



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Antike Technik

Diels, Hermann

Leipzig [u.a.], 1914

V. Die antike Artillerie

[urn:nbn:de:hbz:466:1-76076](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-76076)

DIE ANTIKE ARTILLERIE

Über die Leistungen der Artillerie im Altertum sind wir zum Teil durch die antiken Historiker, zum andern durch die antiken Ingenieure unterrichtet, deren Werke auf uns gekommen sind. Die hauptsächlichsten unter diesen sind die schon bei den Automaten erwähnten Mechaniker Philon und Heron, deren Texte zwar durch Abbildungen verdeutlicht, aber trotzdem sehr schwierig zu verstehen sind. Sprachkenntnis und Sachverständnis müssen sich da die Hand reichen. So haben sich, um diese antiken Geschütze zu rekonstruieren, im vorigen Jahrhundert dreimal Philologen und Offiziere vereinigt, und endlich ist es gelungen, praktische Modelle herzustellen, die zeigen, was diese Kriegsmaschinen der Alten leisten konnten. Das erste Paar, das sich zu dieser Arbeit vereinigte, war der Philologe Köchly und der Artillerieoffizier Rüstow, welche die griechischen Kriegsschriftsteller mit deutscher Übersetzung 1853—1855 herausgaben.¹⁾ Als erster Anfang war diese Leistung aner kennenswert, allein beide hatten viel zu rasch und mit ungenügenden Hilfsmitteln gearbeitet, so daß das durch die gemeinsame Arbeit der beiden Gelehrten hergestellte Buch jetzt ziemlich veraltet ist. Ein Rekonstruktionsversuch, den sie der Heidelberger Philologenversammlung 1865 praktisch vorführten, fiel nicht sonderlich günstig aus. Dann nahm Napoleon III. die Sache in die Hand. Seine ausgezeichneten Arbeiten über Cäsar führten ihn auch auf

1) H. Köchly und W. Rüstow, *Gr. Kriegsschriftsteller*. Gr. u. Deutsch I. II. 1. 2, Leipzig 1853—1855.

die antike Artillerie. Er beauftragte den elsässischen Philologen Wescher¹⁾ und den General de Reffye, die antiken Texte zu bearbeiten und die Modelle der Geschütze zu rekonstruieren. Leider arbeiteten beide, die sehr eigensinnig waren, nicht gut zusammen. So sind die großen Geschützmodelle, die noch heute im Museum St. Germain aufgestellt sind, wenig mehr als moderne Phantasiekonstruktionen. Endlich haben sich zuletzt ein philologischer Cäsarkenner, mein verstorbener Freund Rudolf Schneider, und ein sächsischer Offizier, der jetzige Generalmajor Dr. Schramm in Bautzen, zusammengetan, und das Resultat liegt in den Rekonstruktionen der hauptsächlichsten antiken Geschütze vor, die vom preußischen Abgeordnetenhaus und von der Gesellschaft für lothringische Geschichte in Metz mit sehr bedeutenden Summen unterstützt worden sind. Schon 1904 konnten dem Deutschen Kaiser, der sich lebhaft für diese Frage interessierte, drei Wurfmaschinen in Metz vorgeführt werden, die den antiken Berichten in ihrer Wirkung gleichkommen und jedenfalls die bis jetzt beste Rekonstruktion der antiken Artillerie darstellen. Diese Originalgeschütze Schramms stehen im Saalburgmuseum zu Homburg und verkleinerte Modelle derselben im Berliner Zeughaus.²⁾

1) C. Wescher, *Poliorcétique des Grecs*, Paris 1867.

2) Die neuere Literatur, auf die hier ein für allemal verwiesen sei, ist folgende: E. Schramm, I. *Jahrb. d. Ges. f. lothr. Gesch.* Band XVI (1904) 1 ff.; II. B. XVIII (1906) 276 ff.; III. B. XXI (1909) 86 ff. R. Schneider, *Jahrb. d. Ges. f. lothr. Gesch.* XVII (1905) 284 ff.; *Röm. Mitt.* XX (1905) 166 ff.; XXI (1906) 143 ff. Anonymi *d. reb. bell. lib.* ed. R. Schneider, Berl. 1908; vgl. *N. Jahrb. f. kl. Alt.* XXV, I (1910) 327 ff. Ders.: *Artillerie des Mittelalters*, Berl. 1910; Pauly-Wissowa, *R.-Enc.* VII (1909) 1297 ff. Die Texte gab er mit den antiken Abbild. neu heraus u. d. T. „*Griech. Poliorketiker*“ in *d. Abh. d. Gött. Ges. d. Wiss., phil.-h. Kl.* N. F. X I (1908), XI 1 (1908), XII 5 (1912). Th. Beck in C. Matschoß, *Beitr. z. Gesch. der Technik u. Industrie* III (1911) 163 ff. Feldhaus, *Technik* S. 384 ff. S. auch das unten S. 91 Anm. 1 erwähnte Werk von Max Schmidt.

Überreste antiker Geschütze haben sich nicht gefunden, was natürlich ist, da sie hauptsächlich aus Holz konstruiert wurden.¹⁾ Wohl aber kennen wir deren Geschosse, die Kugeln. Man hat deren viele gefunden. Die interessantesten sind die von Schulten²⁾ bei seiner Ausgrabung in Numantia in Spanien gefundenen Stücke, die bei der heldenmütigen Verteidigung dieser Stadt im Jahre 133 v. Chr. gegen den jüngeren Scipio in die Stadt geflogen sind. Sie sind aus Sandstein und haben ein Gewicht von drei bis zehn Pfund. Auch Pfeilspitzen haben sich gefunden, welche gestattet, die mit den Geschützen verschossenen Wurfspitze zu rekonstruieren. Dann halfen griechische und römische Reliefs, z. B. von dem Altar von Pergamon und der Trajanssäule, die Abbildungen der Handschriften und vor allem die sehr eingehenden Beschreibungen der Historiker und Poliorketiker (Kriegsschriftsteller) dazu, eine genauere Nachbildung der Geschütze zu ermöglichen.

