11,22	16,8	914	5,445	1,814	—	—	—	
Österreich . . .	11,82	11,37	—	770,5	5,495	1,40	—	6	299	
Preußen . . .	11,88	11,55	16,37	828,3	5,6	1,60	—	8	266	
Rußland . . .	12,18	11,79	15,49	801,5	5,85	1,48	—	8	219	
Sachsen . . .	11,70	11,40	16,00	765,0	5,6		—		—	
Schweden . . .	12,18	11,82	16,22	703,5*)	5,955	1,70	—	8	261	
Schweiz . . .	11,87	11,63	17,0	950	5,75	1,8	—	8	—	
Die 18pfd. Kan.										
Österreich . . .	13,47	13,02	15,125	1140	8,24	2,52	—	8	278	

*) aus Gußeisen.

	Durchmesser d. Seele cm	Durchmesser d. Kugel cm	Länge der Seele in Kaliber	Länge der Kammer Kaliber	Gewicht d. Rohres kg	Gewicht des Geschosses kg	Gewicht der Ladung kg	Bespannung Pferde	Last pro Pferd kg
2. Feldhaubitzen:									
a) lange.									
Bayern, 7pfd. leichte	14,82	14,49	9,33	0,9	465	7,0	0,7	—	
Bayern, 7pfd. schwere	14,82	14,49	11,04	1,0	771,5	7,0	0,84	—	
Belgien, 15 cm . . .	15,18	14,91	10,10	—	505	7,79	1,00	—	
England, 12pfünd. .	11,64	11,31	8,14	1,11	333	3,4	0,56	4	
England, 24pfünd. .	14,55	14,37	8,09	1,48	685,5	6,8	1,135	6	
Frankreich, 12 cm Gebirgshaubitzen .	12,06	11,91	6,72	0,58	100	3,9	0,27		
Frankreich, 15 cm H.	15,12	14,94	10,67	0,87	581	7,1	1,00	6	
Frankreich, 16 cm H.	16,53	16,35	10,78	0,88	885	10,5	1,5	6	
Österreich, 7pfünd. H.	14,88	14,43	11,09	1,01	582,5	7,08	0,98		
Rußland, 3pfd. Einh. Gebirgshaubitzen	8,25	7,92	10,69	1,93	108	1,22	0,25	2	
Rußland, 1/4 pudige (10 pfünd.) . .	12,18	11,73	10,71	1,97	364	4,26	1,00	4	
Rußland, 1/2 pudige (20 pfünd.) . .	15,24	14,79	11,17	1,97	806	8,89	1,75	6	
Schweden, 12pfd. Granatkanonen . .	12,18	11,82	10,56	—	366,5	4,56	0,91		
Schweden, 24pfd. Granatkanonen . .	15,54	15,12	10,65	—	710	8,88	1,77		
b) kurze.									
Baden, 7pfd. Haubitze	15,0	14,7	5,37	1,40	275,5	7,0	0,75		
Belgien, 15 cm Haub.	15,18	14,91	4,48	1,16	340	7,79	0,6		
England, 4 2/5 zöllige Gebirghaubitzen .	11,49	11,31	3,56	0,25	127	3,4	0,5 0,225	4	
Hannover, 5 1/2 zöllige Haubitzen . . .	14,25	14,00	5,00	1,47	242,5	6,92	0,45		
Hannover, 8 zöllige H.	20,3	19,7	5,00	0,90	713,0	17,9	1,36		
Österreich, 7pfd. Haub.	14,88	14,43	5,35	1,34	270,5	7,08	0,56	6	
Österreich, 10pfd. H.	16,33	16,29	5,00	1,31	414	10,285	0,945	6	
Preußen, 7pfd. Haubitzen	14,83	14,38	6,12	1,36= 19,62	410,15	6,9	0,7	6	261
Sachsen, 7 1/2 pfd. H.	15,18	14,85	5,21	1,10	322	8,39	0,69	6	

	Durchmesser		Länge d.		Gewicht			
	d. Seele cm	d. Bombe cm	Seele Kaliber	Kammer Kaliber	d. Rohrs kg	d. Bombe kg	d. Lad. d. Geschs. kg	
3. Mörser.								
Baden 10 zöll. Br. M.	27,39	27,06	2,14	0,59	827	47,5	0,75	kon. Kam. $\frac{12,6}{27,39}$ cm w.
Bayern 10 pf. Br. M.	16,65	16,32	2,03	0,88	163,5	10,08		kon. Kam. $\frac{6,51}{16,65}$ cm w.
Bayern 25 pf. Br. M.	22.56	22,14	2,03	0,88	403	24,01		sphärisch mit dem Flug verbunden $\frac{8,79}{22,56}$ cm w.
Bayern 60 pf. Br. M.	30,09	29,64	2,04	0,89	977	57,68		$\frac{11,76}{30,09}$ cm w.
Bayern eis. Coeh. M.	11,70	11,40	1,87	0,77	36	3,705		$\frac{6,54}{11,70}$ cm w.
Belgien 13 cm C. M.	13,11	12,93	1,75	0,52	35	4,87	0,1245	zyl. Kam., 5,22 cm w.
„ 20 cm C. M.	20,13	19,86	2,28	0,63	250	18,64	0,60	zyl. Kam., 8,82 cm w.
„ 29 cm C. M.	29,13	28,83	2,28	1,15	1190	57,00	3,75	kon. Kam. (Gomer) $\frac{7,86}{29,13}$ cm w.
England 4²/₅ zöll. M.	11,91	11,49	2,23	1,00	51	3,40		von Bronze, konische Kammern $\frac{6,87}{11,49}$ bzw. $\frac{7,89}{14,22}$ cm
„ 5½ zöll. M.	14,22	13,28	2,12	1,00	76	6,80		
„ 8 zöll. Mörs.	20,34	20,10	2,00	1,00	444,5	18,60		von Bronze und Eisen $\frac{10,14}{20,34}$ cm w.
„ 10 zöll. Mörs.	25,41	25,02	2,00	1,00	838,0	43,06		$\frac{12,72}{25,41}$ cm w.
„ 13 zöll. Mörs.	33,03	32,64	2,00	1,00	1853,5	90,64		$\frac{19,05}{33,03}$ cm w.
Frankreich 15 cm M.	15,12	14,94	2,36	0,37	70	7,09		Gomersche, konische Kammern $\frac{5,01}{15,12}$ cm w.
„ 22 cm M.	22,29	22,11	1,99	0,48	290	22,0		$\frac{7,5}{22,29}$ cm w.
„ 27 cm M.	27,39	27,21	2,11	0,58	930	49,0		$\frac{12,6}{27,39}$ cm w.
„ 32 cm M.	32,49	32,16	2,14	0,65	1300	72,0		$\frac{13,41}{32,49}$ cm w.
Hannover 8 zöll. M.	20,40	19,77	2,00	1,00	425,5	18,5		
„ 13 zöll. M.	33,15	32,52	2,00	1,00	1828	90,5		
Österr. 6 pf. eis. M.	9,30	8,88	2,51	0,66	31	1,75		Kammern zylindrisch 3,63 cm w.
„ 10 pf. br. M.	16,59	16,05	2,85	0,63	191,5	10,15		8,76 cm w.
„ 30 pf. br. M.	23,67	23,13	2,39	0,56	518,0	30,25		12,66 cm w.
„ 60 pf. br. M.	29,67	29,13	2,19	0,63	980,0	60,75		15,96 cm w.

	Durchmesser d. Seele cm	Durchmesser d. Bombe cm	Länge d. Seele Kaliber	Länge d. Kammer Kaliber	Gewicht d. Rohrs kg	Gewicht d. Bombe kg	Gewicht d. Lad. d. Gesch. kg	
Preußen Schaftm.	7,85	7,58	1,74	0,46	6,75	1,17		zyl. Kam. 2,62 cm w.
Preußen Handmörs.	10,93	9,94	1,7	0,66	17,8	4,15		„ „ 3,4 cm w.
„ 7 pf. Br. M.	14,70	14,38	2,3	0,66	75,0	6,90	0,160	„ „ 5,23 cm w.
„ 10 pf. Br. M.	16,97	16,63	2,44	1,0	177,7	12,00	0,578	„ „ 7,85 cm w.
„ 10 pf. eis. M.	16,97	16,63	2,44	1,0	283,9	12,00	0,578	„ „ 7,85 cm w.
„ 25 pf. Br. M.	22,60	22,18	2,48	0,9	434,1	28,5	0,980	„ „ 9,94 cm w.
„ 25 pf. eis. M.	22,60	22,18	2,48	0,9	541,5	28,5	0,980	„ „ 9,94 cm w.
„ 50 pf. Br. M.	28,38	27,93	2,72	1,00	803,5	56,38	1,740	„ „ 11,77 cm w.
„ 50 pf. eis. M.	28,38	27,93	2,72	1,00	980,0	56,38	1,740	„ „ 11,77 cm w.

Schußweiten: 6 pfd. m. Kug. nicht über 1600 Schritt, m. Kart. 800, m. Schrapn. 1000 ×
12 pfd. „ „ „ „ 1800 „ „ „ 800, „ „ 1200 ×
15 cm Haubitze m. Granaten 2000-2700 ×, „ 800, „ „ 1200 ×

Feuergeschwindigkeit: in drei Minuten:
6 pfd.: 4 Kugelschüsse, 5 Kartätschschüsse, 4—5 Schrapnellschüsse
12 pfd.: 3 „ 4 „ „ 4—5 „
15-cm Haub.: 2 Gran., 3 „ „ 4—5 „

Die 15 cm Granate lieferte etwa 20 Sprengstücke und schleuderte diese bis auf 400 Schritt.

Anhang 2.

Abmessungen und Gewicht der Handfeuerwaffen und ihrer Munition um 1850[1]).

	Kaliber d. Laufs mm	Kaliber d. Kugel mm	Länge des Gewehrs o. Bajonett m	Gewicht des Gewehrs o. Bajonett kg	Gewicht der Kugel g	Gewicht der Ladung g	Bajonett
Bayern:							
glattes Infanteriegewehr	17,8	16,5	1,47	5,153	25,76	8,06	4-, später 3 schneid.
glatter Karabiner . . .	17,8	16,5	0,95	2,677	25,76	5,0	
glatte Pistole	17,8	16,5	0,388	1,34	25,76	6,0	

[1]) Nur glatte Vorderladergewehre und gezogene Stauch- und Dornbüchsen.

	Kaliber		des Gewehrs o. Bajonetts		Gewicht der		Bajonett
	d. Laufs mm	d. Kugel mm	Länge m	Gewicht kg	Kugel g	Ladung g	
Belgien:							
glattes Infanteriegewehr	17,8	16,25	1,45	4,55	25,76	9,5	
glatter Karabiner . . .	17,5	16,25	0,88	2,42	25,76	4,0	
glatte Pistole M/1816 .	17,5	16,25	0,35	1,32	25,76	4,0	
Dänemark:							
glattes Infanteriegewehr	17,5	16,5	1,44	5,485	24,3	—	
glatter Reiterkarabiner .	17,5	16,5	0,89	3,836	27,1	—	
glatte Pistole	17,5	16,5	0,46	1,442	27,1	—	
England:							
gl. Infanteriegewehr M/42	19,2	17,6	1,38	4,33	31,6	4,5	
zweizügige Büchse . . .	18,0	17,8 / 19,0	1,16	3,513	35,0		
Reiter-(Viktoria-)Karab.	18,7	17,6	—	—	31,6	4,5	
glatte Pistole	18,7	17,6	—	1,53	31,6	4,5	
Frankreich:							
gl. Infanteriegewehr 1840	18,0	16,7	1,47	4,02	29,3	9,0	3 schneid.
glatt. Karabin. f. Reiter	17,6	16,7	0,87	2,46	29,3	4,5	
gl. Pistole f. Reiterei 1822	17,6	16,7	0,35	1,23	29,3	3,0	
Niederlande:							
glattes Infanteriegewehr	17,5	16,5	1,49	4,94	25,6	—	
Kavalleriepistole . . .	16,2	15,5	0,42	1,328	—	—	
Österreich:							
gl. Konsolsches Inf.-Gew.	17,6	16,6	1,47	4,5	21,7	10,75	4 schneid.
Karabiner von 1844 . .	17,6	16,6	0,76	2,2	21,7	8,6	
Kammerbüchse n. A. 1849	18,1	—	1,23	4,5	19,1	—	
Kavalleriepistole 1844 . .	17,6	16,6	0,44	1,2	21,7	4,3	
Preußen:							
Infanteriegewehr U/M .	18,6	16,7	1,44	4,68	25,6	6,7	3 schneid.
Kavalleriekarabiner U/M	16,0	14,1	0,81	2,433	16,0	4,33	
glatte Pistole M/50 . .	15,2	14,1	0,38	—	16,0	4,33	
Kavalleriepistole U/M. .	16,0	14,1	0,395	1,483	16,0	4,33	
Thouveninsche Jägb. M/35	14,6	14,4	1,12	4,56	26,0	3,65	8 Züge

	Kaliber		des Gewehrs o. Bajonetts		Gewicht der		Bajonett
	d. Laufs mm	d. Kugel mm	Länge m	Gewicht kg	Kugel g	Ladung g	
Rußland:							
glattes Infanteriegewehr	18,0	16,5	1,45	4,66	25,6	—	
glatter Reiterkarabiner	17,5	16,5	0,965	2,62	25,6	—	
glatte Pistole	17,5	16,5	0,41	1,38	25,6	—	
Sachsen:							
gl. Infanteriegewehr 1844	17,49	16,31	1,47	4,688	25,52	8,2	3 schneid.
glatter Karabiner . . .	17,49	16,31	0,898	2,755	25,54	6,4	
glatte Pistole	17,49	16,31	0,405	1,463	25,54	6,4	
Schweiz:							
Infanteriegewehr M/1822	17,8	16,70	1,3	4,68	29,0	—	
Voltigeurgewehr M/1822	17,8	16,70	1,2	4,57	29,0	—	
Kavalleriepistole M/1822	17,5	—	0,4	1,31	29,0	—	

Für die nicht ausgefüllten Stellen in obiger Tafel gelten für das Perkussionsgewehr folgende durchschnittliche Zahlen:

Perkussionsgewehr . . .	18,0	16,5	1,45	5,0	26,0	8,0

Feuergeschwindigkeit: Mitte des 16. Jahrhunderts erforderten die schulmäßigen Griffe zum Laden 42 Kommandos und 99 Tempos, die Moritz v. Oranien auf 27 Tempos verringerte; das preußische Exerzierreglement von 1726 hat 15 Kommandos mit 30 Tempos („Kugel aus dem Mund", „Pfropf aus dem Hut"). Die Infanterie Friedrichs des Großen gab in der Minute 2 Salven ab, im Einzelfeuer 4 bis 5 Schuß, natürlich ohne zu zielen. Im Anfange des 19. Jahrhunderts rechnete man für das freihändige Schießen 5 bis 8 Minuten für 10 Schuß. Das Perkussionsgewehr erreichte diese Geschwindigkeit nicht, es erforderte zum Laden noch acht Griffe. Nach Plönnies ist in den Feldzügen bis 1859 auf etwa 140 Schuß 1 Treffer zu rechnen gewesen (3,64 kg Blei für eine Verwundung). Auf 150 Schritt (112,5 m) Entfernung kamen beim Scheibenschießen von 10 Schuß kaum 3 Schuß in die Mannsbreite.

Sach- und Namenregister.

Abmessungen der Geschütze s. Systeme und Anhang I.
Algesiras 8.
Amüsetten 101.
Anstoß 30.
Arkebuse 39, 49, 59.
Asia 71.
Aspiden 51.
Aufsatz 34.
Augustin 130.
Ausrüstung des Schützen 65.

Baden 121, 136.
Bajonett 85, 87, 106.
Balanciersystem 114.
Barbara 35.
Basilisk 43, 46.
Bastard 49, 78.
Bäton 13.
Batterieschloß s. Flinten-, Steinschloß.
Bayern 120, 136, 139.
Bedienung 33, 38, 56, 65. 141.
Belgien 121, 136, 140.
Benennungen 40, 41, 43, 44—48, s. Systeme.
Birstgewehr 39.
Block 32.
Boëte 13.
Böller 43.
Bombarde 13, 15, 35, 51, 52.
Bomben 55, 56, 74.
Bombenkanone 108.
Borman 127.
Brummer 89.
Bruneel 129.
Büchse 13.
Büchsenmeister 33, 35, 36, 44.
Bumhard 15.
Buquoy 79.
Burgunder Lafette 33.
Busse 13.

Cannoni communi s. Ordinäre Stücke.
— incampanati 54, 78.
— petrieri 52.
Canons s. Kanonen.
Cardel 124.
Capo Bianco 52, 53, 56.
Cerbotana 20, 32, 54.
Cochornmörser s. Handmörser.
Collado 54.
Cominges 76.
Congrève 108.
Conjole 128, 130, 132.
Couleuvrines 20, 49, 50, 77, s. a. Kolobrine.
Cracky of war 13.
Crapaudeaux 20.

Dänemark 123, 140.
Daubengeschütz 10, 15, 17, 19, 26, 28.
Depressionslafette 117, 120.
Deutschland 8, 14, 15, 41, 67, 114, 129, 136, 139.
Doppelhaken 59.
Doppelschußgewehr 63, 64.
Drachen 37, 43.
Drall 60.
Drehbasse 33.
Drehse 133.
Drillingkanone 76.
Duplikana 43.

Egg 128.
Einhorn 87, 105, 125.
Einsetzgranaten 91.
Eisenguß 28, 81.
Ellbogengeschütz 23.
England 14, 87, 103, 122, 136, 140.
Espignols 124.

Falke 43, 46, 49, 50, 51, 53, 69, 79, 81, 108.
Falkonett 43, 44, 46, 49, 50, 51, 69, 79.
Faucon s. Falke.
Fauconnet s. Falkonett.
Faustrohr, Fäustling 60.
Feldschlangen 68, 69.
Feldstück 66, 79, 81, 95.
Femina 52.
Feuergeschwindigkeit 33, 56, 72, 82, 139, 141.
Feuerkatzen 69.
Feuerlanze 7.
Flinte 67, 105, 134.
Flintenschloß 83, 85, 128.
Fourchette s. Gabel.
Frankreich 14, 16, 48, 73, 97, 105, 109, 129, 136, 140.
Freysleben 41.
Friktionsschlagröhre s. Reibschlagröhre.
Furtenbach 67.
Fusil s. Flinte.
Füsiliere 85.

Gabel 38, 59, 65, 83.
Gebirgsgeschütz 76, 111, 112, 117, 126.
Geer, de 81.
Gefäße 32.
Geschosse mit Bleiumguß 25, 28.
— von Blei 14, 25, 28, 64.
— gußeiserne 28.
— schmiedeeiserne 15.
— von Stein 15, 28.
— Brand- 28; Leucht- 28.
Geschütze, gußeiserne 18, 28, 81, 91.
— messingne 11.
— schmiedeeiserne 10, 17, 19, 26, 28.
— bronzene 11, 15.
— kupferne 11.
— konische 22.
— Riesen- 15.
— erstes Auftreten der 9.
— Form der 10, 11, 12, 15.
Geschützgattungen 13, 19 ff. 41 ff., 67 ff., 92 ff., 109 ff.
Geschützgießereien 17, 81.
Geschwindgeschütze 24, 72, 78, 102.
Gestelle 30.
Gewehre s. Handfeuerwaffen.
Gewehrkugeln 39, 58, 64, 83, 106, 107, 139.
Gezogene Gewehre und Büchsen 85, 107.
Glühende Kugeln 28.
Gomer 99.

Granaten 75, 91, s. auch Haubitzen, Handmörser.
Granatkartätschen s. Schrapnell.
Granatstück 102, 135.
Greif von Ehrenbreitstein 54.
Grete, faule 41, 70.
— tolle, von Gent 41.
Gribeauval 87, 97, 99.
Grundbrett 34.
Guß, Bronze- 37.
— Eisen- 81.