Früher schrieb man die Erfindung der Artillerie den Juden zu, weil es in den Büchern Chronika II 26, 15 von dem König Usia (8 Jahrh. v. Chr.) heißt: „Er machte zu Jerusalem Künste³⁾. Die kamen auf die Türme und Mauerecken, um mit Pfeilen und großen Steinen zu schießen.“ Allein dieser Bericht der Bibel ist unglaubwürdig. Der Verfasser lebte etwa um das Jahr 300 v. Chr. und übertrug die damaligen Verhältnisse der hellenistischen Epoche auf die Vor-

1) Doch scheint man 1912 bei den Ausgrabungen im alten Emporion an der spanischen Ostküste im Süden der Pyrenäen Überreste des eisernen Gestells einer römischen Katapulta (etwa 1. Jahrh. vor Chr.) gefunden zu haben. Vgl. W. Barthel, *Frankf. Z.* 1914, Nr. 118, 2. Morgenbl.

2) Schulten, *Ausgrab. in Numantia, Jahrb. d. D. Arch. Inst.* 1907, Beibl. I 16. 34; 1909, Beibl. IV 493.

3) הַשְּׁבִיטִים (*artes*) übersetzt Luther falsch: *machte Brustwehren künstlich*. Es sind vielmehr Kriegsmaschinen gemeint. Das Wort Artillerie kommt von *artes*, wie Ingenieur von *ingenium* (mittelalt. = Maschine).



Abb. 36.
Römisch-gallische
Jagdarmbrust mit
Köcher.
Von einem Grab-
monument in
Salignac sur Loire,
jetzt im Musée
Crozatier in de Puy.

zeit. In Wirklichkeit ist die Artillerie, wie Diodor¹⁾ glaubwürdig berichtet, um das Jahr 400 v. Chr. in Syrakus erfunden worden, und der geniale und tatkräftige Fürst, dem wir diese Neuerung zu verdanken haben, ist Dionys der Ältere, der die besten Ingenieure aus ganz Griechenland und Italien herbeirief, um zum Angriff und Abwehr geeignete Geschütze zu konstruieren.²⁾

Die antiken Geschütze haben sich aus der Urwaffe der Menschheit entwickelt, dem Bogen, dessen Erfindung in die ältesten Zeiten zurückreicht.³⁾ Auch Homer beschreibt den berühmten höرنernen Bogen des Pandaros in der Ilias⁴⁾, und der Bogenschütze Herakles ist der Nationalheros der Hellenen. Wir wissen aus der Odyssee, welche Kraft dazu gehörte, die starken Bogen solcher Helden zu spannen. Um daher auch gewöhnlichen Sterblichen das Spannen und Abschießen stärkerer Bogen zu ermöglichen, verfiel man zunächst auf die Armbrust, die Sie aus dem Spielzeug unserer Knaben in ihrer einfachen Konstruktion kennen. Eine solche Armbrust hat man sicher in römischer Zeit, vermutlich aber auch schon früher in Griechenland als Übergang vom Bogen zu komplizierteren Gewehren gehabt. Uns selbst ist die antike Armbrust nur aus zwei in der Umgegend von Le Puy in Frankreich gefundenen Reliefs bekannt.⁵⁾ Wie die Abb. 36 zeigt, entspricht die einfache

1) 14, 42. 2) S. oben S. 17 ff.

3) Schaumberg, *Bogen und Bogenschütze bei den Griechen*, Erl. Diss. Nürnberg 1910 (leider ohne Abbildungen). 4) 4, 105 ff.

5) Nach Saglio in Daremberg-Saglio, *Dictionnaire des Antiquités* I 388, Fig. 467. Das erste Monument, dem diese Abbildung entnommen ist — es soll guter Zeit angehören —, ist ein Cippus, der einem Jäger unbekanntem

Konstruktion durchaus unserm Knabenspielzeug. Sie sehen da in der Mitte eine ausgehöhlte Rinne, in welche der Pfeil zu liegen kommt. Über diese Rinne wird die an einem starken hölzernen oder metallenen Bogen befestigte Sehne über den Stecher gezogen und dann durch Zurückziehen des Stechers von unten losgeschneit. Da die Sehne nach der Abbildung unter dem Schaft der Armbrust durchläuft, so ist dieser wahrscheinlich seitlich ebenfalls wie unsere Knabenarmbrüste geschlitzt gewesen, so daß die Sehne zwischen der oberen und der unteren Lage des Schaftes bis zum Verschuß angezogen und dann, nachdem der Pfeil geladen, in dem Spalte um so sicherer losgeschneit wurde.

Die griechischen Kriegsschriftsteller berichten uns nun nichts von diesem einfachen Gerät, weil es wahrscheinlich in der Regel, wie das von den beiden französischen Reliefs gilt, die Ausrüstung von Jägern, nicht von Kriegern war. Sie knüpfen vielmehr an ein leistungsfähigeres Gewehr an, das den Namen „Gastraphetes“ trägt.¹⁾ Dieses „Bauchgewehr“ ist wie die Armbrust mit Bogen, Sehne und Schießrinne ausgestattet. Aber das Spannen des kräftigeren Bogenarmes kann nicht mit den Händen geschehen. Es muß vielmehr ein besonderer Spanmechanismus nachhelfen.

Die Griechen konstruierten nämlich die Schußrinne so, daß sie eine Schwalbenschwanznute bildete (Abb. 37, S. 88),

Namens errichtet ist. Das hinter der Armbrust aufgehängte Gerät ist der zugehörige Köcher. Das zweite stellt einen Jäger selbst mit Armbrust und Köcher dar, doch sind hier die Einzelheiten weniger deutlich. Die Armbrust (*arcuballista*) wird zuerst von Vegetius II 15 neben der *manuballista* erwähnt. IV 22 identifiziert er die *manuballistae* mit den *scorpiones*, daher versteht Saglio die *σκορπίδια*, die Archimedes bei der Belagerung von Syrakus anwandte (Polyb. VIII 7, 6), von solchen Armbrüsten. Ebenso die *scorpiones minores*, die Seilenos bei Scipios Belagerung von Carthagene (210 v. Chr.) erwähnte. Liv. 26, 49, 3 (vgl. 47, 6).

1) Vgl. oben S. 19. Eine z. T. abweichende Rekonstruktion des Gastraphetes gibt Prof. Th. Beck (in dem S. 84 Anm. 2 genannten Werke III 164) mit einer anschaulichen Figur. Ich halte mich an Schramms Rekonstruktion.

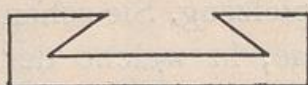


Abb. 37.

Schwalbenschwanznute.

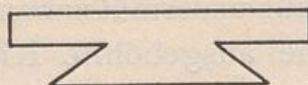


Abb. 38.

Schwalbenschwanzfeder.

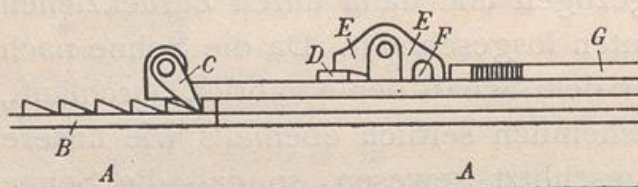


Abb. 39. Einzelheiten des Gastraphetes (Seitenansicht).
 AA Schaft der Armbrust. B eiserne Zahnstange. C Sperr-
 klinke. D Abzug. E Sperrfinger. F Sehne (vom Finger E
 gespannt). G Pfeil.

„Läufer“. Wenn man nun dieses Bauchgewehr laden will, so schiebt man den Schlitten vor. An seinem hinteren Ende ist ein eiserner Finger angebracht, der die Sehne der Armbrust in der Mitte greift (Abb. 40). Stemmt man nun die Armbrust mit dem hervorragenden Ende des Schlittens auf den Boden, so kommt das andere Ende gegen den Bauch

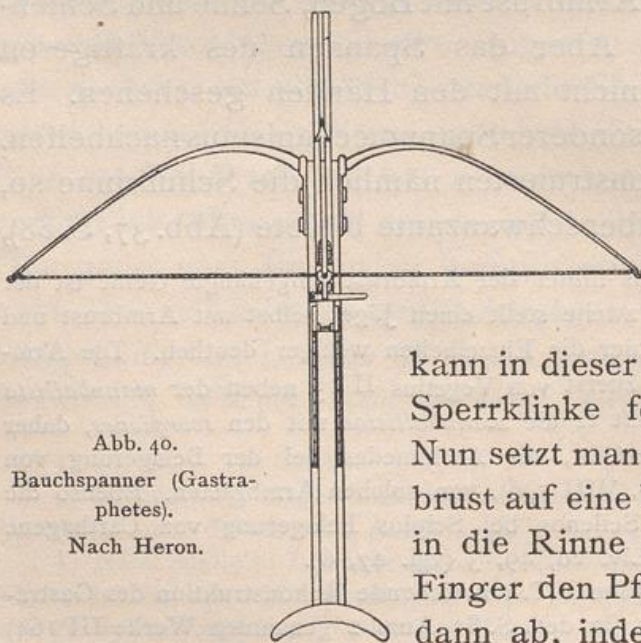


Abb. 40.
 Bauchspanner (Gastraphetes).
 Nach Heron.

zu stehen. Indem man nun mit dem Bauch und dem ganzen Körper nachdrückt, geht der Schlitten wieder in die Höhe, die Sehne wird gespannt und kann in dieser Stellung durch eine Sperrklinke festgehalten werden. Nun setzt man die gespannte Armbrust auf eine Unterlage, legt oben in die Rinne hinter den eisernen Finger den Pfeil, zielt und schießt dann ab, indem man den Finger,

und in diese Rinne griff nun eine zweite Leiste (Schwalbenschwanzfeder, Abb. 38) ein, so daß sich die obere Leiste leicht auf der unteren hin und her schieben ließ (Abb. 39). Also eine Art von „Schlitten“ oder

der die Sehne festhält, durch Zurückziehen eines Seitenriegels, des sog. Abzuges, hebt. Sofort schwirrt die Sehne los und schnellt den Pfeil vor sich her.

Aus dieser Konstruktion des Bauchgewehrs, das durch Zopyros aus Tarent (vermutlich am Anfang des 4. vorchr. Jahrh.) weiter verbessert und verstärkt worden ist¹⁾, entwickelt sich nun die eigentliche Artillerie, die Katapulten (*καταπέλται*, *catapultae*, *ballistae*). Sie tragen verschiedene Namen, wie Grad-

spanner Euthytona
(Pfeilgeschütze)

oder Rückspanner
Palintona (Stein-

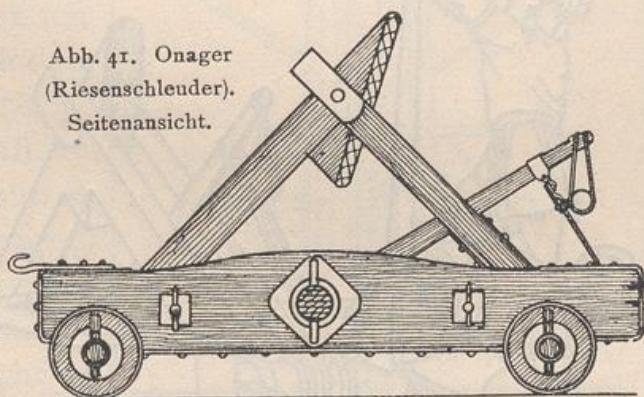
kugelgeschütze).²⁾
Ehe ich zu diesen
künstreichen Kon-

struktionen über-
gehe, möchte ich
erst noch einer Maschine gedenken, die sich ebenso aus der
uralten Schleuder entwickelt hat, wie die Katapulten aus
dem Bogen.

Diese Maschinenschleuder heißt im römischen Altertum Onager, d. h. Wildesel. Die Alten fabelten nämlich, der Wildesel schleudere, wenn er verfolgt werde, mit seinen Hufen Steine hinter sich. Diese Riesenschleuder hatte den Zweck, große Steine gegen die Mauern zu schleudern oder die Belagerer von den Zinnen zu vertreiben.