Hagel 28.
Hahn 37, 60, 61, 62, 84, 85 130, 132.
Hakenbüchse 38, 39, 58.
Handfeuerwaffen 14, 20, 35, 58, 82, 105, 128, 139.
Handkanone 14, 19.
Handmörser 72, 93, 115, 121, 127, 138.
Hannover 121, 136.
Hartmann 47.
Hasenstück s. Petriera a braga
Haubitzen 66, 68, 73, 75, 77, 93, 94, 96, 99, 101, 102, 110, 137.
Haufnitzen 19.
Hauptbüchsen 41, 57.
Hessen 121.
Hinterlader 20, 34, 76, 135.
Hohlkugeln 66, 91, 108.
— für Kanonen 91, 108.
Holland s. Niederlande.
Holzrohre 9.
Hondius 81.
Howard 128.
Hüttenzeichen 81.

Igel 28.
Italien 50, 52, 79.

Jedinaroks 87, 105.

Kaiserkrone 55.
Kaliber 18, 73, 86.
Kalibermaßstab 47.
Kammern 18, 73, 75, 88.
Kammergeschütz 17, 20, 88, 104.
Kanone 44, 49, 50, 51, 53, 73, 77, 78, 79, 81, 92, 101, 102, 104, 105, 110, Anh. I 136.
Karabiner 106, 107, 130, 139.
Karl V. 40, 43, 44, 45.
Karrenbüchse 21.
Karronaden 87, 104.
Kartätschen 81, 91.
Kartätschgranaten 109.
Kartätschstücke 80.
Kartaunen (Korthonen) 42, 46, 67, 69, 94, 108.
Kartuschen 56, 82.
Kavalleriebatterien 95.
Kettenkugeln 56, 72, 76.
Klemmkartätschen 91.
Klotz 20, 25.
Klotzbüchse 20, 24, 124.
Knallpulver 128.
Knallquecksilber 128.
Knollenpulver 29.
Kolben 38, 61.
Kolobrine (Kolumbrine) 17, 50, 51, 53, 54, 79.
Konische Seele 22.
Korn 38, 99.
Kraut 20.
Kriegsraketen s. Raketen.
Kugeln s. Geschosse.

Lade 32.
Ladeschaufel 56, 83.
Ladestock 65, 87, 106, 107.
Lafetten 30, 33, 34, 36, 41, 42, 44, 57, 76, 82, 91, 95, 97, 100, 112, 113, 116, 119 ff.
Lamotte 74.
Lanze des ungestümen Feuers 7.
Lauf 37, 60, 61.
Lederne Kanonen 80.
Legstücke 32.
Liechtenstein 87, 95.
Lielsche Lafette 121.
Löffler 45.
Loseisen 13, 37.
Lot 20.
Lotbüchsen 19, 20.
Lunte 37, 38, 61, 65.
Luntenschloß 37, 38, 60, 61, 63, 64, 83.
Luntenverberger 65.

Madfa 7.
Magd, faule 26, 27.
Malthus 74.
Manson 120.
Marsch- u. Schießlager 113, 116.
Maschio 52.
Matrilbrett 79.
Maximilian I. 40, 41.
Mehlpulver 15.
Mette von Braunschweig 26, 29, 41.
Metzikana 43.
Mieth 68, 69.
Mons Meg 26, 41.
Moritz von Oranien 82.
Mörser 43, 44, 45, 51, 52, 55, 57, 58, 66, 68, 73, 74, 77, 78, 91, 93, 94, 96, 99, 101, 102, 121, 138.
Morthier s. Mörser.
Mortier s. Mörser.
Munition 14, 28, 55, 64, 72, 82, 91, 127.
Muskete 58, 65, 83.

Nachtigallen 42, 43, 46.
Namen der Geschütze 40, 41.
Narren 43.
Nassau 81, 121.
Niederlande 81, 121, 140.
Notbüchsen 42, 43.
Nothardt 131.
Notschlangen 46, 68.

Ohmaus 102, 103.
Ordinäre (legitime) Stücke 78.
Orgeln, Orgelgeschütz 14, 25, 42, 66, 78, 124.
Österreich 26, 41, 57, 68, 87, 94, 105, 117, 129, 136, 140.

Packmörser 91.
Paixhans 108.
Passavolanten 51, 52, 54, 79.
Patentschwanzschraube 132, 133.
Patrone 65, 83, 84.
Patronentasche 83.
Perkussionsschloß 109, 128, 133.
Petarde 79.

Petriera a braga 52.
Petrinal 39, 59.
Pflasterkugel 131.
Pipe 13.
Pistolen 84, 107, 130, 139.
Piston 129, 130, 131.
Pot 13.
Preller 32, 41.
Preuß 42.
Preußen 70, 88, 106, 114, 131, 136, 140.
Protze 41, 77, 82, 91, 97.
Pulver 7, 9, 15, 29.

Quadrant 34.

Radschloß 61, 62.
Rahmenlafetten 100.
Raketen 108, 113, 117, 123.
Rebadochino 54.
Rebhühnermörser 75.
Regimentsstück 68, 78, 88.
Reibschlagröhre 127.
Reiterbüchse s. Karabiner.
Rennbüchse 21.
Ribalde s. Orgeln.
Ribeau s. Orgeln.
Ribeaudequin s. Orgeln.
Richthorn 31, 32, 33.
Richtvorrichtung 34, 38, 91, 95, 97, 100, 102, 119.
Riesengeschütze 26, 55, 71, 76, 121.
Rohr 13.
Rosenzüge 60.
Rostlade 26, 27, 41.
Rußland 87, 105, 125, 136, 141.

Sachsen 101, 118, 136, 141.
Saker (Sacro) 44, 45, 51.
Salpeter 7, 29.
Sattel 32.
Sattler 67.
Scala librorum 47.
Schaft 37, 38, 39, 61, 105, 106.
Scharfmetze 42, 46.
Scharpfendinlein 46, 59.
Schiebekugeln 56, 72.
Schießpulver s. Pulver.
Schilde auf Geschützrohren (Embleme) 40, 45, 48, 72, 75, 89, 95, 99.
Schildzapfen 32.
Schioppi 13.
Schirmbüchsen 21, 22.
Schlagröhren 82, 127.
Schlangen 42, 43, 44, 45, 46, 108.
Schmiedeeiserne Geschütze 10, 17, 19, 26, 28.
— Lafetten 76, 117.
Schnapphahnschloß 62, 63, 83.
Schnappluntenschloß 60.
Schrapnell 109, 127.
Schumacher 109.
Schußweiten 134, 139.
Schutzheilige 35.
Schuwalows 87, 105.
Schwanzschraube 38, 105, 132, 133.
Schwarz, Berthold 9.
Schweden 66, 79, 124, 136.
Schweiz 121, 136, 141.
Scopitus 38, 40.
Seele 22.
Selbstspanner 63.
Senftenberg 46, 55, 58.
Serpentinen 20, 69.
Singerin 43, 46.
Smerigli 54.
Solms, Graf 42.
Spanien 53, 78.
Spielraum 22, 117.
Spingarde 79.
Sporn an Lafetten 32.
Spundbajonett 85.
Stangenkugel 56, 72, 76.
Stecher 62, 64.
Steinbüchsen 16, 19, 33.
Steinkugeln 16, 28.
Steinmörser 45, 78, 93.
Steinschloß 83, 85, 128.
Steinstücke 79.
Sternzüge 60.
Stock 32.
Stutzen 106, 130.
Süddeutsche Staaten 121.
Systeme 41, 43, 44, 45, 48, 71, 73, 74, 77, 79, 92, 95, 97, 101, 102, 109, 111, 114, 117, 118, 120, 122, 123, 124, 125, 134, Anhang I.

Tartanglia 50.
Terrasbüchse 22.
Totenorgel s. Orgel.
Tromba 64.
Tromblon 64, 106.
Truenos 13.
Tschaiken 95, 117.
Tuyau 13.

Uffano, Diego 53, 78.

Valée 112.
Vallière 77, 97.
Valturius 22, 23, 32.
Vasen 8, 11, 12, 13.
Verspreizen 22.
Veuglaires s. Vögler.
Villantroy 110.
Visiere 38, 60, 91, 99.
Vögler 20, 34, 50, 52.

Wagenbüchse 21.
Wallhausen 67.
Wilder Mann von Braunschweig 54.
Wind 22.
Wrede 124.
Wurmbrandt 80.
Wurstlafetten 97.

Zarj Puschka 55.
Zebratana; s. a. Cerbotana 54.
Zimmermann 127.
Zoller 120.
Züge 60.
Zünder 79, 127.
Zündhütchen 128.
Zündloch 11, 37, 39, 77, 87, 106.
Zündlochstollen 69, 76, 77.
Zwillingskanone 76.
Zwölf Kurfürsten 71.

S. 61

Sammlung Göschen

Jeder Band eleg. geb. **80 Pf.**

Verzeichnis der bis jetzt erschienenen Bände.

Abwässer. Wasser und Abwässer. Ihre Zusammensetzung, Beurteilung u. Untersuchung von Professor Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher d. landw. Versuchsstation in Marburg in Hessen. Nr. 473.

Ackerbau- u. Pflanzenbaulehre von Dr. Paul Rippert in Essen und Ernst Langenbeck, Groß-Lichterfelde. Nr. 232.

Agrarwesen und Agrarpolitik von Prof. Dr. W. Wygodzinski in Bonn. 2 Bändchen. **I:** Boden und Unternehmung. Nr. 592.

— — **II:** Kapital u. Arbeit in der Landwirtschaft. Verwertung der landwirtschaftl. Produkte. Organisat. d. landwirtschaftl. Berufsstandes. Nr. 593.

Agrikulturchemie I: Pflanzenernährung von Dr. Karl Grauer. Nr. 329.

Agrikulturchemische Kontrollwesen, Das, v. Dr. Paul Krische in Leopoldshall-Staßfurt. Nr. 304.

— **Untersuchungsmethoden** von Prof. Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftl. Versuchsstation in Marburg in Hessen. Nr. 470.

Akustik. Theoret. Physik I: Mechanik und Akustik. Von Dr. Gustav Jäger, Prof. an der Technischen Hochschule in Wien. Mit 19 Abbild. Nr. 76.

— **Musikalische,** von Professor Dr. Karl L. Schäfer in Berlin. Mit 35 Abbild. Nr. 21.

Algebra. Arithmetik und Algebra von Dr. H. Schubert, Professor an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Nr. 47.

— **Beispielsammlung z. Arithmetik u. Algebra** v. Dr. Hermann Schubert, Prof. a. d. Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Nr. 48.

Algebraische Kurven v. Eugen Beutel, Oberreallehrer in Vaihingen-Enz. **I:** Kurvendiskussion. Mit 57 Figuren im Text. Nr. 435.

— — **II:** Theorie und Kurven dritter und vierter Ordnung. Mit 52 Figuren im Text. Nr. 436.

Alpen, Die, von Dr. Rob. Sieger, Professor an der Universität Graz. Mit 19 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 129.

Althochdeutsche Literatur mit Grammatik, Übersetzung und Erläuterungen von Th. Schaussler, Professor am Realgymnasium in Ulm. Nr. 28.

Alttestamentl. Religionsgeschichte von D. Dr. Max Löhr, Professor an der Universität Königsberg. Nr. 292.

Amphibien. Das Tierreich III: Reptilien und Amphibien v. Dr. Franz Werner, Professor an der Universität Wien. Mit 48 Abbildungen. Nr. 383.

Analyse, Techn.-Chem., von Dr. G. Lunge, Prof. a. d. Eidgen. Polytechn. Schule in Zürich. Mit 16 Abb. Nr. 195.

Analysis, Höhere, I: Differentialrechnung. Von Dr. Frdr. Junker, Rektor des Realgymnasiums und der Oberrealschule in Göppingen. Mit 68 Figuren. Nr. 87.

— — **Repetitorium und Aufgabensammlung** zur Differentialrechnung von Dr. Frdr. Junker, Rektor d. Realgymnasiums u. der Oberrealschule in Göppingen. Mit 46 Fig. Nr. 146.

— — **II: Integralrechnung.** Von Dr. Friedr. Junker, Rektor des Realgymnasiums und der Oberrealschule in Göppingen. Mit 89 Figuren. Nr. 88.

*

Analysis, Höhere. Repetitorium und Aufgabensammlung zur Integralrechnung von Dr. Friedr. Junker, Rektor des Realgymnasiums und der Oberrealschule in Göppingen. Mit 50 Figuren. Nr. 147.

— **Niedere,** von Prof. Dr. Benedikt Sporer in Ehingen. Mit 5 Fig. Nr. 53.

Arbeiterfrage, Die gewerbliche, von Werner Sombart, Prof. a. d. Handelshochschule Berlin. Nr. 209.

Arbeiterversicherung] siehe: Sozialversicherung.

Archäologie von Dr. Friedrich Koepp, Professor an der Universität Münster i. W. 3 Bändchen. M. 28 Abbildungen im Text und 40 Tafeln. Nr. 538/40.

Arithmetik u. Algebra von Dr. Herm. Schubert, Prof. an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Nr 47.

— — **Beispielsammlung zur Arithmetik und Algebra** von Dr. Herm. Schubert, Professor a. d. Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Nr. 48.

Armeepferd, Das, und die Versorgung der modernen Heere mit Pferden von Felix von Damnitz, General der Kavallerie z. D. und ehemal. Preuß. Remonteinspekteur. Nr. 514.

Armenwesen und Armenfürsorge. Einführung in die soziale Hilfsarbeit v. Dr. Adolf Weber, Professor an der Handelshochschule in Köln. Nr. 346.

Ästhetik, Allgemeine, von Prof. Dr. Max Diez, Lehrer an der Kgl. Akademie d. bild. Künste in Stuttg. Nr. 300.

Astronomie. Größe, Bewegung u. Entfernung der Himmelskörper von A. F. Möbius, neu bearbeitet von Dr. Herm. Kobold, Professor an der Universität Kiel. I: Das Planetensystem. Mit 33 Abbildungen. Nr. 11.

— — **II:** Kometen, Meteore u. das Sternsystem. Mit 15 Figuren und 2 Sternkarten. Nr. 52.

Astronomische Geographie von Dr. Siegmund Günther, Professor an der Technischen Hochschule in München. Mit 52 Abbildungen. Nr. 92.

Astrophysik. Die Beschaffenheit der Himmelskörper v. Prof. W. F. Wislicenus. Neu bearbeitet von Dr. H. Ludendorff in Potsdam. Mit 15 Abbild. Nr. 91.

Ätherische Öle und Riechstoffe von Dr. F. Rochussen in Miltitz. Mit 9 Abbildungen. Nr. 446.

Aufsatzentwürfe von Oberstudienrat Dr. L. W. Straub, Rektor des Eberhard-Ludwigs-Gymnas. i. Stuttgart. Nr. 17.

Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate von Wilh. Weitbrecht, Professor der Geodäsie in Stuttgart. Mit 15 Figuren und 2 Tafeln. Nr. 302.

Außereuropäische Erdteile, Länderkunde der, von Dr. Franz Heiderich, Professor an der Exportakademie in Wien. Mit 11 Textkärtchen und Profilen. Nr. 63.

Australien. Landeskunde u. Wirtschaftsgeographie des Festlandes Australien von Dr. Kurt Hassert, Professor der Geographie an der Handels-Hochschule in Köln. Mit 8 Abb., 6 graph. Tabellen u. 1 Karte. Nr. 319.

Autogenes Schweiß- und Schneidverfahren von Ingenieur Hans Niese in Kiel. Mit 30 Figuren. Nr. 499.

Bade- u. Schwimmanstalten, Öffentliche, v. Dr. Karl Wolff, Stadt-Oberbaur., Hannover. M. 50 Fig. Nr. 380.

Baden. Badische Geschichte von Dr. Karl Brunner, Prof. am Gymnasium in Pforzheim und Privatdozent der Geschichte an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. Nr. 230.

— **Landeskunde von Baden** von Prof. Dr. O. Kienitz i. Karlsruhe. Mit Profil., Abbild. und 1 Karte. Nr. 199.

Bahnhöfe. Hochbauten der Bahnhöfe von Eisenbahnbauinspektor C. Schwab, Vorstand d. Kgl. E.-Hochbausektion Stuttgart II. **I:** Empfangsgebäude. Nebengebäude. Güterschuppen. Lokomotivschuppen. Mit 91 Abbildungen. Nr. 515.

Balkanstaaten. Geschichte d. christlichen Balkanstaaten (Bulgarien, Serbien, Rumänien, Montenegro, Griechenland) von Dr. K. Roth in Kempten. Nr. 331.

Bankwesen. Technik des Bankwesens von Dr. Walter Conrad, stellvert. Vorsteher der statist. Abteilung der Reichsbank in Berlin. Nr. 484.

Bauführung. Kurzgefaßtes Handbuch über das Wesen der Bauführung von Architekt Emil Beutinger, Assistent an der Technischen Hochschule in Darmstadt. M. 25 Fig. u. 11 Tabell. Nr. 399.

Baukunst, Die, des Abendlandes v. Dr. K. Schäfer, Assist. a. Gewerbemuseum, Bremen. M. 22 Abb. Nr. 74.
— **des Schulhauses** von Prof. Dr.-Ing. Ernst Vetterlein in Darmstadt. I: Das Schulhaus. Mit 38 Abb. Nr. 443.
— — II: Die Schulräume — Die Nebenanlagen. Mit 31 Abbild. Nr. 444.
Bausteine. Die Industrie der künstlichen Bausteine und des Mörtels von Dr. G. Rauter in Charlottenburg. Mit 12 Tafeln. Nr. 234.
Baustoffkunde, Die, v. Prof. H. Haberstroh, Oberl. a. d. Herzogl. Baugewerkschule Holzminden. M. 36 Abb. Nr. 506.
Bayern. Bayerische Geschichte von Dr. Hans Ockel in Augsburg. Nr. 160.
— **Landeskunde des Königreichs Bayern** v. Dr. W. Götz, Prof. a. d. Kgl. Techn. Hochschule München. Mit Profilen, Abb. u. 1 Karte. Nr. 176.
Befestigungswesen. Die geschichtliche Entwickelung des Befestigungswesens vom Aufkommen der Pulvergeschütze bis zur Neuzeit von Reuleaux, Major b. Stabe d. 1. Westpreuß. Pionierbataill. Nr. 17. Mit 30 Bild. Nr. 569.
Beschwerderecht. Das Disziplinar- und Beschwerderecht für Heer u. Marine von Dr. Max Ernst Mayer, Prof. a. d. Univ. Straßburg i. E. Nr. 517.
Betriebskraft, Die zweckmäßigste, von Friedrich Barth, Oberingenieur in Nürnberg. 1. Teil: Einleitung. Dampfkraftanlagen. Verschied. Kraftmaschinen. Mit 27 Abb. Nr. 224.
— — II: Gas-, Wasser- u. Wind-Kraft-Anlagen. Mit 31 Abbild. Nr. 225.
— — III: Elektromotoren. Betriebskostentabellen. Graph. Darstell. Wahl d. Betriebskraft. M. 27 Abb. Nr. 474.
Bewegungsspiele v. Dr. E. Kohlrausch, Professj. am Königl. Kaiser Wilhelms-Gymn. zu Hannover. M. 15 Abb. Nr. 96.
Bleicherei. Textil-Industrie III: Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe v. Dr. Wilh. Massot, Professor a. d. Preuß. höh. Fachschule für Textilindustrie in Krefeld. Mit 28 Figuren. Nr. 186.
Blütenpflanzen, Das System der, mit Ausschluß der Gymnospermen von Dr. R. Pilger, Kustos am Kgl. Botanischen Garten in Berlin-Dahlem. Mit 31 Figuren. Nr. 393.
Bodenkunde von Dr. P. Vageler in Königsberg i. Pr. Nr. 455.
Brasilien. Landeskunde der Republik Brasilien von Bel Rodolpho von Ihering. Mit 12 Abbildungen und einer Karte. Nr. 373.
Brauereiwesen I: Mälzerei von Dr. Paul Dreverhoff, Direktor der Brauer- u. Mälzerschule zu Grimma. Mit 16 Abbildungen. Nr. 303.
Britisch-Nordamerika. Landeskunde von Britisch-Nordamerika von Prof. Dr. A. Oppel in Bremen. Mit 13 Abbild. u. 1 Karte. Nr. 284.
Buchführung in einfachen und doppelten Posten von Prof. Rob. Stern, Oberl. der Öffentl. Handelslehranst. u. Doz. d. Handelshochschule z. Leipzig. Mit vielen Formularen. Nr. 115.
Buddha von Professor Dr. Edmund Hardy. Nr. 176.
Burgenkunde, Abriß der, von Hofrat Dr. Otto Piper in München. Mit 30 Abbildungen. Nr. 119.
Bürgerliches Gesetzbuch siehe: Recht des BGB.
Byzantinisches Reich. Geschichte des byzantinischen Reiches von Dr. K. Roth in Kempten. Nr. 190.
Chemie, Allgemeine und physikalische, von Dr. Max Rudolphi, Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Mit 22 Figuren. Nr. 71.
— **Analytische,** von Dr. Johannes Hoppe in München. I: Theorie und Gang der Analyse. Nr. 247.
— — II: Reaktion der Metalloide und Metalle. Nr. 248.
— **Anorganische,** von Dr. Jos. Klein in Mannheim. Nr. 37.
— — **Metalle** (Anorganische Chemie 2. Teil) von Dr. Oskar Schmidt, dipl. Ingenieur, Assistent a. d. Königl. Baugewerkschule in Stuttgart. Nr. 212.
— — **Metalloide** (Anorganische Chemie 1. Teil) von Dr. Oskar Schmidt, dipl. Ingenieur, Assistent a. d. Königl. Baugewerkschule in Stuttgart. Nr. 211.
— **Geschichte der,** von Dr. Hugo Bauer, Assistent am chemischen Laboratorium der Königlichen Technischen Hochschule Stuttgart. I: Von den ältesten Zeiten bis zur Verbrennungstheorie von Lavoisier. Nr. 264.
— — II: Von Lavoisier bis zur Gegenwart. Nr. 265.