Stellen Sie sich einen großen Schlitten vor, dessen beide Kufen fest miteinander verbunden sind. In der Mitte werden Sehnen (sog. Spannerven) oftmals zwischen den beiden Kufen hin und her gezogen (Abb. 41). Dadurch bildet sich ein elastischer Strang, in den ein starker Holzarm wie

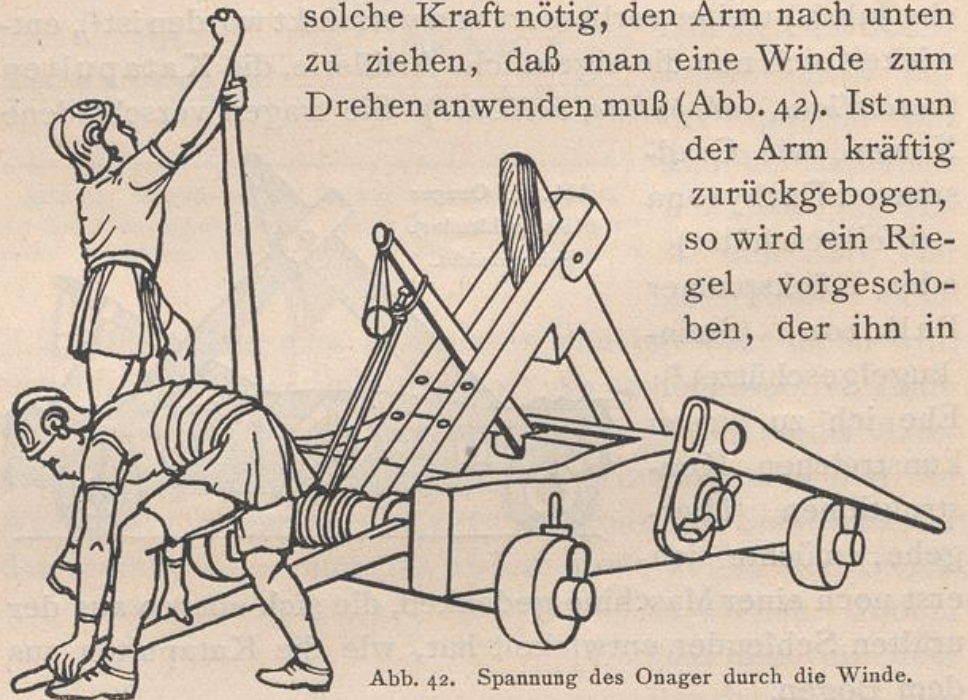
Abb. 41. Onager
(Riesenschleuder).
Seitenansicht.



1) Vgl. oben S. 20.

2) Über die Namen s. S. 20 Anm. 1.

ein Knebel hineingesteckt wird. Für gewöhnlich ragt dieser Arm schief in die Luft. Biegt man ihn aber nach unten, so wird er die Spannervenen stark anspannen, und diese werden mit aller Gewalt den Arm wieder in seine alte Stellung zurückzudrehen suchen. Bei der großen Maschine ist eine



solche Kraft nötig, den Arm nach unten zu ziehen, daß man eine Winde zum Drehen anwenden muß (Abb. 42). Ist nun

der Arm kräftig zurückgebogen, so wird ein Riegel vorgeschoben, der ihn in

Abb. 42. Spannung des Onager durch die Winde.

dieser schußfertigen Lage festhält. Oben an den Arm hängt man jetzt eine Schleuder mit der steinernen Kugel. Nun wird auf das Kommando „Los“ mit einer Schnur der vor dem Arm liegende Riegel weggezogen, der Arm kehrt in die ursprüngliche Stellung zurück und schlägt dort gegen ein festes Widerlager auf, der Stein saust aus der Schleuder heraus und trifft in hohem Bogen sein Ziel. Die Schrammsche Rekonstruktion des Onager schießt eine vierpfündige Kugel 300 m weit. Man darf annehmen, daß die antiken Geschütze noch sehr viel stärker waren. Denn der Historiker Ammian, der selbst Militär war, sagt, man dürfe dies Geschütz nicht auf harten Boden oder Steine stellen.

Denn der Rückprall sei so stark, daß er die Unterlage völlig auseinander reißen würde. Man müsse es also auf Rasen oder Schotter stellen.

Nun kommen wir also zu den eigentlichen Katakapulten, von denen ich Ihnen ein kleines Modell hier vorführen kann (Abb. 43).¹⁾ Die wesentliche Kraft dieses Geschützes liegt, wie bei dem Onager, in der Torsion der Nervenbündel. Solcher Bündel sind zwei angebracht in zwei Gehäusen, die rechts und links von der Schußrinne liegen. Die Spannarme stehen aber nicht wagrecht wie bei dem Onager, sondern senkrecht. In jedes dieser bei-

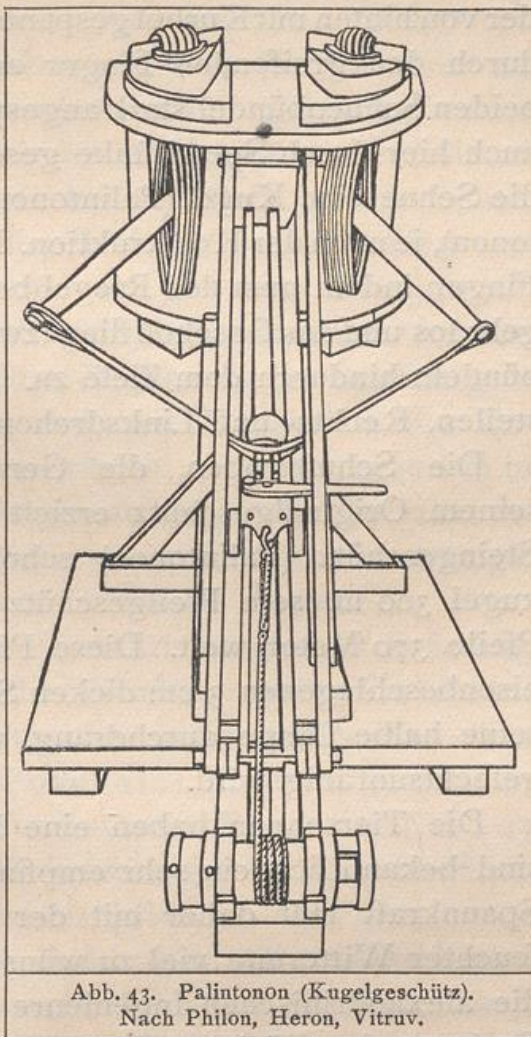


Abb. 43. Palintonon (Kugelgeschütz).
Nach Philon, Heron, Vitruv.

den Bündel steckt man einen festen Holzknobel, und die Enden dieser beiden Holzarme sind durch eine starke Bogensehne oder einen Sehnenstrang miteinander verbunden. Auf der Schußrinne bewegt sich nun wieder ein Schlitten mit Finger,

1) Ich verdanke die Überlassung des Modells, das ein Primaner des Prinz-Heinrichs-Gymnasiums in Berlin-Schöneberg angefertigt hatte, dem Besitzer Prof. Dr. Max Schmidt in Berlin, der in seiner *Realistischen Chrestomathie* III (Lpz. 1901) S. 150ff. einige auf das Kriegswesen bezügliche griechische Texte mit Erklärung abgedruckt und S. 36ff. eine Einleitung in das Geschützwesen des Altertums gegeben hat.

der von hinten mit Kurbel gespannt wird. Zieht man die Sehne durch den greifenden Finger an, so wird die Kraft der beiden Sehnenbündel stark angespannt. Die Spannung wird auch hier durch Sperrklinke geschützt. Nun legt man vor die Sehne eine Kugel (Palintonon) oder einen Pfeil (Euthytonon), je nach der Konstruktion. Man löst den festhaltenden Finger, indem man den Riegel beiseite schiebt. Der Schuß geht los und das Geschöß fliegt zwischen den beiden Nervenbündeln hindurch dem Ziele zu. Durch Höher- und Tieferstellen, Rechts- und Linksdrehen läßt sich genau visieren.

Die Schußproben, die Generalmajor Schramm mit seinem Originalgeschütz erzielt hat, sind folgende. Sein Steingeschütz (Palintonon) schoß mit einpfündiger Bleikugel 300 m, sein Pfeilgeschütz mit einem 88 cm langen Pfeile 370 Meter weit. Diese Pfeile durchschlugen einen eisenbeschlagenen 3 cm dicken Schild so, daß der Pfeil auf seine halbe Länge durchdrang, wodurch der Schildträger gefechtsunfähig wird.

Die Tiersehnen haben eine kolossale Kraft, aber sie sind bekanntlich ein sehr empfindlicher Hygrometer. Die Spannkraft läßt daher mit der Zeit und namentlich bei feuchter Witterung viel zu wünschen übrig. Daher haben die alexandrinischen Ingenieure dafür gesorgt, daß durch Drehung der Büchsen, in welchem sich die Spannbündel befinden, oben und unten in entgegengesetzter Richtung ein Nachspannen wie beim Stimmen der Saiteninstrumente und Klaviere möglich wird.¹⁾ Allein, wie Philon bemerkt,

1) Es scheint unumgänglich, wenn man die Stränge um ihre Achse nach rechts und links dreht, dafür zu sorgen, daß sie nicht wieder in ihre alte Lage zurückkehren können. Daher hat Beck a. a. O. S. 168 vorgeschlagen, den Rand der Büchsen mit niederen Sperrzähnen zu versehen, die in ebensolche in der Nute des „Peritreton“ (Stranghalter) befindliche Zähnen eingriffen. In der Tat ist bei kleinen Modellen, die nicht genau adaptiert werden können, ein Rückgleiten leicht möglich. Allein ich sah bei

hat diese Nachspannung auch ihre Nachteile. Daher verfiel er auf neue Konstruktionen, welche die Nachteile der üblichen Katapulten vermeiden sollten. Er erfand einen Keilspanner, bei welchem ein Nachspannen der Sehnenstränge durch Keile, die rechts und links in die Spannleisten eingeschoben werden, beliebig vorgenommen werden kann. Er verfiel ferner auf den sog. Erzspanner (*χαλκότονον*), bei dem die Elastizität gehämmerter Bronze-federn benutzt wird, um die Bogenarme in Spannung zu versetzen. Auch diese sinnreichen Konstruktionen sind von Schramm nachgebildet worden. Aber sie scheinen im Altertum nicht durchgedrungen zu sein. Die Elastizität der Bronze ist schwer herzustellen und scheint noch weniger Dauer zu versprechen als die üblichen Tiersehnen.

Sehr interessant ist eine Beschreibung einer Erfindung bei Philon, die das Prinzip der Mitrailleuse oder des Maschinengewehrs mit dem antiken Torsionsgeschütz löst. Herr Schramm hat auch dieses Polybolon (Mehrlader), das Dionysios von Alexandria erfunden hat, rekonstruiert (Abb. 44, S. 94), und so kompliziert die Erfindung scheint, so bewährte sie sich doch bei der Rekonstruktion.

Das Geschütz wird wie üblich gespannt, bis der Finger die Sehne ergreift und spannt. Dieselbe Kurbeldrehung, die nun die Spannung bewirkt und, durch eine Kette ohne Ende mit dem Abzug verbunden, die automatisch erfolgende Lösung des Fingers hervorruft, bewirkt gleichzeitig, daß jedesmal ein neuer Pfeil nach dem Schusse eingelegt wird. (Vgl. das Schema Abb. 45, S. 94 unten.)

den Schießproben, die Generalmajor Schramm am 3. Oktober 1913 auf der Saalburg mit dem Originalgeschütze anstellen ließ, daß die mit einem mächtigen Schlüssel zurückgedrehten Büchsen vollkommen festhielten, und der Erbauer bestätigte mir, daß eine Rückdrehung der nachgespannten Geschütze noch nicht vorgekommen sei. Daher finden sich auch in den antiken Beschreibungen keine Vorrichtungen zum Hemmen der nachgespannten Büchsen.