Chemie d. Kohlenstoffverbindungen v. Dr. Hugo Bauer, Assistent am chem. Laboratorium der Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart. I. II: Aliphatische Verbindungen. 2 Teile. Nr. 191. 192.

— — III: Karbocyklische Verbindungen. Nr. 193.

— — IV: Heterocyklische Verbindungen. Nr. 194.

— **Organische,** von Dr. Jos. Klein in Mannheim. Nr. 38.

— **Pharmazeutische,** von Privatdozent Dr. E. Mannheim in Bonn. 3 Bändchen. Nr. 543/44 u. 588.

— **Physiologische,** von Dr. med. A. Legahn in Berlin. I: Assimilation. Mit 2 Tafeln. Nr. 240.

— — II: Dissimilation. M. 1 Taf. Nr. 241.

— **Toxikologische,** von Privatdozent Dr. E. Mannheim in Bonn. Mit 6 Abbildungen. Nr. 465.

Chemische Industrie, Anorganische, von Dr. Gust. Rauter i. Charlottenburg. I: Die Leblancsodaindustrie und ihre Nebenzweige. Mit 12 Taf. Nr. 205.

— — II: Salinenwesen, Kalisalze, Düngerindustrie und Verwandtes. Mit 6 Tafeln. Nr. 206.

— — III: Anorganische chemische Präparate. Mit 6 Tafeln. Nr. 207.

Chemische Technologie, Allgemeine, von Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg. Nr. 113.

Chemisch-Technische Analyse von Dr. G. Lunge, Professor an der Eidgenössischen Polytechnischen Schule in Zürich. Mit 16 Abbild. Nr. 195.

Christlichen Literaturen des Orients, Die, von Dr. Anton Baumstark. I: Einleitung. — Das christlich-aramäische u. d. koptische Schrifttum. Nr. 527.

— — II: Das christl.-arab. u. das äthiop. Schrifttum. — Das christl. Schrifttum d. Armenier und Georgier. Nr. 528.

Dampfkessel, Die. Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den praktischen Gebrauch von Oberingenieur Friedrich Barth in Nürnberg. I: Kesselsysteme und Feuerungen. Mit 43 Figuren. Nr. 9.

— — II: Bau und Betrieb der Dampfkessel. Mit 57 Figuren. Nr. 521.

Dampfmaschinen, Die. Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den praktischen Gebrauch von Friedrich Barth, Oberingenieur in Nürnberg. 2 Bdchn. I: Wärmetheoretische und dampftechnische Grundlagen. Mit 64 Figuren. Nr. 8.

— — II: Bau und Betrieb der Dampfmaschinen. Mit 109 Fig. Nr. 572.

Dampfturbinen, Die, ihre Wirkungsweise und Konstruktion von Ingenieur Herm. Wilda, Prof. a. staatl. Technikum i. Bremen. Mit 104 Abb. Nr. 274.

Desinfektion von Dr. M. Christian, Stabsarzt a. D. in Berlin. Mit 18 Abbildungen. Nr. 546.

Determinanten v. P. B. Fischer, Oberl. a. d. Oberrealsch. z. Groß-Lichterf. Nr. 402.

Deutsche Altertümer von Dr. Franz Fuhse, Direktor d. städt. Museums in Braunschweig. Mit 70 Abb. Nr. 124.

Deutsche Fortbildungsschulwesen, Das, nach seiner geschichtlichen Entwicklung u. in seiner gegenwärt. Gestalt v. H. Siercks, Revisor gewerbl. Fortbildungsschulen in Schleswig. Nr. 392.

Deutsches Fremdwörterbuch von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig. Nr. 273.

Deutsche Geschichte von Dr. F. Kurze, Prof. a. Kgl. Luisengymnas. i. Berlin. I: Mittelalter (bis 1519). Nr. 33.

— — II: Zeitalter der Reformation und der Religionskriege (1500 bis 1648). Nr. 34.

— — III: Vom Westfälischen Frieden bis zur Auflösung des alten Reichs (1648—1806). Nr. 35.

— — siehe auch: Quellenkunde.

Deutsche Grammatik und kurze Geschichte der deutschen Sprache von Schulr. Prof. Dr. O. Lyon in Dresden. Nr. 20.

Deutsche Handelskorrespondenz von Professor Th. de Beaux, Officier de l'Instruction Publique. Nr. 182.

Deutsches Handelsrecht von Dr. Karl Lehmann, Prof. an der Universität Göttingen. 2 Bde. Nr. 457 u. 458.

Deutsche Heldensage, Die, von Dr. Otto Luitpold Jiriczek, Professor an der Universität Würzburg. Nr. 32.

Deutsches Kolonialrecht von Dr. H. Edler von Hoffmann, Professor an der Kgl. Akademie Posen. Nr. 318.

Deutsche Kolonien. I: Togo und Kamerun von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Taf. u. 1 lithogr. Karte. Nr. 441.
— **II: Das Südseegebiet und Kiautschou** von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Tafeln u. 1 lithogr. Karte. Nr. 520.
— **III: Ostafrika** von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Tafeln und 1 lithogr. Karte. Nr. 567.

Deutsche Kulturgeschichte von Dr. Reinh. Günther. Nr. 56.

Deutsches Leben im 12. u. 13. Jahrhundert. Realkommentar zu den Volks- u. Kunstepen u. zum Minnesang. Von Prof. Dr. Jul. Diefenbacher in Freiburg i. B. **I:** Öffentliches Leben. Mit zahlreichen Abbildungen. Nr. 93.
— — **II:** Privatleben. Mit zahlreichen Abbildungen. Nr. 328.

Deutsche Literatur des 13. Jahrhunderts. Die Epigonen des höfischen Epos. Auswahl a. deutschen Dichtungen des 13. Jahrhunderts von Dr. Viktor Junk, Aktuarius der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. 289.

Deutsche Literaturdenkmäler des 14. u. 15. Jahrhunderts. Ausgewählt und erläutert von Dr. Hermann Jantzen, Direktor der Königin Luise-Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 181.
— — **16. Jahrhunderts. I: Martin Luther und Thom. Murner.** Ausgewählt und mit Einleitungen und Anmerkungen versehen von Prof. G. Berlit, Oberlehrer am Nikolaigymnasium zu Leipzig. Nr. 7.
— — **II: Hans Sachs.** Ausgewählt u. erläutert v. Prof. Dr. J. Sahr. Nr. 24.
— — **III: Von Brant bis Rollenhagen: Brant, Hutten, Fischart, sowie Tierepos und Fabel.** Ausgewählt und erläutert von Professor Dr. Julius Sahr. Nr. 36.
— **des 17. und 18. Jahrhunderts bis Klopstock. I:** Lyrik von Dr. Paul Legband in Berlin. Nr. 364.
— — **II:** Prosa von Dr. Hans Legband in Kassel. Nr. 365.

Deutsche Literaturgeschichte von Dr. Max Koch, Professor an der Universität Breslau. Nr. 31.
— — **der Klassikerzeit** von Carl Weitbrecht, durchgesehen und ergänzt von Karl Berger. Nr. 161.

Deutsche Literaturgeschichte des des 19. Jahrhunderts von Carl Weitbrecht, neu bearbeitet von Dr. Rich. Weitbrecht in Wimpfen. I. II. Nr. 134. 135.

Deutsche Mythologie. Germanische Mythologie von Dr. Eugen Mogk, Prof. a. d. Univers. Leipzig. Nr. 15.

Deutschen Personennamen, Die, v. Dr. Rud. Kleinpaul i. Leipzig. Nr. 422.

Deutsche Poetik von Dr. K. Borinski, Professor an der Universität München. Nr. 40.

Deutsche Redelehre von Hans Probst, Gymnasialprof. in Bamberg. Nr. 61.

Deutsche Schule, Die, im Auslande von Hans Amrhein, Seminar-Oberlehrer in Rheydt. Nr. 259.

Deutsches Seerecht v. Dr. Otto Brandis, Oberlandesgerichtsrat in Hamburg. **I.** Allgemeine Lehren: Personen und Sachen des Seerechts. Nr. 386.
— — **II.** Die einzelnen seerechtlichen Schuldverhältnisse: Verträge des Seerechts und außervertragliche Haftung. Nr. 387.

Deutsche Stammeskunde v. Dr. Rudolf Much, a. o. Prof. an der Univers. Wien. Mit 2 Kart. u. 2 Taf. Nr. 126.

Deutsches Unterrichtswesen. Geschichte des deutschen Unterrichtswesens v. Prof. Dr. Friedrich Seiler, Direktor des Kgl. Gymnasiums zu Luckau. **I:** Von Anfang an bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Nr. 275.
— — **II:** Vom Beginn d. 19. Jahrhund. bis auf die Gegenwart. Nr. 276.

Deutsche Urheberrecht, Das, an literarischen, künstlerischen und gewerblichen Schöpfungen, mit besonderer Berücksichtigung der internationalen Verträge von Dr. Gustav Rauter, Patentanwalt in Charlottenburg. Nr. 263.

Deutsche Volkslied, Das, ausgewählt und erläutert von Professor Dr. Jul. Sahr. 2 Bändchen. Nr. 25 u. 132.

Deutsche Wehrverfassung von Karl Endres, Geheimer Kriegsrat und vortrag. Rat im Kriegsministerium in München. Nr. 401.

Deutsches Wörterbuch v. Dr. Richard Loewe. Nr. 64.

Deutsche Zeitungswesen, Das, von Dr. Robert Brunhuber in Köln a. Rh. Nr. 400.

Deutsches Zivilprozeßrecht von Professor Dr. Wilhelm Kisch in Straßburg i. E. 3 Bände. Nr. 428—430.

Dichtungen aus mittelhochdeutscher Frühzeit. In Auswahl mit Einltg. u. Wörterb. herausgegeb. v. Dr. Herm. Jantzen, Direktor der Königin Luise-Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 137.

Dietrichepen. Kudrun und Dietrichepen. Mit Einleitung und Wörterbuch von Dr. O. L. Jiriczek, Professor an der Universität Würzburg. Nr. 10.

Differentialrechnung von Dr. Frdr. Junker, Rektor des Realgymnasiums und der Oberrealschule in Göppingen. Mit 68 Figuren. Nr. 87.

— **Repetitorium u. Aufgabensammlung zur Differentialrechnung** von Dr. Frdr. Junker, Rektor des Realgymnasiums u. d. Oberrealschule in Göppingen. Mit 46 Fig. Nr. 146.

Drogenkunde von Rich. Dorstewitz in Leipzig und Georg Ottersbach in Hamburg. Nr. 413.

Druckwasser- und Druckluft-Anlagen. Pumpen, Druckwasser- und Druckluft-Anlagen von Dipl.-Ingen. Rudolf Vogdt, Regierungsbaum. a. D. in Aachen. Mit 87 Fig. Nr. 290.

Eddalieder mit Grammatik, Übersetzung und Erläuterungen von Dr. Wilhelm Ranisch, Gymnasial-Oberlehrer in Osnabrück. Nr. 171.

Eisenbahnbau. Die Entwicklung des modernen Eisenbahnbaues von Dipl.-Ing. Alfred Birk, o. ö. Prof. a. d. k. k. Deutsch. Techn. Hochschule in Prag. Mit 27 Abbild. Nr. 553.

Eisenbahnfahrzeuge von H. Hinnenthal, Regierungsbaumeister u. Oberingenieur in Hannover. I: Die Lokomotiven. Mit 89 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Nr. 107.

— — II: Die Eisenbahnwagen u. Bremsen. Mit Anhang: Die Eisenbahnfahrzeuge im Betrieb. Mit 56 Abb. im Text und 3 Tafeln. Nr. 108.

Eisenbahnpolitik. Geschichte der deutschen Eisenbahnpolitik von Betriebsinspektor Dr. Edwin Kech in Karlsruhe i. B. Nr. 533.

Eisenbetonbau, Der, v. Reg.-Baumeist. Karl Röhle. Mit 75 Abbild. Nr. 349.

Eisenhüttenkunde von A. Krauß, dipl. Hütteningenieur. I: Das Roheisen. Mit 17 Figuren u. 4 Tafeln. Nr. 152.

Eisenhüttenkunde II: Das Schmiedeeisen. Mit 25 Fig. u. 5 Taf Nr. 153.

Eisenkonstruktionen im Hochbau von Ingenieur Karl Schindler in Meißen. Mit 115 Figuren. Nr. 322.

Eiszeitalter, Das, v. Dr. Emil Werth in Berlin-Wilmersdorf. Mit 17 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 431.

Elastizitätslehre für Ingenieure I: Grundlagen und Allgemeines über Spannungszustände, Zylinder, Ebene Platten, Torsion, Gekrümmte Träger. Von Prof. Dr.-Ing. Max Enßlin an der Königl. Baugewerkschule Stuttgart und Privatdozent an der Techn. Hochschule Stuttgart. Mit 60 Abbild. Nr. 519.

Elektrischen Meßinstrumente, Die, von J. Herrmann, Professor an der Technischen Hochschule in Stuttgart. Mit 195 Figuren. Nr. 477.

Elektrische Telegraphie, Die, von Dr. Lud. Nellstab. M. 19 Fig. Nr. 172.

Elektrizität. Theoret. Physik III: Elektrizität u. Magnetismus von Dr. Gust. Jäger, Prof. a. d. Techn. Hochschule in Wien. Mit 33 Abb. Nr. 78.

Elektrochemie von Dr. Heinr. Danneel in Genf. I: Theoretische Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen. Mit 16 Figuren. Nr. 252.

— — II: Experimentelle Elektrochemie, Meßmethoden, Leitfähigkeit, Lösungen. Mit 26 Figuren. Nr. 253.

Elektromagnet. Lichttheorie. Theoretische Physik IV: Elektromagnetische Lichttheorie u. Elektronik von Professor Dr. Gust. Jäger in Wien. Mit 21 Figuren. Nr. 374.

Elektrometallurgie von Dr. Friedr. Regelsberger, Kaiserl. Regierungsrat in Steglitz-Berlin. M. 16 Fig. Nr. 110.

Elektrotechnik. Einführung in die Starkstromtechnik v. J. Herrmann, Prof. d. Elektrotechnik an der Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart. I: Die physikalischen Grundlagen. Mit 95 Fig. u. 16 Taf. Nr. 196.

— — II: Die Gleichstromtechnik. Mit 118 Figuren und 16 Tafeln. Nr. 197.

— — III: Die Wechselstromtechnik. Mit 126 Figuren und 16 Tafeln. Nr. 198.

— **Die Materialien des Maschinenbaues und der Elektrotechnik** v. Ingenieur Professor Hermann Wilda in Bremen. Mit 3 Abbild. Nr. 476.

Elsaß-Lothringen, Landeskunde v., von Prof. Dr. R. Langenbeck in Straßburg i. E. M. 11 Abb. u. 1 Karte. Nr. 215.

Englisch-deutsches Gesprächsbuch von Professor Dr. E. Hausknecht in Lausanne. Nr. 424.

Englische Geschichte von Prof. L. Gerber, Oberlehrer in Düsseldorf. Nr. 375.

Englische Handelskorrespondenz v. E. E. Whitfield, M. A., Oberlehrer an King Edward VII Grammar School in King's Lynn. Nr. 237.

Englische Literaturgeschichte von Dr. Karl Weiser in Wien. Nr. 69.

— — **Grundzüge und Haupttypen der englischen Literaturgeschichte** von Dr. Arnold M. M. Schröer, Prof. an der Handelshochschule in Köln. 2 Teile. Nr. 286, 287.

Entwicklungsgeschichte der Tiere von Dr. Johannes Meisenheimer, Professor der Zoologie an der Universität Jena. I: Furchung, Primitivanlagen, Larven, Formbildung, Embryonalhüllen. Mit 48 Fig. Nr. 378.

— — II: Organbildung. Mit 46 Fig. Nr. 379.

Epigonen, Die, des höfischen Epos. Auswahl aus deutschen Dichtungen des 13. Jahrhunderts von Dr. Viktor Junk, Aktuarius der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. 289.

Erdmagnetismus, Erdstrom, Polarlicht von Dr. A. Nippoldt, Mitglied des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts in Potsdam. Mit 17 Abbild. und 5 Tafeln. Nr. 175.

Erdteile, Länderkunde der außereuropäischen, von Dr. Franz Heiderich, Professor an der Exportakademie in Wien. Mit 11 Textkärtchen und Profilen. Nr. 63.

Ernährung und Nahrungsmittel v. Oberstabsarzt Professor H. Bischoff in Berlin. Mit 4 Abbildungen. Nr. 464.

Ethik von Professor Dr. Thomas Achelis in Bremen. Nr. 90.

Europa, Länderkunde von, von Dr. Franz Heiderich, Professor an der Exportakademie in Wien. Mit 14 Textkärtchen und Diagrammen und einer Karte der Alpeneinteilung. Nr. 62.

Exkursionsflora von Deutschland zum Bestimmen der häufigeren in Deutschland wildwachsenden Pflanzen von Dr. W. Migula, Professor an der Forstakademie Eisenach. 2 Teile. Mit je 50 Abbildung. Nr. 268 u. 269.

Explosivstoffe. Einführung in die Chemie der explosiven Vorgänge von Dr. H. Brunswig in Steglitz. Mit 6 Abbildungen und 12 Tab. Nr. 333.

Familienrecht. Recht des Bürgerlichen Gesetzbuches. Viertes Buch: Familienrecht von Dr. Heinrich Titze, Professor an der Universität Göttingen. Nr. 305.

Färberei. Textil-Industrie III: Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe von Dr. Wilhelm Massot, Professor an der Preußischen höheren Fachschule für Textilindustrie in Krefeld. Mit 28 Figuren. Nr. 186.

Feldgeschütz, Das moderne, von Oberstleutnant W. Heydenreich, Militärlehrer an d. Militärtechn. Akademie in Berlin. I: Die Entwicklung des Feldgeschützes seit Einführung des gezogenen Infanteriegewehrs bis einschl. der Erfindung des rauchl. Pulvers, etwa 1850 bis 1890. M. 1 Abb. Nr. 306.

— — II: Die Entwicklung des heutigen Feldgeschützes auf Grund der Erfindung des rauchlosen Pulvers, etwa 1890 bis zur Gegenwart. Mit 11 Abb. Nr. 307.

Fernsprechwesen, Das, von Dr. Ludwig Nellstab in Berlin. Mit 47 Figuren und 1 Tafel. Nr. 155.