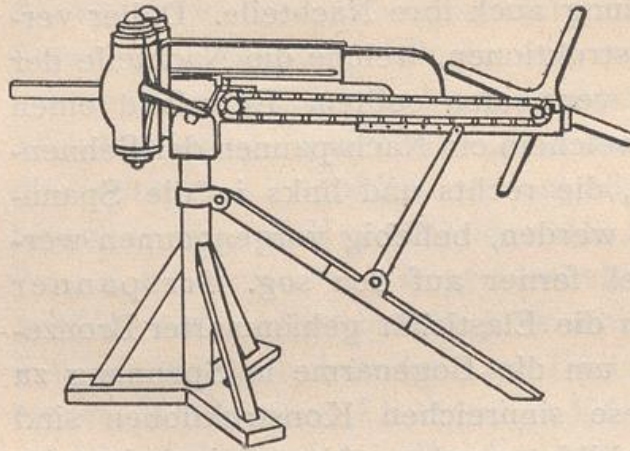
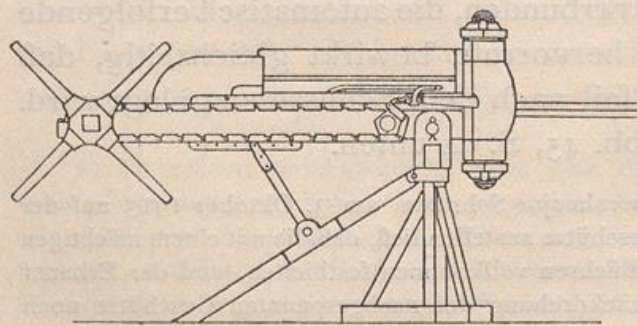


Abb. 44. Polybolon (Mehrlader) nach Philon.

Über der Pfeilrinne liegt nämlich ein Trichter, in dem eine beliebige Anzahl von Pfeilen liegt. Aus diesem Trichter fällt ein Pfeil in eine darunter sich drehende Walze, die eine Längsrinne hat, in die der Pfeil gerade hineinpaßt. Nun dreht sich die Walze, und der Pfeil dreht sich mit und kommt nun über die Pfeilrinne in dem Geschütze zu liegen. Der Pfeil fällt nach unten in die Rinne, die entleerte Walze dreht sich wieder nach oben, und während der neue Pfeil abgeschossen wird infolge der Kurbeldrehung, holt sich die Walze wieder oben aus dem Trichter einen Pfeil. So wirkt also tatsächlich dieses Polybolon, das von Einem Mann bedient wird, wie eine Mitrailleuse. Generalmajor Schramm hebt die Treffsicherheit des Geschützes hervor, das natürlich nur auf kürzere Entfernungen wirksam sein konnte.

Alle diese sinnreichen Erfindungen beruhen auf der

Abb. 45. Polybolon (Mehrlader) nach Philon.
(Schematische Seitenansicht.)

Elastizität der Tiersehnen oder der Haare oder der Metallfedern. Unsere

Artillerie beruht aber auf der Kompression der Gase. Davon hat das Altertum wenigstens eine

Ahnung gehabt. Denn man hat im Altertum auch mit Luft geschossen. Wir nennen heutzutage ein solches Gewehr Windbüchse.¹⁾ Philon beschreibt eine Erfindung des Ktesibios (3. Jahrh. v. Chr.), die er Aërotonon (Luftspanner) nennt. Der geniale alexandrinische Ingenieur konstruierte zwei sorgfältig gearbeitete Büchsen, in denen Kolben auf und nieder gingen. Auf diese Kolben, die mit Gewalt in die Büchsen gedrückt wurden, griffen die Bogenarme der Katapulten an, und zwar so, daß die Spannung der Sehne die Kolben in den Büchsen niederdrückte. Löste sich nun beim Losschnellen der Sehne die Spannung, so trieb die komprimierte Luft natürlich die Kolben heraus. Die Arme wurden nach der entgegengesetzten Seite zurückgestoßen, und so kam der Schuß zustande.

So geistreich diese Erfindung ist, so hat doch Schramms Rekonstruktion gezeigt, daß sie praktisch nur dann wirkungsvoll wird, wenn man den Druck der Büchsen durch eine Luftpumpe reguliert. Das ist wahrscheinlich im Altertum nicht geschehen.

So gehört der Luftspanner wohl zu den vielen Versuchen, die nur auf dem Papier gestanden haben, obgleich Philon die gute Wirkung gesehen zu haben behauptet.²⁾ Die genialen Erfinder des hellenischen und hellenistischen Altertums sind eben Griechen, die in der Theorie immer stärker waren als in der Praxis. Und die praktischen Römer haben auf diesem Gebiete fast nichts hinzugefügt und viel vergessen. Der einzige Autor, der hier zu nennen ist, der Anonymus *De rebus bellicis*, hat zwar ungefähr in der Zeit Justinians nach alten, vergessenen Vorbildern eine

1) Über die moderne Geschichte der Windbüchse vgl. O. v. Lippmann, *Vortr. u. Abh.* II 295; Feldhaus, *Technik* S. 403 und 434.

2) Philon IV 78, 33 R. Schöne *καὶ μῆκος τι τῆς τοξείας πάνυ εὐδόκιμον ἐποιοῦν.*

Reihe von phantastischen Vorschlägen für Kriegs- und Flottenwesen gemacht, aber man sieht nicht, daß er damit bei seinen Zeitgenossen und Nachfahren viel Glück gemacht hätte.¹⁾

Erst mit dem 12. Jahrh. regt sich wieder die Technik. Der Mensch lernt wieder mit der Natur fühlen und ihre Kräfte benutzen. Um diese Zeit bemüht sich die abendländische Menschheit wieder, zum Teil gestützt auf alte, aus Griechenland stammende Rezeptsammlungen, die Geheimnisse der Natur zu entreißen: den Alkohol zu destillieren²⁾, das Schießpulver herzustellen, Brillen und Ferngläser zu entdecken, Taucheranzüge, Selbstfahrer, Schiffe mit Maschinenantrieb und das Flugzeug zu konstruieren. Dies alles findet sich in dem Buch *De secretis operibus* des merkwürdigen Franziskanermönches Roger Baco (1214 bis 1294) mehr oder minder deutlich beschrieben.³⁾ Natürlich ist auch hier wie später bei Leonardo da Vinci das meiste

1) Wiederabdruck der Frobeniana bei R. Schneider (Berl. 1908). Die Ansicht dieses Forschers, daß das Buch eine Fälschung des 14. Jahrh. sei, hat sich nicht durchsetzen können. Ich folge in dem obigen Ansatz R. Neher, *Der Anonymus De Rebus Bellicis*, Tüb. 1911.

2) Vgl. H. Diels, *Die Entdeckung des Alkohols*, *Abh. der Berl. Ak.* 1913, *phil.-hist.* Kl. 3; v. Lippmann, *Beitr. z. Gesch. d. Alkohols*, *Chemiker-Zeit.* 1913 Nr. 129, S. 1313; Nr. 132, S. 1346; Nr. 133, S. 1358; Nr. 138, S. 1419, S. 536; Nr. 139, S. 1428.

3) Opera ined. ed. Brewer (Lond. 1859) de secret. c. 4, S. 532ff. c. 6. Über die Flugmaschine ebd. c. 4, S. 533: *Item possunt fieri instrumenta volandi, ut homo sedeat in medio instrumenti revolvens aliquod ingenium (Maschine), per quod alae artificialiter compositae aerem verberent ad modum avis volantis.* Er sagt über diese Erfindungen zuletzt: *Haec autem facta sunt antiquitus, et nostris temporibus facta sunt, ut certum est, nisi sit instrumentum volandi, quod non vidi, nec hominem qui vidisset cognovi; sed sapientem, qui hoc artificium excogitavit explere, cognosco.* So phantastisch vieles von seinen zum Teil aus arabischen Quellen geschöpften *Miracula* anmutet, ist doch das meiste wirklich wenigstens theoretische Konstruktion des Roger Baco und anderer Erfindergenies dieser Zeit gewesen.

nur theoretisch und teilweise phantastisch ausgedacht, nicht experimentell erprobt und praktisch durchgeführt worden. Allein die Probleme waren doch aufs neue gestellt, und dadurch die Erfindungskraft der Menschen, die über tausend Jahre brach gelegen hatte, stark angeregt worden. Für die Artillerie brachte die Erfindung des Schießpulvers die Wendung.

Diese Erfindung hüllt sich in Dunkelheit, wie die der meisten gegen Ende des Mittelalters auftauchenden Errungenschaften der Technik. Denn die naturwissenschaftlich ungebildete Menschheit dieser finsternen Zeiten betrachtete alle jene unheimlichen Dinge mit Grauen und war geneigt, mit den Erfindern, die sie als Zauberer beargwöhnte, kurzen Prozeß zu machen. Zum Teil waren die artilleristischen Neuerungen auch eifrig gehütetes Staatsgeheimnis, wie wir in Byzanz von der Bereitung des griechischen Feuers das wissen, das als Vorläufer des Schießpulvers betrachtet werden kann.¹⁾ Bei der Belagerung von Konstantinopel 673 n. Chr. hatte der Architekt Kallinikos aus Heliopolis das griechische Feuer mit Erfolg zur Anwendung gebracht. Es ist nicht leicht, sich aus den Andeutungen der Historiker die Zusammensetzung dieses Explosivstoffes und seine Anwendung vorzustellen. Doch lautet ein Rezept des Marcus Graecus, von dem sich eine lateinische Übersetzung des 12. Jahrh. erhalten hat, folgendermaßen:

„1 Teil Kolophonium,
1 Teil Schwefel,
6 Teile Salpeter

fein gepulvert aufzulösen in Lein- oder Lorbeeröl, dann in ein Rohr oder einen ausgehöhlten Holzschaft zu legen und an-

1) Berthelot, *Les compositions incendiaires dans l'antiquité et au moyen âge*, *Revue des deux mondes* 106 (1891) 786 ff.; *Chimie au moyen âge* 193 ff. Romocki, *Gesch. d. Explosivstoffe* I (Berl. 1895) S. 5 ff.

zuzünden. Es fliegt sofort nach jeder beliebigen Richtung und vernichtet alles durch sein Feuer.“¹⁾

Noch näher an die Zusammensetzung des Pulvers heran führt das dort mitgeteilte Rezept Nr. 13: „Fliegendes Feuer (*ignis volabilis*) wird auf folgende zweite Weise hergestellt: Nimm 1 Teil Schwefel, 2 Teile Linden- oder Weidenkohle, 6 Teile Salpeter, alles fein gepulvert in einem Marmor- oder Mörser. Dann macht man damit beliebig eine Rakete oder einen Donnerschlag. Die Rakete muß lang sein und das Pulver fest eingeschlagen werden. Der Donnerschlag dagegen muß kurz und dick und nur halbgefüllt werden. Die beiden Enden müssen hier mit Eisendraht gut abgebunden werden.“

Liest man nun die Beschreibung, die Leo (wahrscheinlich der Isaurier, 717—741) in seiner Taktik von der Feuertriene gibt, die am Bug einen Siphon (d. h. eine Röhre) zum Feuern gegen die feindlichen Schiffe besitzt, so deuten dessen Worte, daß das „präparierte“ (griechische) Feuer mit Donner und Rauch, der dem Feuer voraufgeht, aus den Röhren abgeschossen wird²⁾, darauf hin, daß es sich um Explosivstoffe handelt, die angezündet und raketentartig ab-

1) Marcus Gr., *Liber ignium* n. 12 (Berthelot, *Chim. au moyen âge* I 108). 13 (I 109).