Festigkeitslehre von W. Hauber, Diplom-Ingenieur. Mit 56 Fig. Nr. 288.

— **Aufgabensammlung zur Festigkeitslehre mit Lösungen** von R. Haren, Diplom-Ingenieur in Mannheim. Mit 42 Figuren. Nr. 491.

Fette, Die, und Öle sowie die Seifen- u. Kerzenfabrikat. u. d. Harze, Lacke, Firnisse m. ihren wichtigst. Hilfsstoffen von Dr. Karl Braun in Berlin. I: Einführ. in die Chemie, Besprech. einiger Salze u. d. Fette und Öle. Nr. 335.

— — II: Die Seifenfabrikation, die Seifenanalyse und die Kerzenfabrikation. Mit 25 Abbild. Nr. 336.

— — III: Harze, Lacke, Firnisse. Nr. 337.

Feuerwaffen. Geschichte der gesamten Feuerwaffen bis 1850. Die Entwicklung der Feuerwaffen von ihrem ersten Auftreten bis zur Einführung der gezogenen Hinterlader, unter besonderer Berücksichtigung der Heeresbewaffnung v. Hauptmann a. D. W. Gohlke, Steglitz-Berlin. Mit 105 Abbildungen. Nr. 530.

Filzfabrikation. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentierei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Professor Max Gürtler, Geh. Regierungsr. im Kgl. Landesgewerbeamt z. Berlin. M. 29 Fig. Nr. 185.

Finanzsysteme d. Großmächte, Die, (Internationales Staats- u. Gemeinde-Finanzwesen) von O. Schwarz, Geh. Oberfinanzrat in Berlin. Zwei Bändchen. Nr. 450 und 451.

Finanzwissenschaft von Präsident Dr. R. van der Borght in Berlin. I: Allgemeiner Teil. Nr. 148.
— — II: Besonderer Teil (Steuerlehre). Nr. 391.

Finnisch-ugrische Sprachwissenschaft von Dr. Josef Szinnyei, Prof. an der Universität Budapest. Nr. 463.

Finnland. Landeskunde des Europäischen Rußlands nebst Finnlands von Professor Dr. A. Philippson in Halle a. S. Nr. 359.

Firnisse. Harze, Lacke, Firnisse von Dr. Karl Braun in Berlin. (Fette und Öle III.) Nr. 337.

Fische. Das Tierreich IV: Fische von Professor Dr. Max Nauther in Neapel. Mit 37 Abbild. Nr. 356.

Fischerei und Fischzucht von Dr. Karl Eckstein, Professor an der Forstakademie Eberswalde, Abteilungsdirigent bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens. Nr. 159.

Flora. Exkursionsflora von Deutschland zum Bestimmen der häufigeren in Deutschland wildwachsenden Pflanzen von Dr. W. Migula, Prof. an der Forstakademie Eisenach. 2 Teile. Mit je 50 Abbildungen. Nr. 268, 269.

Flußbau von Regierungsbaumeister Otto Nappold in Stuttgart. Mit vielen Abbildungen. Nr. 597.

Forensische Psychiatrie von Professor Dr. W. Weygandt, Direktor der Irrenanstalt Friedrichsberg in Hamburg. Zwei Bändchen. Nr. 410 und 411.

Forstwissenschaft von Dr. Ad. Schwappach, Prof. a. d. Forstakademie Eberswalde, Abteilungsdirig. bei d. Hauptstation d. forstl. Versuchswes. Nr. 106.

Fortbildungsschulwesen, Das deutsche, nach seiner geschichtl. Entwicklung und in seiner gegenwärt. Gestalt von H. Sierdis, Revisor gewerbl. Fortbildungsschulen in Schleswig. Nr. 392.

Franken. Geschichte Frankens von Dr. Christ. Meyer, Kgl. preuß. Staatsarchivar a. D. in München. Nr. 434.

Frankreich. Französische Geschichte von Dr. R. Sternfeld, Professor an d. Universität Berlin. Nr. 85.

Frankreich. Landesk. v. Frankreich v. Dr. Richard Neuse, Direkt. d. Ober-Realschule in Spandau. 1. Bändchen. Mit 23 Abbild. im Text und 16 Landschaftsbildern auf 16 Tafeln. Nr. 466.
— — 2. Bändchen. Mit 15 Abbild. im Text, 18 Landschaftsbildern auf 16 Tafeln und einer lithogr. Karte. Nr. 467.

Französisch-deutsches Gesprächsbuch von C. Francillon, Lektor für französ. Sprache an der Universität Berlin. Nr. 596.

Französische Handelskorrespondenz von Professor Th. de Beaux, Officier de l'Instruction Publique. Nr. 183.

Fremdwort, Das, im Deutschen von Dr. Rud. Kleinpaul in Leipzig. Nr. 55.

Fremdwörterbuch, Deutsches, von Dr. Rud. Kleinpaul in Leipzig. Nr. 273.

Fuge. Erläuterung und Anleitung zur Komposition derselben v. Prof. Stephan Krehl in Leipzig. Nr. 418.

Funktionentheorie, Einleitung in die, (Theorie der komplexen Zahlenreihen) von Max Rose, Oberlehrer an der Goetheschule in Deutsch-Wilmersdorf. Mit 10 Figuren. Nr. 581.

Fußartillerie, Die, ihre Organisation, Bewaffnung und Ausbildung von Spiett, Oberleutnant im Lehrbataillon der Fußartillerie-Schießschule u. Biermann, Oberleutnant im der Versuchsbatterie der Artillerie-Prüfungskommission. Mit 35 Figuren. Nr. 560.

Gardinenfabrikation. Textilindustrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation v. Professor Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Figuren. Nr. 185.

Gas- und Wasserinstallationen mit Einschluß der Abortanlagen von Professor Dr. phil. und Dr.-Ingen. Eduard Schmitt in Darmstadt. Mit 119 Abbildungen. Nr. 412.

Gaskraftmaschinen, Die, von Ing. Alfred Kirschke in Kiel. Mit 55 Figuren. Nr. 316.

Gasthäuser und Hotels von Architekt Max Wöhler in Düsseldorf. I: Die Bestandteile und die Einrichtung des Gasthauses. Mit 70 Figuren. Nr 525.

— — II: Die verschiedenen Arten von Gasthäusern. Mit 82 Fig. Nr. 526.

Gebirgsartillerie. Die Entwicklung der Gebirgsartillerie von Klußmann, Oberst und Kommandeur der 1. Feldartillerie-Brigade in Königsberg i. Pr. Mit 78 Bildern und Übersichtstafeln. Nr. 531.

Genossenschaftswesen, Das, in Deutschland von Dr. Otto Lindecke in Düsseldorf. Nr. 384.

Geodäsie. Vermessungskunde von Diplom-Ing. P. Werkmeister, Oberlehrer an der Kaiserl. Technisch. Schule in Straßburg i. E. I: Feldmessen und Nivellieren. Mit 146 Abbild. II: Der Theodolit. Trigonometrische und barometrische Höhenmessung. Tachymetrie. Mit 109 Abbildungen. Nr. 468 u. 469.

Geologie in kurzem Auszug für Schulen und zur Selbstbelehrung zusammengestellt von Professor Dr. Eberh. Fraas in Stuttgart. Mit 16 Abbildungen und 4 Tafeln mit 51 Figuren. Nr. 13.

Geometrie, Analytische, der Ebene von Professor Dr. M. Simon in Straßburg. Mit 57 Figuren. Nr. 65.

— — **Aufgabensammlung zur Analytischen Geometrie der Ebene** von O. Th. Bürklen, Professor am Königl. Realgymnasium in Schwäb.-Gmünd. Mit 32 Figuren. Nr. 256.

Geometrie, Analytische, d. Raumes v. Prof. Dr. M. Simon in Straßburg. Mit 28 Abbildungen. Nr. 89.

— — **Aufgabensammlung zur Analytischen Geometrie des Raumes** von O. Th. Bürklen, Professor am Königl. Realgymnasium in Schwäb.-Gmünd. Mit 8 Figuren. Nr. 309.

— **Darstellende,** v. Dr. Robert Haußner, Professor an der Universität Jena. I. Mit 110 Figuren. Nr. 142.

— — II. Mit 40 Figuren. Nr. 143.

— **Ebene,** von G. Mahler, Professor am Gymnasium in Ulm. Mit 111 zweifarbigen Figuren. Nr. 41.

— **Projektive,** in synthet. Behandlung von Dr. Karl Doehlemann, Professor an der Universität München. Mit 91 Figuren. Nr. 72.

Geometrische Optik, Einführung in die, von Dr. W. Hinrichs in Wilmersdorf-Berlin. Nr. 532.

Geometrisches Zeichnen von H. Becker, Architekt und Lehrer an der Baugewerkschule in Magdeburg, neubearbeitet von Professor J. Vonderlinn in Münster. Mit 290 Figuren und 23 Tafeln im Text. Nr. 58.

Germanische Mythologie von Dr. E. Mogk, Prof. a. d. Univ. Leipzig. Nr. 15.

Germanische Sprachwissenschaft von Dr. Rich. Loewe. Nr. 238.

Gesangskunst. Technik der deutschen Gesangskunst von Oskar Noë und Dr. Hans Joachim Moser. Nr. 576.

Geschichtswissenschaft, Einleitung i. die, von Dr. Ernst Bernheim, Prof. an der Univers. Greifswald. Nr. 270.

Geschütze, Die modernen, der Fußartillerie von Mummenhoff, Major und Lehrer an der Fußartillerie-Schießschule in Jüterbog. I: Vom Auftreten d. gezogenen Geschütze bis zur Verwendung des rauchschwachen Pulvers 1850—1890. Mit 50 Textbildern. Nr. 334.

— — II: Die Entwicklung der heutigen Geschütze der Fußartillerie seit Einführung des rauchschwachen Pulvers 1890 bis zur Gegenwart. Mit 33 Textbildern. Nr. 362.

Gesetzbuch, Bürgerliches, siehe: Recht des Bürgerlichen Gesetzbuches.

**

Gesundheitslehre. Der menschliche Körper, sein Bau und seine Tätigkeiten von E. Nebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre von Dr. med. H. Seiler. Mit 47 Abbildungen u. 1 Tafel. Nr. 18.

Gewerbehygiene von Dr. E. Roth in Potsdam. Nr. 350.

Gewerbewesen von Werner Sombart, Professor an der Handelshochschule Berlin. I. II. Nr. 203. 204.

Gewerbliche Arbeiterfrage, Die, von Werner Sombart, Professor an der Handelshochschule Berlin. Nr. 209.

Gewerbliche Bauten. Industrielle und gewerbliche Bauten (Speicher, Lagerhäuser und Fabriken) von Architekt Heinrich Salzmann in Düsseldorf. I: Allgemeines über Anlage und Konstruktion der industriellen und gewerblichen Bauten. Nr. 511.

— — II: Speicher und Lagerhäuser. Mit 123 Figuren. Nr. 512.

Gewichtswesen. Maß-, Münz- und Gewichtswesen von Dr. Aug. Blind, Prof. a. d. Handelsch. i. Köln. Nr. 283.

Gießereimaschinen von Dipl.-Ing. Emil Treiber in Heidenheim a. B. Mit 51 Figuren. Nr. 548.

Glas- und keramische Industrie (Industrie der Silikate, der Bausteine und des künstlichen Mörtels I) von Dr. Gustav Rauter in Charlottenburg. Mit 12 Taf. Nr. 233.

Gleichstrommaschine, Die, von Ingenieur Dr. C. Kinzbrunner in Manchester. Mit 81 Figuren. Nr. 257.

Gletscherkunde von Dr. Fritz Machaček in Wien. Mit 5 Abbildungen im Text und 11 Tafeln. Nr. 154.

Gotische Sprachdenkmäler mit Grammatik, Übersetzung und Erläutergn. v. Dr. Herm. Jantzen, Direktor d. Königin Luise-Schule i. Königsberg i. Pr. Nr. 79.

Gottfried von Straßburg. Hartmann von Aue. Wolfram von Eschenbach und Gottfried von Straßburg. Auswahl aus dem höfisch. Epos mit Anmerk. u. Wörterbuch v. Dr. K. Marold, Prof. am Kgl. Friedrichskollegium zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.

Graphischen Künste, Die, von Carl Kampmann, k. k. Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Mit zahlreichen Abbildungen und Beilagen. Nr. 75.

Griechische Altertumskunde von Professor Dr. Rich. Maisch, neu bearbeitet von Rektor Dr. Franz Pohlhammer. Mit 9 Vollbildern. Nr. 16.

Griechische Geschichte von Dr. Heinrich Swoboda, Professor an der deutschen Universität Prag. Nr. 49.

Griechische Literaturgeschichte mit Berücksichtigung d. Geschichte d. Wissenschaften von Dr. Alfred Gercke, Prof. an der Universf. Breslau. 2 Bändchen. Nr. 70 und 557.

Griechischen Sprache, Geschichte d., I: Bis zum Ausgange der klassischen Zeit von Dr. Otto Hoffmann, Prof. a. d. Universität Münster. Nr. 111.

Griechische u. römische Mythologie v. Prof. Dr. Herm. Steuding, Rektor d. Gymnasiums in Schneeberg. Nr. 27.

Grundbuchrecht, Das formelle, von Oberlandesgerichtsr. Dr. F. Kretzschmar in Dresden. Nr. 549.

Handelspolitik, Auswärtige, von Dr. Heinr. Sieveking, Professor an der Universität Zürich. Nr. 245.

Handelsrecht, Deutsches, von Dr. Karl Lehmann, Professor an der Universität Göttingen. I: Einleitung. Der Kaufmann und seine Hilfspersonen. Offene Handelsgesellschaft. Kommandit- und stille Gesellschaft. Nr 457.

— — II: Aktiengesellsch. Gesellsch. m. b. H. Eing. Gen. Handelsgesch. Nr. 458.

Handelsschulwesen, Das deutsche, von Direktor Theodor Blum in Dessau. Nr. 558.

Handelsstand, Der, von Rechtsanwalt Dr. jur. Bruno Springer in Leipzig. (Kaufmänn. Rechtsk. Bd. 2.) Nr. 545.

Handelswesen, Das, von Geh. Oberregierungsrat Dr. Wilh. Lexis, Professor an der Universität Göttingen. I: Das Handelspersonal und der Warenhandel. Nr. 296.

— — II: Die Effektenbörse und die innere Handelspolitik. Nr. 297.

Handfeuerwaffen, Die Entwicklung der, seit der Mitte des 19. Jahrhunderts und ihr heutiger Stand von G. Wrzodek, Hauptmann und Kompagniechef im Infanterie-Regim. Freiherr Hiller von Gärtringen (4. Posensches) Nr. 59 in Soldau. Mit 21 Abbildungen. Nr. 366.

Harmonielehre von A. Halm. Mit vielen Notenbeispielen. Nr. 120.

Hartmann von Aue, Wolfram von Eschenbach und Gottfried von Straßburg. Auswahl aus dem höfischen Epos mit Anmerkungen und Wörterbuch von Dr. K. Marold, Professor am Königlichen Friedrichskollegium zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.

Harze, Lacke, Firnisse von Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Fette und Öle III.) Nr. 337.

Hauptliteraturen, Die, d. Orients v. Dr. M. Haberlandt, Privatdoz. a. d. Univers. Wien. I. II. Nr. 162. 163.

Hebezeuge, Die, ihre Konstruktion u. Berechnung von Ing. Prof. Hermann Wilda, Bremen. M. 399 Abb. Nr. 414.

Heeresorganisation, Die Entwicklung der, seit Einführung der stehenden Heere von Otto Neuschler, Hauptmann u. Batteriechef in Ulm. I: Geschichtl. Entwicklung bis zum Ausgange d. 19. Jahrh. Nr. 552.

Heizung u. Lüftung v. Ing. Johannes Körting in Düsseldorf. I: Das Wesen und die Berechnung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 34 Fig. Nr 342.

— — II: Die Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlage. Mit 191 Figuren. Nr. 343.

Hessen. Landeskunde des Großherzogtums Hessen, der Provinz Hessen-Nassau und des Fürstentums Waldeck von Prof. Dr. Georg Greim in Darmstadt. Mit 13 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 376.

Holz, Das. Aufbau, Eigenschaften u. Verwendung v. Ingen. Prof. Hermann Wilda in Bremen. M. 33 Abb. Nr. 459.

Hotels. Gasthäuser und Hotels von Architekt Max Wöhler in Düsseldorf. I: Die Bestandteile u. d. Einrichtung d. Gasthauses. Mit 70 Figuren. Nr. 525.

— — II: Die verschiedenen Arten v. Gasthäusern. Mit 82 Figuren. Nr. 526.

Hydraulik von W. Hauber, Dipl.-Ing. in Stuttgart. Mit 44 Fig. Nr. 397.

Hygiene des Städtehaus, Die, von Professor H. Chr. Nußbaum in Hannover. Mit 30 Abbildungen. Nr. 348.

— **des Wohnungswesens** von Professor H. Chr. Nußbaum in Hannover. Mit 5 Abbildungen. Nr. 363.

Iberische Halbinsel. Landeskunde der Iberischen Halbinsel von Dr. Fritz Regel, Prof. a. d. Univ. Würzburg. Mit 8 Kärtchen u. 8 Abb. im Text und 1 Karte in Farbendruck. Nr. 235.

Indische Religionsgeschichte v. Prof. Dr. Edmund Hardy. Nr. 83.

Indogerman. Sprachwissenschaft v. Dr. R. Meringer, Professor an der Univers. Graz. Mit 1 Tafel. Nr. 59.

Industrielle u. gewerbliche Bauten (Speicher, Lagerhäuser und Fabriken) von Architekt Heinrich Salzmann in Düsseldorf. I: Allgemeines über Anlage und Konstruktion der industriellen und gewerblichen Bauten. Nr. 511.

— — II: Speicher und Lagerhäuser. Mit 123 Figuren. Nr. 512.

Infektionskrankheiten, Die, und ihre Verhütung von Stabsarzt Dr. W. Hoffmann in Berlin. Mit 12 vom Verfasser gezeichneten Abbildung. und einer Fiebertafel. Nr. 327.

Insekten. Das Tierreich V: Insekten von Dr. J. Groß in Neapel (Stazione Zoologica). Mit 56 Abbildungen. Nr. 594.

Instrumentenlehre v. Musikdir. Franz Manerhoff i. Chemnitz. I: Text. Nr. 437.

— — II: Notenbeispiele. Nr. 438.

Integralrechnung von Dr. Friedr. Junker, Rektor des Realgymnasiums und der Oberrealschule in Göppingen. Mit 89 Figuren. Nr. 88.

— **Repetitorium und Aufgabensammlung zur Integralrechnung** von Dr. Friedrich Junker, Rektor des Realgymnasiums u. d. Oberrealschule in Göppingen. Mit 52 Fig. Nr. 147.

Israel. Geschichte Israels bis auf die griechische Zeit von Lic. Dr. J. Benzinger. Nr. 231.

Italienische Handelskorrespondenz von Professor Alberto de Beaux, Oberlehrer am Königl. Institut S. S. Annunziata in Florenz. Nr. 219.

Italienische Literaturgeschichte von Dr. Karl Voßler, Professor an der Universität München. Nr. 125.

Kalkulation, Die, im Maschinenbau von Ingenieur H. Bethmann, Dozent am Technikum Altenburg. Mit 63 Abbildungen. Nr. 486.

Kältemaschinen. Die thermodynamischen Grundlagen der Wärmekraft- und Kältemaschinen von M. Röttinger, Diplom-Ingenieur in Mannheim. Mit 73 Fig. Nr. 2.

Kamerun. Die deutschen Kolonien I: Togo und Kamerun von Prof. Dr. Karl Dove. Mit 16 Tafeln und einer lithographischen Karte. Nr. 441.

Kanal- und Schleusenbau von Regierungsbaumeister Otto Nappold in Stuttgart. Mit 78 Abbild. Nr. 585.

Kant, Immanuel. (Geschichte d. Philosophie Band 5) von Dr. Bruno Bauch, Prof. a. d. Univ. Jena. Nr. 536.

Kartell und Trust v. Dr. S. Tschierschky in Düsseldorf. Nr. 522.

Kartenkunde von Dr. M. Groll, Kartograph in Berlin. 2 Bändchen. **I:** Die Projektionen. Mit 53 Figuren. Nr. 30.

— — **II:** Der Karteninhalt und das Messen auf Karten. Mit 36 Figuren. Nr. 599.

Kaufmännische Rechtskunde. I: Das Wechselwesen von Rechtsanwalt Dr. Rudolf Mothes in Leipzig. Nr. 103.

— **II:** Der Handelsstand v. Rechtsanw. Dr. jur. Bruno Springer, Leipzig. Nr. 545.

Kaufmännisches Rechnen von Prof. Richard Just, Oberlehrer a. d. Öffentl. Handelslehranstalt d. Dresdener Kaufmannsch. I. II. III. Nr. 139. 140. 187.

Keramische Industrie. Die Industrie der Silikate, der künstlichen Bausteine und des Mörtels von Dr. Gustav Rauter. I: Glas- u. keram. Industrie. M. 12 Taf. Nr. 233.

Kerzenfabrikation. Die Seifenfabrikation, die Seifenanalyse und die Kerzenfabrikation von Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Fette u. Öle II.) Mit 25 Abbild. Nr. 336.

Kiautschou. Die deutsch. Kolonien. II: Das Südseegebiet und Kiautschou von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Taf. u. 1 lithogr. Karte. Nr. 520.

Kinematik von Dipl.-Ing. Hans Polster, Assistent an der Kgl. Techn. Hochschule Dresden. Mit 76 Abbild. Nr. 584.

Kirchenrecht von Dr. E. Sehling, ord. Prof. d. Rechte in Erlangen. Nr. 377.

Klimakunde I: Allgemeine Klimalehre von Professor Dr. W. Köppen, Meteorologe der Seewarte Hamburg. Mit 7 Taf. und 2 Figuren. Nr. 114.

Kolonialgeschichte von Dr. Dietrich Schäfer, Professor der Geschichte an der Universität Berlin. Nr. 156.

Kolonialrecht, Deutsches, von Dr. H. Edler von Hoffmann, Professor an der Kgl. Akademie Posen. Nr. 318.

Kometen. Astronomie. Größe, Bewegung und Entfernung der Himmelskörper von A. F. Möbius, neu bearbeitet von Dr. Herm. Kobold, Professor an der Universität Kiel. **II:** Kometen, Meteore und das Sternsystem. Mit 15 Figuren u. 2 Sternkarten. Nr. 529.

Kommunale Wirtschaftspflege von Dr. Alfons Nieß, Magistratsassessor in Berlin. Nr. 534.

Kompositionslehre. Musikalische Formenlehre von Stephan Krehl. I. II. Mit viel. Notenbeispiel. Nr. 149. 150.

Kontrapunkt. Die Lehre von der selbständigen Stimmführung von Stephan Krehl in Leipzig. Nr. 390.

Kontrollwesen, Das agrikulturchemische, von Dr. Paul Krische in Leopoldshall-Staßfurt. Nr. 304.

Koordinatensysteme v. Paul B. Fischer, Oberlehrer an der Oberrealschule zu Groß-Lichterfelde. Mit 8 Fig. Nr. 507.

Körper, Der menschliche, sein Bau und seine Tätigkeiten von E. Rebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre von Dr. med. H. Seiler. Mit 47 Abb. u. 1 Taf. Nr. 18.

Kostenanschlag siehe: Veranschlagen.

Kriegsschiffbau. Die Entwicklung des Kriegsschiffbaues vom Altertum bis zur Neuzeit. I. Teil: Das Zeitalter der Ruderschiffe u. der Segelschiffe für die Kriegsführung zur See vom Altertum b. 1840. Von Tjard Schwarz, Geh. Marinebaur. u. Schiffbau-Direktor. Mit 32 Abb. Nr. 471.

Kriegswesens, Geschichte des, von Dr. Emil Daniels in Berlin. **I:** Das antike Kriegswesen. Nr. 488.

Kriegswesens, Geschichte des, von Dr. Emil Daniels in Berlin. **II:** Das mittelalt. Kriegswesen. Nr. 498.
— — **III:** Das Kriegswesen der Neuzeit. Erster Teil. Nr. 518.
— — **IV:** Das Kriegswesen der Neuzeit. Zweiter Teil. Nr. 537.
— — **V:** Das Kriegswesen der Neuzeit. Dritter Teil. Nr. 568.
Kristallographie von Dr. W. Bruhns, Professor an der Universität Straßburg. Mit 190 Abbild. Nr. 210.
Kudrun und Dietrichepen. Mit Einleitung und Wörterbuch von Dr. O. L. Jiriczek, Professor an der Universität Würzburg. Nr. 10.
Kultur, Die, der Renaissance. Gesittung, Forschung, Dichtung von Dr. Robert F. Arnold, Professor an der Universität Wien. Nr. 189.
Kulturgeschichte, Deutsche, von Dr. Reinh. Günther. Nr. 56.
Kurvendiskussion. Algebraische Kurven von Eugen Beutel, Oberreallehrer in Vaihingen-Enz. **I:** Kurvendiskussion. M. 57 Fig. i. Text. Nr. 435.
Kurzschrift siehe: Stenographie.
Lacke. Harze, Lacke, Firnisse von Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Fette und Öle III.) Nr. 337.
Lagerhäuser. Industrielle und gewerbliche Bauten. (Speicher, Lagerhäuser u. Fabriken) von Architekt Heinrich Salzmann, Düsseldorf. **II:** Speicher u. Lagerhäuser. Mit 123 Fig. Nr. 512.
Länder- und Völkernamen von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig. Nr. 478.
Landstraßenbau von Kgl. Oberlehrer A. Liebmann, Betriebsdirektor a. D. in Magdeburg. Mit 44 Fig. Nr. 598.
Landwirtschaftliche Betriebslehre v. E. Langenbeck in Groß-Lichterfelde. Nr. 227.
Landwirtschaftlichen Maschinen, Die, von Karl Walther, Diplom-Ingenieur in Mannheim. 3 Bändchen. Mit vielen Abbildgn. Nr. 407—409.
Lateinische Grammatik. Grundriß der lateinischen Sprachlehre von Prof. Dr. W. Votsch in Magdeburg. Nr. 82.
Lateinische Sprache. Geschichte der lateinischen Sprache von Dr. Friedrich Stolz, Professor an der Universität Innsbruck. Nr. 492.
Licht. Theoretische Physik II. Teil: Licht und Wärme. Von Dr. Gust. Jäger, Prof. an der Technischen Hochschule in Wien. Mit 47 Abb. Nr. 77.
Logarithmen. Vierstellige Tafeln und Gegentafeln für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen in zwei Farben zusammengestellt von Dr. Hermann Schubert, Prof. an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Nr. 81.
— **Fünfstellige,** von Professor August Adler, Direktor der k. k. Staatsoberrealschule in Wien. Nr. 423.
Logik. Psychologie und Logik zur Einführung in die Philosophie von Professor Dr. Th. Elsenhans. Mit 13 Figuren. Nr. 14.
Lokomotiven. Eisenbahnfahrzeuge von H. Hinnenthal. **I:** Die Lokomotiven. Mit 89 Abb. im Text u. 2 Taf. Nr. 107.
Lothringen. Geschichte Lothringens von Dr. Hermann Derichsweiler, Geh. Regierungsrat in Straßburg. Nr. 6.
— **Landeskunde v. Elsaß-Lothring.** v. Prof. Dr. R. Langenbeck i. Straßburg i. E. Mit 11 Abb. u. 1 Karte. Nr. 215.
Lötrohrprobierkunde. Qualitative Analyse mit Hilfe des Lötrohrs von Dr. Martin Henglein in Freiberg i. Sa. Mit 10 Figuren. Nr. 483.
Lübeck. Landeskunde der Großherzogtümer Mecklenburg u. der Freien u. Hansestadt Lübeck von Dr. Sebald Schwarz, Direktor d. Realschule zum Dom in Lübeck. Mit 17 Abbildungen und Karten im Text und 1 lithographischen Karte. Nr. 487.
Luft- und Meeresströmungen von Dr. Franz Schulze, Direktor der Navigationsschule zu Lübeck. Mit 27 Abbildungen u. Tafeln. Nr. 551.
Lüftung. Heizung und Lüftung von Ingenieur Johannes Körting in Düsseldorf. **I:** Das Wesen und die Berechnung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 34 Figuren. Nr. 342.
— — **II:** Die Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 191 Figuren. Nr. 343.
Luther, Martin, u. Thom. Murner. Ausgewählt und mit Einleitungen und Anmerkungen versehen von Prof. G. Berlit, Oberlehrer am Nikolaigymnasium zu Leipzig. Nr. 7.

Magnetismus. Theoretische Physik III. Teil: Elektrizität u. Magnetismus. Von Dr. Gustav Jäger, Professor an der Technischen Hochschule Wien. Mit 33 Abbildungen. Nr. 78.

Mälzerei. Brauereiwesen I: Mälzerei von Dr. P. Dreverhoff, Direktor der Öffentl. u. I. Sächs. Versuchsstat. für Brauerei u. Mälzerei, sow. d. Brauer- und Mälzerschule zu Grimma. Nr. 303.

Maschinenbau, Die Kalkulation im, v. Ing. H. Bethmann, Doz. a. Technik. Altenburg. Mit 63 Abbild. Nr. 486.

— **Die Materialien des Maschinenbaues und der Elektrotechnik** von Ingenieur Prof. Hermann Wilda. Mit 3 Abb. Nr. 476.

Maschinenelemente, Die. Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den praktischen Gebrauch von Fr. Barth, Oberingenieur in Nürnberg. Mit 86 Figuren. Nr. 3.

Maschinenzeichnen, Praktisches, von Ing. Rich. Schiffner in Warmbrunn. I: Grundbegriffe, Einfache Maschinenteile bis zu den Kuppelungen. Mit 60 Tafeln. Nr. 589.

— — **II:** Lager, Riemen- u. Seilscheiben, Zahnräder, Kolben-Pumpe. Mit 51 Tafeln. Nr. 590.

Maßanalyse von Dr. Otto Röhm in Stuttgart. Mit 14 Figuren. Nr. 221.

Maß-, Münz- und Gewichtswesen von Dr. August Blind, Professor an der Handelsschule in Köln. Nr. 283.

Materialprüfungswesen. Einführung in d. mod. Technik d. Materialprüfung von K. Memmler, Diplom-Ingenieur, ständ. Mitarbeiter a. Kgl. Material-Prüfungsamte zu Groß-Lichterfelde. I: Materialeigenschaften. — Festigkeitsversuche. — Hilfsmittel für Festigkeitsversuche. Mit 58 Fig. Nr. 311.

— — **II:** Metallprüfung u. Prüfung von Hilfsmaterialien des Maschinenbaues. — Baumaterialprüfung. — Papierprüfung. — Schmiermittelprüfung. — Einiges über Metallographie. Mit 31 Figuren. Nr. 312.

Mathematik, Geschichte der, von Dr. A. Sturm, Professor am Obergymnasium in Seitenstetten. Nr. 226.

Mathematische Formelsammlung u. Repetitorium der Mathematik, enth. die wichtigsten Formeln und Lehrsätze der Arithmetik, Algebra, algebraischen Analysis, ebenen Geometrie, Stereometrie, ebenen und sphärischen Trigonometrie, math. Geographie, analyt. Geometrie der Ebene u. d. Raumes, der Different.- u. Integralrechn. von O. Th. Bürklen, Prof. am Kgl. Realgymn. in Sch.-Gmünd. Mit 18 Figuren. Nr. 51.

Maurer- und Steinhauerarbeiten von Prof. Dr. phil. und Dr.-Ingen. Eduard Schmitt in Darmstadt. 3 Bändchen. Mit vielen Abbild. Nr. 419—421.

Mechanik. Theoret. Physik I. Teil: Mechanik und Akustik. Von Dr. Gust. Jäger, Professor an der Technischen Hochschule in Wien. Mit 19 Abbildungen. Nr. 76.

Mechanische Technologie von Geh. Hofrat Professor A. Lüdicke in Braunschweig. 2 Bändchen. Nr. 340, 341.

Mecklenburg. Landeskunde der Großherzogtümer Mecklenburg u. der Freien u. Hansestadt Lübeck v. Dr. Gebald Schwarz, Direktor d. Realschule zum Dom in Lübeck. Mit 17 Abbildungen im Text, 16 Tafeln und 1 Karte in Lithographie. Nr. 487.

Meereskunde, Physische, von Professor Dr. Gerhard Schott, Abteilungsvorsteher bei der Deutschen Seewarte in Hamburg. Mit 39 Abbildungen im Text und 8 Tafeln. Nr. 112.

Meeresströmungen siehe: Luft- und Meeresströmungen.

Menschliche Körper, Der, sein Bau und seine Tätigkeiten von E. Rebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre v. Dr. med. H. Seiler. Mit 47 Abbild. und 1 Tafel. Nr. 18.

Metallographie. Kurze, gemeinfaßliche Darstellung der Lehre von den Metallen und ihren Legierungen unter besonderer Berücksichtigung der Metallmikroskopie von Prof. E. Heyn u. Prof. O. Bauer am Kgl. Materialprüfungsamt (Gr.-Lichterfelde) der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin. I: Allgem. Teil. Mit 45 Abbildungen im Text u. 5 Lichtbildern auf 3 Tafeln. Nr. 432.

— — **II:** Spezieller Teil. Mit 49 Abb. im Text u. 37 Lichtb. auf 19 Taf. Nr. 433.

Metalle (Anorganische Chemie 2. T.) von Dr. Oskar Schmidt, dipl. Ingen., Assistent an der Königlichen Baugewerkschule in Stuttgart. Nr. 212.

Metalloide (Anorganische Chemie 1. Teil) von Dr. Oskar Schmidt, dipl. Ingenieur, Assistent an der Kgl. Baugewerkschule in Stuttgart. Nr. 211.

Metallurgie von Dr. August Geitz, in Kristiansand (Norwegen). I. II. Mit 21 Figuren. Nr. 313, 314.

Meteore. Astronomie. Größe, Bewegung und Entfernung der Himmelskörper von A. F. Möbius, neu bearbeitet von Dr. Herm. Kobold, Prof. an der Universität Kiel. **II:** Kometen, Meteore und das Sternsystem. Mit 15 Figuren u. 2 Sternkarten. Nr. 529.

Meteorologie von Dr. W. Trabert, Professor an der Universität Innsbruck. Mit 49 Abbild. u. 7 Tafeln. Nr. 54.

Militärstrafrecht von Dr. Max Ernst Mayer, Professor an der Universität Straßburg i. E. 2 Bde. Nr. 371, 372.

Mineralogie von Dr. R. Brauns, Professor an der Universität Bonn. Mit 132 Abbildungen. Nr. 29.

Minnesang und Spruchdichtung. Walther von der Vogelweide mit Auswahl aus Minnesang und Spruchdichtung. Mit Anmerkungen u. einem Wörterb. v. O. Günther, Prof. an der Oberrealschule und an d. Techn. Hochschule in Stuttgart. Nr. 23.

Mittelhochdeutsch. Dichtungen aus mittelhochdeutscher Frühzeit. In Auswahl mit Einleitung und Wörterbuch herausgegeben von Dr. Hermann Jantzen, Direktor der Königin Luise-Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 137.

Mittelhochdeutsche Grammatik. Der Nibelunge Nôt in Auswahl und mittelhochdeutsche Grammatik m. kurzem Wörterbuch v. Dr. W. Golther, Prof. a. d. Universität Rostock. Nr. 1.

Morgenland. Geschichte des alten Morgenlandes von Dr. Fr. Hommel, Professor an der Universität München. Mit 9 Bildern und 1 Karte. Nr. 43.

Morphologie und Organographie der Pflanzen von Prof. Dr. M. Nordhausen in Kiel. Mit 123 Abbildungen. Nr. 141.

Mörtel. Die Industrie der künstlichen Bausteine und des Mörtels v. Dr. G. Rauter in Charlottenburg. Mit 12 Tafeln. Nr. 234.

Münzwesen. Maß-, Münz- u. Gewichtswesen v. Dr. Aug. Blind, Prof. a. d. Handelsschule in Köln. Nr. 283.

Murner, Thomas. Martin Luther und Thomas Murner. Ausgewählt u. m. Einleitungen u. Anmerk. versehen von Prof. G. Berlit, Oberl. am Nikolaigymn. zu Leipzig. Nr. 7.

Musik, Geschichte der alten u. mittelalterlichen, von Dr. A. Möhler in Steinhaußen. 2 Bdch. M. zahlr. Abb. und Musikbeilagen. Nr. 121 und 347.

Musikalische Akustik von Professor Dr. Karl L. Schäfer in Berlin. Mit 35 Abbildungen. Nr. 21.

Musikalische Formenlehre (Kompositionslehre) von Stephan Krehl. I. II. Mit viel. Notenbeisp. Nr. 149, 150.

Musikästhetik von Dr. Karl Grunsky in Stuttgart. Nr. 344.

Musikgeschichte des 17. und 18. Jahrhunderts von Dr. K. Grunsky in Stuttgart. Nr. 239.

Musikgeschichte seit Beginn des 19. Jahrhunderts von Dr. K. Grunsky in Stuttgart. I. II. Nr. 164, 165.

Musiklehre, Allgemeine, von Stephan Krehl in Leipzig. Nr. 220.

Nadelhölzer, Die, von Dr. F. W. Neger, Professor an der Königlichen Forstakademie zu Tharandt. Mit 85 Abbild., 5 Tab. und 3 Karten. Nr. 355.

Nahrungsmittel. Ernährung und Nahrungsmittel von Oberstabsarzt Professor H. Bischoff in Berlin. Mit 4 Abbildungen. Nr. 464.

Nautik. Kurzer Abriß des täglich an Bord von Handelsschiffen angewandten Teils der Schiffahrtskunde. Von Dr. Franz Schulze, Direktor d. Navigations-Schule zu Lübeck. M. 56 Abb. Nr. 84.

Neugriechisch-deutsches Gesprächsbuch mit besonderer Berücksichtigung der Umgangssprache von Dr. Johannes Kalitsunakis, Dozent am Seminar für orient. Sprache in Berlin. Nr. 587.

Neunzehntes Jahrhundert. Geschichte des 19. Jahrhunderts von Oskar Jäger, o. Honorarprof. a. d. Univ. Bonn. 1. Bdchn.: 1800—1852. Nr. 216.
— — 2. Bändchen: 1853 bis Ende des Jahrhunderts. Nr. 217.

Neutestamentliche Zeitgeschichte von Lic. Dr. W. Staerk, Prof. a. der Univ. in Jena. I: Der historische und kulturgeschichtliche Hintergrund des Urchristentums. Mit 3 Karten. Nr. 325.
— — II: Die Religion des Judentums im Zeitalter d. Hellenismus u. d. Römerherrschaft. Mit 1 Planskizze. Nr. 326.

Nibelunge Nôt, Der, in Auswahl und mittelhochdeutsche Grammatik mit kurzem Wörterbuch von Dr. W. Golther, Professor an der Univ. Rostock. Nr. 1.

Nordische Literaturgeschichte I: Die isländische u. norwegische Literatur des Mittelalters von Dr. Wolfgang Golther, Prof. an der Univers. Rostock. Nr. 254.

Nutzpflanzen von Professor Dr. J. Behrens, Vorst. d. Großherzogl. landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Augustenberg. Mit 53 Figuren. Nr. 123.

Öle. Die Fette und Öle sowie die Seifen- u. Kerzenfabrikation u. d. Harze, Lacke, Firnisse m. ihren wichtigst. Hilfsstoffen von Dr. Karl Braun in Berlin. I: Einführ. in d. Chemie, Besprech. einiger Salze und der Fette und Öle. Nr. 335.

Öle und Riechstoffe, Ätherische, von Dr. F. Rochussen in Miltitz. Mit 9 Abbildungen. Nr. 446.

Optik. Einführung in die geometrische Optik von Dr. W. Hinrichs in Wilmersdorf-Berlin. Nr. 532.

Orientalische Literaturen. Die Literaturen des Orients von Dr. M. Haberlandt, Privatdozent an der Universität Wien. I: Die Literaturen Ostasiens und Indiens. Nr. 162.
— — II: Die Literaturen der Perser, Semiten und Türken. Nr. 163.
— **Die christlichen Literaturen des Orients** von Dr. Anton Baumstark. I: Einleitung. — Das christlich-aramäische u. d. koptische Schrifttum. Nr. 527.
— — II: Das christlich-arabische und das äthiopische Schrifttum. — Das christliche Schrifttum der Armenier und Georgier. Nr. 528.

Ortsnamen im Deutschen, Die, ihre Entwicklung und ihre Herkunft von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig-Gohlis. Nr. 573.

Ostafrika. (Die deutschen Kolonien III) von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Tafeln u. 1 lithogr. Karte. Nr. 567.

Österreich. Österreichische Geschichte von Prof. Dr. Franz von Krones, neu bearb. von Dr. Karl Uhlirz, Prof. a. d. Univ. Graz. I: Von d. Urzeit b. z. Tode Königs Albrechts II. (1439). Mit 11 Stammtafeln. Nr. 104.
— — II: Vom Tode König Albrechts II. bis zum Westf. Frieden (1440—1648). Mit 3 Stammtafeln. Nr. 105.
— **Landeskunde von Österreich-Ungarn** von Dr. Alfred Grund, Prof. an der Universität Prag. Mit 10 Textillustrationen und 1 Karte. Nr. 244.

Ovidius Naso, Die Metamorphosen des. In Auswahl mit einer Einleit. u. Anmerk. herausgegeb. von Dr. Jul. Ziehen in Frankfurt a. M. Nr. 442.

Pädagogik im Grundriß von Professor Dr. W. Rein, Direktor des Pädagog. Seminars an der Univ. Jena. Nr. 12.
— **Geschichte der,** von Oberlehrer Dr. H. Weimer in Wiesbaden. Nr. 145.

Paläogeographie. Geologische Geschichte der Meere und Festländer von Dr. Franz Kossmat in Wien. Mit 6 Karten. Nr. 406.

Paläoklimatologie von Dr. Wilh. R. Eckardt in Weilburg (Lahn). Nr. 482.

Paläontologie von Dr. Rud. Hoernes, Professor an der Universität Graz. Mit 87 Abbildungen. Nr. 95.
— **und Abstammungslehre** von Dr. Karl Diener, Professor an der Univers. Wien. Mit 9 Abbildungen. Nr. 460.

Palästina. Landes- u. Volkskunde Palästinas v. Lic. Dr. Gustav Hölscher i. Halle. M. 8 Vollbild. u. 1 K. Nr. 345.

Parallelperspektive. Rechtwinklige und schiefwinklige Axonometrie von Professor J. Vonderlinn in Münster. Mit 121 Figuren. Nr. 260.

Personennamen, Die deutschen, von Dr. Rud. Kleinpaul in Leipzig. Nr. 422.

Petrographie von Dr. W. Bruhns, Professor an der Universität Straßburg i. E. Mit 15 Abbild. Nr. 173.

Pflanze, Die, ihr Bau und ihr Leben von Professor Dr. E. Dennert. Mit 96 Abbildungen. Nr. 44.

Pflanzenbaulehre. Ackerbau- und Pflanzenbaulehre von Dr. Paul Rippert in Essen und Ernst Langenbeck in Groß-Lichterfelde. Nr. 232.

Pflanzenbiologie von Dr. W. Migula, Professor an der Forstakademie Eisenach. I: Allgemeine Biologie. Mit 43 Abbildungen. Nr. 127.

Pflanzenernährung. Agrikulturchemie I: Pflanzenernährung von Dr. Karl Grauer. Nr. 329.

Pflanzengeographie von Professor Dr. Ludwig Diels in Marburg (Hessen). Nr. 389.

Pflanzenkrankheiten von Dr. Werner Friedr. Bruck, Privatdozent in Gießen. Mit 1 farb. Taf. u. 45 Abbild. Nr. 310.

Pflanzen-Morphologie siehe: **Morphologie.**

Pflanzenphysiologie von Dr. Adolf Hansen, Professor an der Universität Gießen. Mit 43 Abbild. Nr. 591.

Pflanzenreichs, Die Stämme des, von Privatdozent Dr. Robert Pilger, Kustos am Kgl. Botanischen Garten in Berlin-Dahlem. Mit 22 Abb. Nr. 485.

Pflanzenwelt, Die, der Gewässer von Dr. W. Migula, Prof. a. d. Forstak. Eisenach. Mit 50 Abb. Nr. 158.

Pflanzen-Zellenlehre siehe: Zellenlehre.

Pharmakognosie. Von Apotheker F. Schmitthenner, Assist. a. Botan. Instit. d. Techn. Hochsch. Karlsruhe. Nr. 251.

Pharmazeutische Chemie von Privatdozent Dr. E. Mannheim in Bonn. 3 Bändchen. Nr. 543/44 u. 588.

Philologie, Geschichte d. klassischen, v. Dr. Wilhelm Kroll, ord. Prof. a. d. Universität Münster in Westf. Nr. 367.

Philosophie, Einführung in die, von Dr. Max Wentscher, Professor an der Universität Bonn. Nr. 281.

Philosophie, Gesch. der, IV: Neuere Philosophie b. Kant v. Dr. B. Bauch, Professor an der Univ. Jena. Nr. 394.

— — **V: Immanuel Kant** von Dr. Bruno Bauch, Professor an der Universität Jena. Nr. 536.

Philosophie, Geschichte der, VI: Die Philosophie im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts von Arthur Drews, Prof. d. Philosophie an der Techn. Hochschule in Karlsruhe. Nr. 571.

— **Hauptprobleme der,** von Dr. Georg Simmel, Prof. a. d. Univ. Berlin. Nr. 500.

— **Psychologie und Logik** zur Einf. in die Philosophie von Professor Dr. Th. Elsenhans. Mit 13 Figuren. Nr. 14.

Photographie, Die. Von H. Keßler, Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Mit 3 Tafeln und 42 Abbildungen. Nr. 94.

Physik, Theoretische, von Dr. Gustav Jäger, Professor der Physik an der Technischen Hochschule in Wien. I. Teil: Mechanik und Akustik. Mit 24 Abbildungen. Nr. 76.

— — II. Teil: Licht und Wärme. Mit 47 Abb. Nr. 77.

— — III. Teil: Elektrizität und Magnetismus. Mit 33 Abbildungen. Nr. 78.

— — IV. Teil: Elektromagnetische Lichttheorie u. Elektronik. M. 21 Fig. Nr. 374.

— **Geschichte der,** von Prof. A. Kistner in Wertheim a. M. I: Die Physik bis Newton. Mit 13 Figuren. Nr. 293.

— — II: Die Physik von Newton bis zur Gegenwart. Mit 3 Figuren. Nr. 294.

Physikalisch-Chemische Rechenaufgaben von Professor Dr. R. Abegg u. Privatdozent Dr. O. Sackur, beide an der Universität Breslau. Nr. 445.

Physikalische Aufgabensammlung von G. Mahler, Professor der Mathematik u. Physik am Gymnasium in Ulm. Mit den Resultaten. Nr. 243.

Physikalische Formelsammlung von G. Mahler, Professor am Gymnasium in Ulm. Mit 65 Figuren. Nr. 136.

Physikalische Messungsmethoden v. Dr. Wilh. Bahrdt, Oberl. a. d. Oberrealschule i. Gr.-Lichterf. M. 49 F. Nr. 301.

Physiologische Chemie von Dr. med. A. Legahn in Berlin. I: Assimilation. Mit 2 Tafeln. Nr. 240.

— — **II:** Dissimilation. Mit 1 Taf. Nr. 241.

Physische Geographie von Dr. Siegm. Günther, Prof. a. d. Kgl. Techn. Hochsch. in München. Mit 32 Abbild. Nr. 26.

Physische Meereskunde von Prof. Dr. Gerh. Schott, Abteilungsvorsteher bei der Deutsch. Seewarte in Hamburg. Mit 39 Abbild. im Text und 8 Taf. Nr. 112.

Pilze, Die. Eine Einführung in die Kenntnis ihrer Formenreihen von Prof. Dr. G. Lindau in Berlin. Mit 10 Figurengruppen im Text. Nr. 574.

Planetensystem. Astronomie (Größe, Bewegung und Entfernung d. Himmelskörper) von A. F. Möbius, neu beard. von Dr. Herm. Kobold, Prof. an der Universität Kiel. I: Das Planetensystem. Mit 33 Abbildung. Nr. 11.

Plastik, Die, des Abendlandes von Dr. Hans Stegmann, Direktor des Bayerischen Nationalmuseums in München. Mit 23 Tafeln. Nr. 116.

— **Die, seit Beginn des 19. Jahrhunderts** von A. Heilmeyer in München. Mit 41 Vollbildern. Nr. 321.

Plattdeutsche Mundarten von Dr. Hubert Grimme, Professor an der Universität Freiburg (Schweiz). Nr. 461.

Poetik, Deutsche, von Dr. K. Borinski, Prof. a. der Univ. München. Nr. 40.

Polarlicht. Erdmagnetismus, Erdstrom, Polarlicht von Dr. A. Nippoldt, Mitglied des Kgl. Preußischen Meteorologischen Instituts zu Potsdam. Mit 15 Abbild. und 7 Tafeln. Nr. 175.

Polnische Geschichte von Dr. Clemens Brandenburger in Posen. Nr. 338.

Pommern. Landeskunde von Pommern von Dr. W. Deecke, Prof. an der Universität Freiburg i. B. Mit 10 Abbild. und Karten im Text u. 1 Karte in Lithographie. Nr. 575.

Portugiesische Literaturgeschichte von Dr. Karl von Reinhardstoettner, Professor an der Königlichen Technischen Hochschule München. Nr. 213.

Posamentiererei. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Kgl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Fig. Nr. 185.

Postrecht von Dr. Alfred Wolcke, Postinspektor in Bonn. Nr. 425.

Preßluftwerkzeuge, Die, von Dipl.-Ing. P. Altis, Oberlehrer an der Kais. Technischen Schule in Straßburg. Mit 82 Figuren. Nr. 493.

Preußisches Staatsrecht von Dr. Fritz Stier-Somlo, Professor an der Universität Bonn. 2 Teile. Nr. 298, 299.

Psychiatrie, Forensische, von Professor Dr. W. Weygandt, Direktor der Irrenanstalt Friedrichsberg in Hamburg. 2 Bändchen. Nr. 410 und 411.

Psychologie und Logik zur Einführ. in die Philosophie von Prof. Dr. Th. Elsenhans. Mit 13 Figuren. Nr. 14.

Psychophysik, Grundriß der, von Professor Dr. G. F. Lipps in Leipzig. Mit 3 Figuren. Nr. 98.

Pumpen, Druckwasser- u. Druckluft-Anlagen. Ein kurzer Überblick von Dipl.-Ing. Rudolf Vogdt, Regierungsbaumeister a. D. in Aachen. Mit 87 Abbildungen. Nr. 290.

Quellenkunde der deutschen Geschichte von Dr. Carl Jacob, Prof. an d. Univ. Tübingen. 1. Band. Nr. 279.

Radioaktivität von Dipl.-Ing. Wilhelm Frommel. Mit 21 Abbild. Nr. 317.

Rechnen, Das, in der Technik und seine Hilfsmittel (Rechenschieber, Rechentafeln, Rechenmaschinen usw.) von Ingenieur Joh. Eugen Mayer in Freiburg i. Br. Mit 30 Abbild. Nr. 405.

— **Kaufmännisches,** von Prof. Richard Just, Oberlehrer an der Öffentlichen Handelslehranstalt der Dresdener Kaufmannschaft. I. II. III. Nr. 139, 140. 187.

Recht des Bürgerlich. Gesetzbuches. Erstes Buch: Allgemeiner Teil. I: Einleitung — Lehre von den Personen u. von den Sachen von Dr. Paul Oertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 447.

— II: Erwerb und Verlust, Geltendmachung und Schutz der Rechte von Dr. Paul Oertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 448.

— Zweites Buch: Schuldrecht. I. Abteilung: Allgemeine Lehren von Dr. Paul Oertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 323.

— — II. Abteilung: Die einzelnen Schuldverhältnisse v. Dr. Paul Oertmann, Prof. an der Universität Erlangen. Nr. 324.

— Drittes Buch: Sachenrecht von Dr. F. Kretzschmar, Oberlandesgerichtsrat in Dresden. I: Allgemeine Lehren. Besitz und Eigentum. Nr. 480.

— — II: Begrenzte Rechte. Nr. 481.

— Viertes Buch: Familienrecht von Dr. Heinrich Titze, Professor an der Universität Göttingen. Nr. 305.

Rechtsgeschichte, Römische, von Dr. Robert von Mayr, Prof. an der Deutschen Universität Prag. 1. Buch: Die Zeit des Volksrechtes. 1. Hälfte: Das öffentliche Recht. Nr. 577.
— — 2. Hälfte: Das Privatrecht. Nr. 578.
Rechtsschutz, Der internationale gewerbliche, von J. Neuberg, Kaiserl. Regierungsrat, Mitglied des Kaiserl. Patentamts zu Berlin. Nr. 271.
Rechtswissenschaft, Einführung in die, von Dr. Theodor Sternberg in Berlin. I: Methoden- und Quellenlehre. Nr. 169.
— — II: Das System. Nr. 170.
Redelehre, Deutsche, von Hans Probst, Gymnasialprof. in Bamberg. Nr. 61.
Redeschrift siehe: Stenographie.
Reichsfinanzen, Die Entwicklung der, von Präsident Dr. R. van der Borght in Berlin. Nr. 427.
Religion, Die Entwicklung der christlichen, innerhalb des Neuen Testaments von Professor Dr. Lic. Carl Clemen. Nr. 388.
— **Die, des Judentums** im Zeitalter des Hellenismus und der Römerherrschaft von Lic. Dr. W. Staerk (Neutestamentl. Zeitgeschichte II.) Mit einer Planskizze. Nr. 326.
Religionen der Naturvölker, Die, von Dr. Th. Achelis, Professor in Bremen. Nr. 449.
Religionswissenschaft, Abriß der vergleichenden, von Professor Dr. Th. Achelis in Bremen. Nr. 208.
Renaissance. Die Kultur der Renaissance. Geistiung, Forschung, Dichtung von Dr. Robert F. Arnold, Prof. an der Universität Wien. Nr. 189.
Reptilien. Das Tierreich III: Reptilien und Amphibien. Von Dr. Franz Werner, Professor an der Universität Wien. Mit 48 Abb. Nr. 383.
Rheinprovinz, Landeskunde der, von Dr. P. Steinecke, Direktor des Realgymnasiums in Essen. Mit 9 Abb., 3 Kärtchen und 1 Karte. Nr. 308.
Riechstoffe. Ätherische Öle und Riechstoffe von Dr. F. Rochussen in Miltitz. Mit 9 Abbildungen. Nr. 446.
Roman. Geschichte des deutschen Romans v. Dr. Hellm. Mielke. Nr. 229.
Romanische Sprachwissenschaft von Dr. Adolf Zauner, Professor an der Univ. Graz. 2 Bände. Nr. 128, 250.
Römische Altertumskunde von Dr. Leo Bloch in Wien. M. 8 Vollb. Nr. 45.
Römische Geschichte von Realgymnasial-Direktor Dr. Jul. Koch in Grunewald. Nr. 19.
Römische Literaturgeschichte von Dr. Hermann Joachim in Hamburg. Nr. 52.
Römische und griechische Mythologie von Prof. Dr. Hermann Steuding, Rektor des Gymnasiums in Schneeberg. Nr. 27.
Rußland. Russische Geschichte von Dr. Wilh. Reeb, Oberlehrer am Ostergymnasium in Mainz. Nr. 4.
— **Landeskunde des Europäischen Rußlands nebst Finnlands** von Professor Dr. A. Philippson in Halle a. S. Nr. 359.
Russisch-Deutsches Gesprächsbuch von Dr. Erich Berneker, Professor an der Universität München. Nr. 68.
Russische Grammatik von Dr. Erich Berneker, Professor an der Universität München. Nr. 66.
Russische Handelskorrespondenz von Dr. Theodor von Kawraysky in Leipzig. Nr. 315.
Russisches Lesebuch mit Glossar von Dr. Erich Berneker, Professor an der Universität München. Nr. 67.
Russische Literatur von Dr. Erich Boehme, Lektor a. der Handelshochschule Berlin. I. Teil: Auswahl moderner Prosa und Poesie mit ausführlichen Anmerkgn. u. Akzentbezeichnung. Nr. 403.
— — II. Teil: Всеволодъ Гаршинъ, Разсказы. Mit Anmerkungen und Akzentbezeichnung. Nr. 404.
Russische Literaturgeschichte von Dr. Georg Polonskij in München. Nr. 166.
Russisches Vokabelbuch, Kleines, von Dr. Erich Boehme, Lektor an der Handelshochschule Berlin. Nr. 475.
Sachenrecht. Recht d. Bürgerl. Gesetzbuches. Drittes Buch: Sachenrecht von Dr. F. Kretzschmar, Oberlandesgerichtsrat in Dresden. I: Allgemeine Lehren. Besitz und Eigentum. II: Begrenzte Rechte. Nr. 480, 481.
Sachs, Hans. Ausgewählt und erläut. von Prof. Dr. Julius Sahr. Nr. 24.

Sachsen. Sächsische Geschichte von Professor Otto Kaemmel, Rektor des Nikolaigymnasiums z. Leipzig. Nr. 100.

— **Landeskunde des Königreichs Sachsen** von Dr. J. Zemmrich, Oberlehrer am Realgymnasium in Plauen. Mit 12 Abb. und 1 Karte. Nr. 258.

Säugetiere. Das Tierreich I: Säugetiere von Oberstudienrat Professor Dr. Kurt Lampert, Vorsteher des Königlichen Naturalienkabinetts in Stuttgart. Mit 15 Abbildungen. Nr. 282.

Schalenkonstruktionen von Professor J. Vonderlinn in Münster. Mit 114 Figuren. Nr. 236.

Schleswig-Holstein. Landeskunde von Schleswig-Holstein, Helgoland und der freien und Hansestadt Hamburg von Dr. Paul Hambruch, Abteilungsvorsteher am Museum für Völkerkunde in Hamburg. Mit Abbild., Plänen, Profilen u. 1 Karte in Lithographie. Nr. 563.

Schleusenbau siehe: Kanal- u. Schleusenbau.

Schmalspurbahnen (Klein-, Arbeits- und Feldbahnen) v. Dipl.-Ing. August Voshart in Nürnberg. Mit 99 Abbildungen. Nr. 524.

Schmarotzer und Schmarotzertum in der Tierwelt. Erste Einführung in die tierische Schmarotzerkunde von Dr. Franz v. Wagner, a. o. Professor an der Universität Graz. Mit 67 Abbildungen. Nr. 151.

Schreiner-Arbeiten. Tischler-(Schreiner-)Arbeiten I: Materialien, Handwerkszeuge, Maschinen, Einzelverbindungen, Fußböden, Fenster, Fensterladen, Treppen, Aborte von Prof. E. Viehweger, Architekt in Köln. Mit 628 Fig. auf 75 Tafeln. Nr. 502.

Schuldrecht. Recht des Bürgerl. Gesetzbuches. Zweites Buch: Schuldrecht. I. Abteilung: Allgemeine Lehren von Dr. Paul Oertmann, Prof. a. d. Univ. Erlangen. Nr 323.

— — II. Abteilung: Die einzelnen Schuldverhältnisse von Dr. Paul Oertmann, Prof. an der Universität Erlangen. Nr. 324.

Schule, die deutsche, im Auslande von Hans Amrhein, Seminar-Oberlehrer in Rhendt. Nr. 259.

Schulhaus. Die Baukunst des Schulhauses von Professor Dr.-Ing. Ernst Vetterlein in Darmstadt. I: Das Schulhaus. Mit 38 Abbildungen. II: Die Schulräume — Die Nebenanlagen. Mit 31 Abbildungen. Nr. 443 u. 444.

Schulpraxis. Methodik der Volksschule von Dr. R. Seyfert, Seminardirektor in Zschopau. Nr. 50.

Schwedisch-deutsches Gesprächsbuch von Johannes Neuhaus, Dozent der neunordischen Sprachen an der Universität Berlin. Nr. 555.

Schwedisches Lesebuch zur Einführung in die Kenntnis des heutigen Schwedens mit Wörterverzeichnis von Johannes Neuhaus, Dozent der neunordischen Sprachen an der Universität Berlin. Nr. 554.

Schweiß- und Schneidverfahren, Das autogene, von Ingenieur Hans Niese in Kiel. Mit 30 Fig. Nr. 499.

Schweiz. Schweizerische Geschichte von Dr. K. Dändliker, Professor an der Universität Zürich. Nr. 188.

— **Landeskunde der Schweiz** von Prof. Dr. H. Walser in Bern. Mit 16 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 398.

Schwimmanstalten. Öffentl. Bade- und Schwimmanstalten von Dr. Karl Wolff, Stadt-Oberbaurat in Hannover. Mit 50 Figuren. Nr. 380.

Seemacht, Die, in der deutschen Geschichte von Wirkl. Admiralitätsrat Dr. Ernst von Halle, Professor an der Universität Berlin. Nr. 370.

Seerecht, Das deutsche, von Dr. Otto Brandis, Oberlandesgerichtsrat in Hamburg. I. Allgemeine Lehren: Personen und Sachen des Seerechts. Nr. 386.

— — II. Die einzelnen seerechtlichen Schuldverhältnisse: Verträge des Seerechts u. außervertragliche Haftung. Nr. 387.

Seifenfabrikation, Die, die Seifenanalyse u. d. Kerzenfabrikation v. Dr. Karl Braun i. Berlin. (Die Fette und Öle II.) Mit 25 Abbild. Nr. 336.

Semitische Sprachwissenschaft von Dr. C. Brockelmann, Professor an der Universität Königsberg. Nr. 291.

Silikate. Industrie der Silikate, der künstlichen Bausteine u. des Mörtels von Dr. Gustav Rauter in Charlottenburg. **I:** Glas und keramische Industrie. Mit 12 Taf. Nr. 233.
— — **II:** Die Industrie d. künstlichen Bausteine und des Mörtels. Mit 12 Tafeln. Nr. 234.

Simplicius Simplicissimus von Hans Jakob Christoffel v. Grimmelshausen. In Auswahl herausgegeben von Professor Dr. F. Bobertag, Dozent an der Universität Breslau. Nr. 138.

Skandinavien, Landeskunde von, (Schweden, Norwegen und Dänemark) von Heinrich Kerp, Kreisschulinsp. in Kreuzburg. M. 11 Abbi u. 1 K. Nr. 202.

Slavische Literaturgeschichte v. Dr. Josef Karásek in Wien **I:** Ältere Literatur bis zur Wiedergeburt. Nr. 277.
— — **II:** Das 19. Jahrhundert. Nr. 278.

Soziale Frage. Die Entwicklung der sozial. Frage von Professor Dr. Ferdin. Tönnies. Nr. 353.

Sozialversicherung von Prof. Dr. Alfred Manes in Berlin. Nr. 267.

Soziologie von Professor Dr. Thomas Achelis in Bremen. Nr. 101.

Spanien. Spanische Geschichte von Dr. Gustav Diercks. Nr. 266.
— **Landeskunde der Iberischen Halbinsel** v. Dr. Fritz Regel, Prof. an der Univ. Würzburg. Mit 8 Kärtchen und 8 Abbildungen im Text und 1 Karte in Farbendruck. Nr. 235.

Spanische Handelskorrespondenz von Dr. Alfredo Nadal de Mariezcurrena. Nr. 295.

Spanische Literaturgeschichte v. Dr. Rudolf Beer, Wien. I. II. Nr. 167, 168.

Speicher. Industrielle und gewerbliche Bauten (Speicher, Lagerhäuser und Fabriken) von Architekt Heinrich Salzmann in Düsseldorf. **II:** Speicher u. Lagerhäuser. Mit 123 Fig. Nr. 512.

Spinnerei. Textil-Industrie I: Spinnerei und Zwirnerei von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 39 Figuren. Nr. 184.

Spitzenfabrikation. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- u. Gardinenfabrikat. u. Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Geh. Regier.-Rat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Figuren. Nr. 185.

Spruchdichtung. Walther von der Vogelweide mit Auswahl aus Minnesang und Spruchdichtung. Mit Anmerkungen u. einem Wörterbuch v. Otto Günther, Professor an d. Oberrealschule und an der Technischen Hochschule in Stuttgart. Nr. 23.

Staatslehre, Allgemeine, von Dr. Hermann Rehm, Professor an der Universität Straßburg i. E. Nr. 358.

Staatsrecht, Allgemeines, von Dr. Julius Hatschek, Prof. d. Rechte a. d. Univ. Göttingen. 3 Bdch. Nr. 415—417.

Staatsrecht, Preußisches, von Dr. Fritz Stier-Somlo, Prof. a. d. Universität Bonn. 2 Teile Nr. 298, 299.

Stammeskunde, Deutsche, von Dr. Rudolf Much, a. o. Prof. a. d. Univ. Wien. M. 2 Kart. u. 2 Taf. Nr. 126.

Statik von W. Hauber, Dipl.-Ing. I. Teil: **Die Grundlehren der Statik starrer Körper.** Mit 82 Figuren. Nr. 178.
— — II. Teil: **Angewandte Statik.** Mit 61 Figuren. Nr. 179.

Steinhauerarbeiten. Maurer- und Steinhauerarbeiten von Professor Dr. phil. und Dr.-Ing. Eduard Schmitt in Darmstadt. 3 Bändchen. Mit vielen Abbildgn. Nr. 419—421.

Stenographie. Geschichte der Stenographie von Dr. Arthur Mentz in Königsberg i. Pr. Nr. 501.

Stenographie n. d. System v. F. X. Gabelsberger v. Dr. Albert Schramm, Landesamtsass. in Dresden. Nr. 246.
— **Die Redeschrift des Gabelsbergerschen Systems** von Dr. Albert Schramm, Landesamtsassessor in Dresden. Nr. 368.
— **Lehrbuch d. Vereinfachten Deutschen Stenographie** (Einig.-System Stolze-Schrey) nebst Schlüssel, Lesestücken und einem Anhang von Dr. Amsel, Studienrat des Kadettenkorps in Bensberg. Nr. 86.
— **Redeschrift.** Lehrbuch der Redeschrift des Systems Stolze-Schrey nebst Kürzungsbeisp., Lesestücken, Schlüssel und einer Anleitung zur Steigerung der stenographischen Fertigkeit von Heinrich Dröse, amtl. bad. Landtagsstenograph in Karlsruhe (B.). Nr. 494.

Stereochemie von Dr. E. Wedekind, Professor an der Universität Tübingen. Mit 34 Abbildungen. Nr. 201.

Stereometrie von Dr. R. Glaser in Stuttgart. Mit 66 Figuren. Nr. 97.

Sternsystem. Astronomie. Größe, Bewegung u. Entfernung der Himmelskörper von A. F. Möbius, neu bearbeitet von Dr. Herm. Kobold, Prof. a. d. Universität Kiel. **II:** Kometen, Meteore und das Sternsystem. Mit 15 Fig. und 2 Sternkarten. Nr. 529.

Steuersysteme des Auslandes, Die, von Geh. Oberfinanzrat O. Schwarz in Berlin. Nr. 426.

Stilkunde v. Prof. Karl Otto Hartmann in Stuttgart. Mit 7 Vollbildern und 195 Textillustrationen. Nr. 80.

Stöchiometrische Aufgabensammlung von Dr. Wilh. Bahrdt, Oberl. an der Oberrealschule in Groß-Lichterfelde. Mit den Resultaten. Nr. 432.

Straßenbahnen von Dipl.-Ing. August Boshart in Nürnberg. Mit 72 Abbildungen. Nr. 559.

Strategie von Löffler, Major im Kgl. Sächs. Kriegsmin. in Dresden. Nr. 505.

Ströme und Spannungen in Starkstromnetzen v. Jos. Herzog, Dipl.-Elektroingenieur in Budapest u. Clarence Feldmann, Professor der Elektrotechnik in Delft. Mit 68 Abb. Nr. 456.

Südseegebiet. Die deutschen Kolonien II: Das Südseegebiet und Kiautschou von Prof. Dr. K. Dove. M. 16 Taf. u. 1 lithogr. Karte. Nr. 520.

Talmud. Die Entstehung d. Talmuds v. Dr. S. Funk in Boskowitz. Nr. 479.

Talmudproben von Dr. S. Funk in Boskowitz. Nr. 583.

Technisch-Chemische Analyse v. Dr. G. Lunge, Prof. a. d. Eidg. Polytechn. Schule i. Zürich. Mit 16 Abb. Nr. 195.

Technische Tabellen und Formeln von Dr.-Ing. W. Müller, Dipl.-Ing. am Kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde. Mit 106 Figuren. Nr. 579.

Technisches Wörterbuch, enthaltend die wichtigsten Ausdrücke des Maschinenbaues, Schiffbaues und der Elektrotechnik von Erich Krebs in Berlin.
I. Teil: Deutsch-Englisch. Nr. 395.
— — II. Teil: Englisch-Deutsch. Nr. 396.
— — III. Teil: Deutsch-Französ. Nr. 453.
— — IV. Teil: Französ.-Deutsch. Nr. 454.

Technologie, Allgemeine chemische, von Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg. Nr. 113.

— **Mechanische,** v. Geh. Hofrat Prof. A. Lüdicke i. Braunschweig. Nr. 340, 341.

Teerfarbstoffe, Die, mit besond. Berücksichtigung der synthetischen Methoden v. Dr. Hans Bucherer, Prof. a. d. Königl. Techn. Hochschule, Dresden. Nr. 214.

Telegraphenrecht von Postinspektor Dr. jur. Alfred Wolcke in Bonn. **I:** Einleitung. Geschichtliche Entwicklung. Die Stellung des deutschen Telegraphenwesens im öffentlichen Rechte, allgemeiner Teil. Nr. 509.

— — **II:** Die Stellung des deutsch. Telegraphenwesens im öffentlichen Rechte, besonderer Teil. Das Telegraphen-Strafrecht. Rechtsverhältnis der Telegraphie zum Publikum. Nr. 510.

Telegraphie, Die elektrische, v. Dr. Lud. Rellstab. Mit 19 Fig. Nr. 172.

Testament. Die Entstehung des Alten Testaments von Lic. Dr. W. Staerk, Prof. a. d. Univ. Jena. Nr. 272.

— **Die Entstehung des Neuen Testaments** von Professor Lic. Dr. Carl Clemen in Bonn. Nr. 285.

Textil-Industrie. I: Spinnerei und Zwirnerei von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Kgl. Landesgewerbeamt, Berlin. M. 39 Fig. Nr. 184.

— **II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation** v. Prof. M. Gürtler, Geh. Regierungsr. i. Kgl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Figuren. Nr. 185.

— **III: Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe** von Dr. Wilh. Massot, Prof. a. d. Preuß. höheren Fachschule für Textilindustrie in Krefeld. Mit 28 Figuren. Nr. 186.

Thermodynamik (Technische Wärmelehre) v. K. Walther u. M. Röttinger, Diplom-Ingen. M. 54 Fig. Nr. 242.

— **Die thermodynamischen Grundlagen der Wärmekraft- und Kältemaschinen** von M. Röttinger, Diplom-Ingenieur in Mannheim. Nr. 2.

Thüringische Geschichte von Dr. Ernst Devrient in Leipzig. Nr. 352.

Tierbiologie. Abriß der Biologie der Tiere von Dr. Heinrich Simroth, Prof. an der Univ. Leipzig. Nr. 131.

Tiere, Entwicklungsgeschichte der, von Dr. Joh. Meisenheimer, Professor der Zoologie an der Universität Jena. I: Furchung, Primitivanlagen, Larven, Formbildung, Embryonalhüllen. Mit 48 Figuren. Nr. 378.
— — II: Organbild. M. 46 Fig. Nr. 379.

Tiergeographie v. Dr. Arnold Jacobi, Prof. der Zoologie a. d. Kgl. Forstakademie zu Tharandt. M. 2 Kart. Nr. 218.

Tierkunde von Dr. Franz v. Wagner, Professor an der Universität Graz. Mit 78 Abbildungen. Nr. 60.

Tierreich, Das, I: Säugetiere von Oberstudienr. Prof. Dr. Kurt Lampert, Vorst. d. Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart. Mit 15 Abbild. Nr. 282.
— **III: Reptilien und Amphibien** von Dr. Franz Werner, Professor a. d. Univ. Wien. Mit 48 Abb. Nr. 383.
— **IV: Fische** von Professor Dr. Max Nauther in Neapel. Nr. 356.
— **V: Insekten** von Dr. J. Groß in Neapel (Stazione Zoologica). Mit 56 Abbild. Nr. 594.
— **VI: Die wirbellosen Tiere** von Dr. Ludwig Böhmig, Professor der Zoologie an der Universität Graz. I: Urtiere, Schwämme, Nesseltiere, Rippenquallen und Würmer. Mit 74 Figuren. Nr. 439.
— — II: Krebse, Spinnentiere, Tausendfüßer, Weichtiere, Moostierchen, Armfüßer, Stachelhäuter und Manteltiere. Mit 97 Figuren. Nr. 440.

Tierzuchtlehre, Allgemeine und spezielle, von Dr. Paul Rippert in Essen. Nr. 228.

Tischler- (Schreiner-) Arbeiten I: Materialien. Handwerkszeuge, Maschinen, Einzelverbindungen, Fußböden, Fenster, Fensterladen, Treppen, Aborte von Prof. E. Viehweger, Architekt in Köln. Mit 628 Fig. auf 75 Tafeln. Nr. 502.

Togo. Die deutschen Kolonien I: Togo und Kamerun von Prof. Dr. Karl Dove. Mit 16 Tafeln und einer lithographischen Karte. Nr. 441.

Toxikologische Chemie von Privatdozent Dr. E. Mannheim in Bonn. Mit 6 Abbildungen. Nr. 465.

Trigonometrie, Ebene u. sphärische, von Professor Dr. Gerh. Hessenberg in Breslau. Mit 70 Fig. Nr. 99.

Tropenhygiene von Medizinalrat Professor Dr. Nocht, Direktor des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg. Nr. 369.

Trust. Kartell und Trust von Dr. S. Tschierschky in Düsseldorf. Nr. 522.

Turnkunst, Geschichte der, von Dr. Rudolf Gasch, Prof. a. König Georg-Gymnas. Dresden. M. 17 Abb. Nr. 504.

Ungarn. Landeskunde von Österreich-Ungarn von Dr. Alfred Grund, Professor an der Universität Berlin. Mit 10 Textillustr. u. 1 Karte. Nr. 244.

Ungarische Literatur, Geschichte der, von Prof. Dr. Ludwig Katona und Dr. Franz Szinnyei, beide an der Universität Budapest. Nr. 550.

Ungarische Sprachlehre von Dr. Josef Szinnyei, o. ö. Prof. an der Universität Budapest. Nr. 595.

Unterrichtswesen. Geschichte des deutschen Unterrichtswesens von Prof. Dr. Friedrich Seiler, Direktor des Königl. Gymnasiums zu Luckau. I. Teil: Von Anfang an bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Nr. 275.
— — II. Teil: Vom Beginn d. 19. Jahrhund. bis auf die Gegenwart. Nr. 276.

Untersuchungsmethoden, Agrikulturchemische, von Professor Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Marburg in Hessen. Nr. 470.

Urgeschichte der Menschheit von Dr. Moritz Hoernes, Prof. an der Univ. Wien. Mit 53 Abbildungen. Nr. 42.

Urheberrecht, Das, an Werken der Literatur und der Tonkunst, das Verlagsrecht und das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und Photographie von Staatsanwalt Dr. J. Schlittgen in Chemnitz. Nr. 361.
— **Das deutsche,** an literarischen, künstlerischen und gewerblichen Schöpfungen, mit besonderer Berücksichtigung der internationalen Verträge von Dr. Gustav Rauter, Patentanwalt in Charlottenburg. Nr. 263.

Urzeit. Kultur der Urzeit von Dr. Moritz Hoernes, o. ö. Prof. an der Univ. Wien. 3 Bändch. I: Steinzeit. Mit 40 Bildergruppen. Nr. 564.
— — II: Bronzezeit. Mit 36 Bildergruppen. Nr. 565.
— — III: Eisenzeit. Mit 35 Bildergruppen. Nr. 566.

Voltoranalysis von Dr. Siegfr. Valentiner, Professor an der Bergakademie in Clausthal. Mit 11 Fig. Nr. 354.

Veranschlagen, Das, im Hochbau. Kurzgefaßtes Handbuch über das Wesen des Kostenanschlags von Architekt Emil Beutinger, Assistent a. d. Techn. Hochsch. in Darmstadt. Mit vielen Fig. Nr. 385.

Vereinigte Staaten. Landeskunde der Vereinigten Staaten von Nordamerika von Professor Heinrich Fischer, Oberlehrer am Luisenstädt. Realgymnasium in Berlin. I. Teil. Mit 22 Karten und Figuren im Text und 14 Tafeln. Nr. 381.

— — II. Teil: Mit 3 Karten im Text, 17 Taf. u. 1 lithogr. Karte. Nr. 382.

Vergil. Die Gedichte des P. Vergilius Maro. In Auswahl mit einer Einleitung und Anmerkungen herausgegeben von Dr. Julius Ziehen. I: Einleitung und Aeneis. Nr. 497.

Vermessungskunde von Diplom-Ing. P. Werkmeister, Oberlehrer an der Kaiserl. Technischen Schule in Straßburg i. E. I: Feldmessen und Nivellieren. Mit 146 Abb. Nr. 468.

— — II: Der Theodolit. Trigonometrische u. barometrische Höhenmessung. Tachymetrie. Mit 109 Abb. Nr. 469.

Versicherungsmathematik von Dr. Alfred Loewy, Professor an der Universität Freiburg i. B. Nr. 180.

Versicherungswesen, Das, von Dr. iur. Paul Moldenhauer, Professor der Versicherungswissenschaft an der Handelshochschule Köln. I: Allgemeine Versicherungslehre. Nr. 262.

Völkerkunde von Dr. Michael Haberlandt, k. und k. Kustos der ethnogr. Sammlung des naturhistor. Hofmuseums und Privatdozent an der Universität Wien. Mit 56 Abbildungen. Nr. 73.

Völkernamen. Länder- u. Völkernamen von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig. Nr. 478.

Volksbibliotheken (Bücher- und Lesehallen), ihre Einrichtung und Verwaltung von Emil Jaeschke, Stadtbibliothekar in Elberfeld. Nr. 332.

Volkslied, Das deutsche, ausgewählt und erläutert von Professor Dr. Jul. Sahr. 2 Bändchen. Nr. 25, 132.

Volkswirtschaftslehre von Dr. Carl Johs. Fuchs, Professor an der Universität Tübingen. Nr. 133.

Volkswirtschaftspolitik v. Präsident Dr. R. van der Borght, Berlin. Nr. 177.

Wahrscheinlichkeitsrechnung von Dr. Franz Hack, Professor am Eberhard-Ludwigs-Gymnasium i. Stuttgart. Mit 15 Figuren im Text. Nr. 508.

Waldeck. Landeskunde des Großherzogtums Hessen, der Provinz Hessen-Nassau und des Fürstentums Waldeck von Professor Dr. Georg Greim in Darmstadt. Mit 13 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 376.

Walthariliedl, Das, im Versmaße der Urschrift übersetzt und erläutert von Prof. Dr. H. Althof, Oberlehrer am Realgymnasium in Weimar. Nr. 46.

Walther von der Vogelweide, mit Auswahl aus Minnesang u. Spruchdichtung. Mit Anmerkungen und einem Wörterbuch von Otto Güntter, Prof. an der Oberrealschule und an der Techn. Hochsch. in Stuttgart. Nr. 23.

Walzwerke, Die. Einrichtung und Betrieb. Von Dipl.-Ing. A. Holverscheid, Oberlehrer an der Kgl. Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg. Mit 151 Abbild. Nr. 580.

Warenkunde v. Dr. Karl Hassack, Prof. und Leiter der k. k. Handelsakademie in Graz. I. Teil: Unorganische Waren. Mit 40 Abbildungen. Nr. 222.

— — II. Teil: Organische Waren. Mit 36 Abbildungen. Nr. 223.

Warenzeichenrecht, Das. Nach dem Gesetz z. Schutz der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894. Von Reg.-R. J. Neuberg, Mitglied des Kaiserlichen Patentamts zu Berlin. Nr. 360.

Wärme. Theoretische Physik II. T.: Licht u. Wärme. Von Dr. Gustav Jäger, Prof. an der Techn. Hochschule Wien. Mit 47 Abbildungen. Nr. 77.

Wärmekraftmaschinen. Die thermodynamischen Grundlagen der Wärmekraft- u. Kältemaschinen von M. Röttinger, Diplom-Ingenieur in Mannheim. Mit 73 Figuren. Nr. 2.

Wärmelehre, Technische, (Thermodynamik) v. K. Walther u. M. Röttinger, Dipl.-Ing. M. 54 Fig. Nr. 242.

Wäscherei. Textil-Industrie III: Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe von Dr. Wilh. Massot, Professor an der Preuß. höh. Fachschule für Textil-Industrie in Krefeld. Mit 28 Figuren. Nr. 186.

Wasser, Das, und seine Verwendung in Industrie und Gewerbe v. Dr. Ernst Leher, Dipl.-Ing. in Saalfeld. Mit 15 Abbild. Nr. 261.

Wasser und Abwässer. Ihre Zusammensetzung, Beurteilung u. Untersuchung von Prof. Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftl. Versuchsstation i. Marburg i. Hessen. Nr. 473.

Wasserinstallationen. Gas- und Wasserinstallationen mit Einschluß der Abortanlagen von Professor Dr. phil. und Dr.-Ingen. Eduard Schmitt in Darmstadt. Mit 119 Abbildungen. Nr. 412.

Wasserturbinen, Die, von Dipl.-Ing. P. Holl in Berlin. I: Allgemeines. Die Freistrahlturbinen. Mit 113 Abbildungen. Nr. 541.

— — II: Die Überdruckturbinen. Die Wasserkraftanlagen. Mit 102 Abbildungen. Nr. 542

Wasserversorgung der Ortschaften von Dr.-Ing. Robert Weyrauch, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule Stuttgart. Mit 85 Fig. Nr. 5.

Weberei. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- u. Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Geh. Reg.-Rat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Figur. Nr. 185.

Wechselstromerzeuger von Ing. Karl Pichelmayer, Prof. an der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Mit 40 Figuren. Nr. 547.

Wechselwesen, Das, v. Rechtsanw. Dr. Rudolf Mothes in Leipzig. Nr. 103.

Wehrverfassung, Deutsche, von Geh. Kriegsrat Karl Endres, vortr. Rat im Kriegsministerium i. München. Nr. 401.

Werkzeugmaschinen für Holzbearbeitung, Die, von Ing. Professor Herm. Wilda in Bremen. Mit 125 Abbildungen. Nr. 582.

Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung, Die, von Ing. Prof. Hermann Wilda in Bremen. I: Die Mechanismen der Werkzeugmaschinen. Die Drehbänke. Die Fräsmaschinen. Mit 319 Abbildungen. Nr. 561.

Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung, Die, II: Die Bohr- und Schleifmaschinen. Die Hobel-, Shaping- und Stoßmaschinen. Die Sägen und Scheren. Antrieb und Kraftbedarf. Mit 199 Abbildungen. Nr. 562.

Westpreußen. Landeskunde der Provinz Westpreußen von Fritz Braun, Oberlehrer am Kgl. Gymnasium in Graudenz. Mit 16 Tafeln, 7 Textkarten u. 1 lith. Karte. Nr. 570.

Wettbewerb, Der unlautere, von Rechtsanwalt Dr. Martin Wassermann in Hamburg. I: Generalklausel, Reklameauswüchse, Ausverkaufswesen, Angestelltenbestechung. Nr. 339.

— — II: Kreditschädigung, Firmen- und Namenmißbrauch, Verrat von Geheimnissen, Ausländerschutz. Nr. 535.

Wirbellose Tiere. Das Tierreich VI: Die wirbellosen Tiere von Dr. Ludwig Böhmig, Prof. der Zoologie an der Universität Graz. I: Urtiere, Schwämme, Nesseltiere, Rippenquallen und Würmer. Mit 74 Fig. Nr. 439.

— — II: Krebse, Spinnentiere, Tausendfüßer, Weichtiere, Moostierchen, Armfüßer, Stachelhäuter und Manteltiere. Mit 97 Figuren. Nr. 440.

Wirkerei. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- u. Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Geh. Reg.-Rat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Figur. Nr. 185.

Wirtschaftlichen Verbände, Die, v. Dr. Leo Müffelmann i. Rostock. Nr. 586.

Wirtschaftspflege. Kommunale Wirtschaftspflege von Dr. Alfons Rieß, Magistratsass. i. Berlin. Nr. 534.

Wohnungsfrage, Die, v. Dr. L. Pohle, Professor der Staatswissenschaften zu Frankfurt a. M. I: Das Wohnungswesen in der modernen Stadt. Nr. 495.

— — II: Die städtische Wohnungs- und Bodenpolitik. Nr. 496.

Wolfram von Eschenbach. Hartmann v. Aue, Wolfram v. Eschenbach und Gottfried von Straßburg. Auswahl aus dem höf. Epos mit Anmerkungen und Wörterbuch von Dr. K. Marold, Professor am Königl. Friedrichskolleg. zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.

Wörterbuch nach der neuen deutschen Rechtschreibung von Dr. Heinrich Klenz. Nr. 200.

— **Deutsches,** von Dr. Richard Loewe in Berlin. Nr. 64.

— **Technisches,** enthaltend die wichtigsten Ausdrücke des Maschinenbaues, Schiffbaues und der Elektrotechnik von Erich Krebs in Berlin. I. Teil: Deutsch-Englisch. Nr. 395.

— — II. Teil: Englisch-Deutsch. Nr. 396.

— — III. Teil: Deutsch-Französ. Nr. 453.

— — IV. Teil: Französ.-Deutsch. Nr. 454.

Württemberg. Württembergische Geschichte v. Dr. Karl Weller, Prof. a. Karlsgymnas. i. Stuttgart. Nr. 462.

— **Landeskunde des Königreichs Württemberg** von Dr. K. Hassert, Professor der Geographie an der Handelshochschule in Köln. Mit 16 Vollbildern und 1 Karte. Nr. 157.

Zeichenschule von Professor K. Kimmich in Ulm. Mit 18 Tafeln in Ton-, Farben- und Golddruck und 200 Voll- und Textbildern. Nr. 39.

Zeichnen, Geometrisches, von H. Becker, Architekt und Lehrer an der Baugewerkschule in Magdeburg, neu bearbeitet von Prof. J. Vonderlinn, Direktor der königl. Baugewerkschule zu Münster. Mit 290 Figuren und 23 Tafeln im Text. Nr. 58.

Zeitungswesen, Das deutsche, v. Dr. Rob. Brunhuber, Köln a. Rh. Nr. 400.

— **Das moderne,** (Syst. d. Zeitungslehre) von Dr. Robert Brunhuber in Köln a. Rh. Nr. 320.

Zeitungswesens, Allgemeine Geschichte des, von Dr. Ludwig Salomon in Jena. Nr. 351.

Zellenlehre und Anatomie der Pflanzen von Prof. Dr. H. Miehe in Leipzig. Mit 79 Abbild. Nr. 356.

Zentral-Perspektive von Architekt Hans Freyberger, neu bearbeitet von Professor J. Vonderlinn, Direktor der Kgl. Baugewerkschule in Münster i. W. Mit 132 Figuren. Nr. 57.

Zimmerarbeiten von Carl Opitz, Oberlehrer an der Kaiserl. Technisch. Schule in Straßburg i. E. I: Allgemeines, Balkenlagen, Zwischendecken u. Deckenbildungen, hölzerne Fußböden, Fachwerkswände, Hänge- und Sprengwerke. Mit 169 Abbild. Nr. 489.

— — II: Dächer, Wandbekleidungen, Simsschalungen, Block-, Bohlen- und Bretterwände, Zäune, Türen, Tore, Tribünen und Baugerüste. Mit 167 Abbildungen. Nr. 490.

Zivilprozeßrecht, Deutsches, von Professor Dr. Wilhelm Kisch in Straßburg i. E. 3 Bände. Nr. 428—430.

Zoologie, Geschichte der, von Prof. Dr. Rud. Burckhardt. Nr. 357.

Zündwaren von Direktor Dr. Alfons Bujard, Vorstand des Städtischen Chemischen Laboratoriums in Stuttgart. Nr. 109.

Zwangsversteigerung, Die, und die Zwangsverwaltung von Dr. F. Kretzschmar, Oberlandesgerichtsrat in Dresden. Nr. 523.

Zwirnerei. Textil-Industrie I: Spinnerei und Zwirnerei von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 39 Figuren. Nr. 184.

Weitere Bände sind in Vorbereitung.

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung G. m. b. H. Berlin W. 35

Sammlung Schubert

Sammlung mathematischer Lehrbücher,

die, auf wissenschaftlicher Grundlage beruhend, den Bedürfnissen des Praktikers Rechnung tragen und zugleich durch eine leichtfaßliche Darstellung des Stoffs auch für den Nichtfachmann verständlich sind.

Verzeichnis der bis jetzt erschienenen Bände:

1 **Elementare Arithmetik und Algebra** von Professor Dr. Hermann Schubert in Hamburg. 2. Auflage. Geb. M. 2.80.

Elementare Planimetrie von Professor W. Pflieger in Münster i. E. Geb. M. 4.80.

Ebene und sphärische Trigonometrie von Dr. F. Bohnert in Hamburg. 2. Auflage. Geb. M. 2.—.

4 **Elementare Stereometrie** v. Dr. F. Bohnert in Hamburg. 2. Auflage. Geb. M. 2.40.

5 **Niedere Analysis I. Teil: Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Kettenbrüche und diophantische Gleichungen** von Prof. Dr. Hermann Schubert in Hamburg. 2. Auflage. Geb. M. 3.60.

6 **Algebra mit Einschluß der elementaren Zahlentheorie** von Dr. Otto Pund in Altona. Geb. M. 4.40.

7 **Ebene Geometrie der Lage** von Prof. Dr. Rud. Böger in Hamburg. Geb. M. 5.—.

8 **Analytische Geometrie der Ebene** von Professor Dr. Max Simon in Straßburg. Geb. M. 6.—.

9 **Analyt. Geometrie des Raumes I. Teil: Gerade, Ebene, Kugel** von Professor Dr. Max Simon in Straßburg. Geb. M. 4.—.

10 **Differential- und Integralrechnung I. Teil: Differentialrechnung** von Dr. W. Franz Meyer in Königsberg. Geb. M. 9.—.

11 **Differential- und Integralrechnung II. Teil: Integralrechnung** von Prof. Dr. W. Franz Meyer in Königsberg. Geb. M. 10.—.

12 **Darstellende Geometrie I. Teil: Elemente der darstellenden Geometrie** von Dr. John Schröder in Hamburg. Geb. M. 5.—.

Sammlung Schubert

13 **Differentialgleichungen** von Prof. Dr. L. Schlesinger in Frankfurt a. M. 2. Auflage. Geb. M. 8.—.

14 **Praxis der Gleichungen** von Professor Dr. C. Runge in Hannover. Geb. M. 5.20.

15 **Einleitung in die Astronomie** v. Dr. A. von Flotow in Potsdam. Mit 1 Tafel. Geb. M. 7.—.

18 **Geschichte d. Mathematik I. Teil** von Professor Dr. S. Günther in München. Geb. M. 9.60.

19 **Wahrscheinlichkeits- und Ausgleichungsrechnung** von Dr. Norbert Herz in Wien. Geb. M. 8.—.

20 **Versicherungsmathematik** von Dr. W. Großmann in Wien. Geb. M. 5.—.

23 **Geodäsie** von Prof. Dr. A. Galle in Potsdam. Geb. M. 8.—.

25 **Analyt. Geometrie des Raumes II. Teil: Die Flächen zweiten Grades** von Prof. Dr. Max Simon in Straßburg. Geb. M. 4.40.

27 **Geometrische Transformationen I. Teil: Die projektiven Transformationen nebst ihren Anwendungen** von Prof. Dr. Karl Doehlemann in München. Geb. M. 10.—.

28 **Geometrische Transformationen II. Teil: Die quadratischen und höheren, birationalen Punkttransformationen** von Professor Dr. Karl Doehlemann in München. Geb. M. 10.—.

29 **Allgemeine Theorie der Raumkurven und Flächen I. Teil** von Rektor Dr. Viktor Kommerell in Nürtingen und Professor Dr. Karl Kommerell in Stuttgart. 2. Aufl. Geb. M. 4.80.

30 **Elliptische Funktionen I. Teil: Theorie der elliptischen Funktionen aus analytischen Ausdrücken entwickelt** von Professor Dr. Karl Boehm in Heidelberg. Geb. M. 8.60.

31 **Theorie der algebraischen Funktionen und ihrer Integrale** von Oberlehrer E. Landfriedt in Straßburg. Geb. M. 8.50.

32 **Theorie und Praxis der Reihen** von Professor Dr. C. Runge in Hannover. Geb. M. 7.—.

33 **Allgemeine Formen- und Invariantentheorie I. Teil: Binäre Formen** von Professor Dr. W. Franz Meyer in Königsberg. Geb. M. 9.60.

34 **Liniengeometrie mit Anwendungen I. Teil** von Professor Dr. Konrad Zindler in Innsbruck. Geb. M. 12.—.

35 **Mehrdimensionale Geometrie I. Teil: Die linearen Räume** von Professor Dr. P. H. Schoute in Groningen. Geb. M. 10.—.

36 **Mehrdimensionale Geometrie II. Teil: Die Polytope** von Professor Dr. P. H. Schoute in Groningen. Geb. M. 10.—.

37 **Lehrbuch der Mechanik I: Kinematik** von Professor Dr. Karl Heun in Karlsruhe. Geb. M. 8.—.

38 **Angewandte Potentialtheorie in elementarer Behandlung I. Teil** von Professor E. Grimsehl in Hamburg. Geb. M. 6.—.

39 **Thermodynamik I. Teil** von Professor Dr. W. Voigt in Göttingen. Geb. M. 10.—.

40 **Mathematische Optik** von Professor Dr. J. Classen in Hamburg. Geb. M. 6.—.

41 **Theorie der Elektrizität und des Magnetismus I. Teil: Elektrostatik und Elektrokinetik** von Professor Dr. J. Classen in Hamburg. Geb. M. 5.—.

Sammlung Schubert

42 **Theorie der Elektrizität und des Magnetismus II. Teil: Magnetismus und Elektromagnetismus** von Professor Dr. J. Classen in Hamburg. Geb. M. 7.—.

43 **Theorie der ebenen algebraischen Kurven höh. Ordnung** von Professor Dr. Heinrich Wieleitner in Pirmasens. Geb. M. 10.—.

44 **Allgemeine Theorie der Raumkurven und Flächen II. Teil** von Rektor Dr. Viktor Kommerell in Nürtingen u. Prof. Dr. Karl Kommerell in Stuttgart. 2. Aufl. Geb. M. 5.80.

45 **Niedere Analysis II. Teil: Funktionen, Potenzreihen, Gleichungen** von Prof. Dr. Hermann Schubert in Hamburg. 2. Aufl. Geb. M. 3.80.

46 **Thetafunktionen und hyperelliptische Funktionen** von Oberlehrer E. Landfriedt in Straßburg. Geb. M. 4.50.

48 **Thermodynamik II. Teil** von Professor Dr. W. Voigt in Göttingen. Geb. M. 10.—.

49 **Nicht-Euklidische Geometrie** von Professor Dr. H. Liebmann, München. Geb. M. 6.50.

50 **Gewöhnliche Differentialgleichungen beliebiger Ordnung** von Dr. J. Horn, Professor an der Bergakademie zu Clausthal. Geb. M. 10.—.

51 **Liniengeometrie mit Anwendungen II. Teil** von Prof. Dr. Konrad Zindler in Innsbruck. Geb. M. 8.—.

52 **Theorie der geometrischen Konstruktionen** von Prof. Aug. Adler in Wien. Geb. M. 9.—.

53 **Grundlehren d. neueren Zahlentheorie** von Prof. Dr. Paul Bachmann in Weimar. Geb. M. 6.50.

54 **Analytische Geometrie auf der Kugel** von Studienrat Professor Dr. Rich. Heger in Dresden. Geb. M. 4.40.

55 **Gruppen- und Substitutionentheorie** von Professor Dr. Eugen Netto in Gießen. Geb. M. 5.20.

56 **Spezielle ebene Kurven** von Prof. Dr. Heinrich Wieleitner in Pirmasens. Geb. M. 12.—.

57 **Komplex-Symbolik** von k. k. Leutnant Roland Weitzenböck in Linz a. D. Geb. M. 4.80.

58 **Theorie des Potentials und der Kugelfunktionen I. Teil** von Prof. Dr. A. Wangerin in Halle a. S. Geb. M. 6.60.

60 **Einführung in die Theorie der partiellen Differentialgleichungen** von Dr. J. Horn, Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Geb. M. 10.—.

61 **Elliptische Funktionen II. Teil: Theorie der elliptischen Integrale; Umkehrproblem** von Prof. Dr. Karl Boehm in Heidelberg. Geb. M. 5.—.

62 **Spezielle Flächen und Theorie der Strahlensysteme** von Rektor Dr. Viktor Kommerell in Nürtingen und Professor Dr. Karl Kommerell in Stuttgart. Geb. M. 4.80.

63 **Geschichte der Mathematik. II. Teil:** Von Cartesius bis zur Wende des 18. Jahrhund. 1. Hälfte: Arithmetik, Algebra, Analysis von Professor Dr. H. Wieleitner in Pirmasens. Geb. M. 6.50.

200

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung G. m. b. H. Berlin W. 35

Das Gefühl

Eine psychologische Untersuchung

von

Prof. Dr. Theobald Ziegler

Fünfte, durchgesehene und verbesserte Auflage

Broschiert M. 4.20, gebunden M. 5.20

Das Buch richtet sich an alle Gebildeten jedes Standes, denn es enthält gemeinverständliche Darlegungen allerdings abstrakter Begriffe, die jedoch so glücklich und klar mit dem Leben und den Erfahrungen verbunden sind, daß sie dadurch allgemein verständlich und anziehend werden und obendrein zum Nachdenken anregen. Das Gefühl von seiner ersten Phase als „Bewußtsein" bis in seine äußersten sittlichen Folgerungen entwickelnd, zeigt der Verfasser das Egoistische der Menschennatur an manchem unerwarteten Punkte. Sein Werk über das Gefühl bedeutet einen Fortschritt auf dem Gebiete einer gesunden und unbestechlichen Ethik.

S-96 BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA KRAKÓW

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung G. m. b. H. Berlin W. 35

Die Zeichenkunst

Methodische Darstellung des gesamten Zeichenwesens

Unter Mitwirkung von A. Andel, Ludwig Hans Fischer, M. Fürst, O. Hupp, A. Kull, Konrad Lange, A. Micholitsch, Adolf Möller, Paul Naumann, F. Reiß, A. von Saint-George, Karl Staatsmann, R. Trunk, J. Vonderlinn und Hermann Wirth

Herausgegeben von

Karl Kimmich

Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage

Mit 1157 Abbildungen im Text und
60 Tafeln in Farben- und Lichtdruck

23 Lieferungen à M. 1.— und 2 Einbanddecken à M. 1.— oder komplett in 2 Originalleinenbänden M. 25.—, Probeheft mit 48 Seiten Text und 4 Tafeln 20 Pf.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej
I-301346

Biblioteka Politechniki Krakowskiej
100000295784