2) 51 (Migne 107, 1008) τὸ ἐσκευασμένον πῦρ μετὰ βροντῆς καὶ καπνοῦ προπύρον διὰ τῶν σιφώνων πεμπόμενον καὶ καπνίζον αὐτὰ (scil. τὰ πολεμικὰ πλοῖα). Die unverständliche Lesart προπεῖρον habe ich nach dem Vorgang der lat. Übersetzung (*fumo ignito*) in προπύρον gebessert. Diese Vermutung hat der Monac. gr. 195 bestätigt, indem er von erster Hand in καὶ πυρὸς (statt προπεῖρον) und dann die (interpolierte) Lesart in προπύρον geändert hat, freilich ohne καὶ zu tilgen. Auch die vulgäre Redaktion des Monac. gr. 452 liest ähnlich: οἷον τὸ σευαστὸν πῦρ, ἤγουν τὸ λαμπρόν, μετὰ βροντῆς καὶ καπνοῦ τῶν προπύρων πεμπόμενον. Diese Lesung bezieht also das Epitheton auf βροντῆς und καπνοῦ in gleicher Weise, gibt aber kaum das Echte wieder. Die Lesarten der Münchner Hss. verdanke ich Heisenbergs Güte.

Es kann nach dieser Beschreibung nicht zweifelhaft sein (vgl. Berthelot, *Chimie au moyen âge* I 98), daß Salpeter als explodierender Bestandteil im

geschossen werden, um schwer löschesbares Feuer auf die Flotte der Gegner zu schleudern. Ebenso lassen sich die Handsiphone (*χειροσίφωνες*), die daselbst c. 56 erwähnt werden, als kleinere explodierende Feuerwerkskörper auffassen, die dem Feinde gegen das Gesicht geschleudert werden sollen.¹⁾

Aus solchen Quellen schöpft nun auch Roger Baco, der ums Jahr 1260 an den Bischof Wilhelm von Paris seine berühmte *Epistola de secretis operibus artis et naturae et de nullitate magiae* schrieb. Hier beschreibt er zunächst im

griech. Feuer vorhanden war, aber gerade dieser wurde geheim gehalten. Ganz unvereinbar ist mit Leos Bericht die Annahme, daß neben Naphtha Schwefel und ungelöschter Kalk, die sich im Wasser entzündeten (schon in alexandrinischer Zeit bekannt, s. Berthelot a. a. O. 95), verwandt seien (v. Lippmann, *Abh. u. Vortr.* I 131 ff.). Denn wie sollen die Handsiphone, die das griech. Feuer den Feinden ins Gesicht schleudern, das zur Entzündung des Kalks nötige Wasser erhalten? Wie soll bei diesen ferner die Feuerspritze, die zur Ausspritzung der Brandfüllung nötig erachtet wird, angebracht werden? Allerdings aber führen die Ausdrücke „flüssiges Feuer“ bei Theophanes, Chronogr. I 396, 13. 499, 11 de Boor (*ὕγρον πῦρ*), die er neben *πῦρ Ῥωμαϊκόν* (396, 29), *πῦρ θαλάσσιον* (354, 13), *σκευαστὸν πῦρ* (405, 20) für das griechische Feuer braucht, auf die Vermutung, daß neben jenem explodierenden Treibsatz, der mit dem späteren Pulver zu vergleichen ist, noch eine Flüssigkeit (entweder Öl wie in dem oben erwähnten ersten Rezept oder Naphtha) abgeschossen wurde, die sich bei der Explosion entzündete und unlöschesbares Feuer auf die Schiffe und Soldaten der Gegner schleuderte. Auf einen solchen Apparat beziehe ich die älteste Abbildung eines Geschützes bei Walther von Milemete (Christchurch-Bibl. Oxford) aus dem J. 1326, die Feldhaus, *Technik* 409, Abb. 271 abbildet. Der bauchige Behälter ist mit einer Spitze versehen, damit er an dem Holze des beschossenen Tors haftet. Über arabische Naphthaspritzen vgl. E. Wiedemann, *Beitr.* VI (Erl. 1906) S. 38, 52.

1) Aus diesem Apparat, von dem Cod. Vatic. 1605 s. XI eine bei Feldhaus, *Technik* 303, Abb. 200 skizzierte Abbildung gibt, hat sich wahrscheinlich der gestielte Handmörser der Araber (*Madfaa*) entwickelt, den ein arabischer Autor des 14. Jahrh. Schems-Eddin Mohammed beschreibt (Jähns a. a. O. I 181). Der Bolzen, der auf die festgestopfte Holzröhre (die ebenso breit wie tief sein muß) aufgepreßt wird, worauf die Entzündung des Brandsatzes (wohl durch ein Zündloch) erfolgt, ist keineswegs als Projektil, sondern als Verschluss gedacht. Doch mag sich aus dieser Waffe die eigentliche Kanone entwickelt haben.

sechsten Kapitel *de experimentis mirabilibus*, wie eine kleine fingerdicke präparierte Masse in der Luft Donner und Blitze stärker als ein Gewitter erzeugen könne.¹⁾

Das Geheimnis seines Donnerpulvers hat er dann im c. 11 halb enthüllt, indem er Salpeter und Schwefel und als dritten Bestandteil anagrammatisch verstecktes Kohlenpulver zur Herstellung von Blitz und Donner empfiehlt.²⁾

Aber mit der Kenntnis des Salpeters und seiner Explosivkraft war keineswegs auch die moderne Kanone erfunden. Denn es handelte sich darum, die Sprengkraft jenes Gemisches zu bändigen und als Triebkraft eines Geschosses auszunützen. Diesen bedeutenden Fortschritt verdanken wir weder den Arabern, deren Ansprüche sicher unberechtigt sind³⁾, noch den Chinesen⁴⁾, sondern den Deutschen, die bei Byzantinern wie Italienern als die Erfinder der neuen „barbarischen“ Technik angesehen wurden.⁵⁾ Im 14. und 15. Jahrh. besitzen die Deutschen ausschließlich eine

1) p. 536 ed. Brewer *Nam soni velut tonitrua possunt fieri et coruscationes in aere, immo maiori horrore quam illa quae fiunt per naturam. Nam modica materia adaptata, scilicet ad quantitatem unius pollicis, sonum facit horribilem et coruscationem ostendit vehementem.*

2) p. 551 Br. Romocki a. a. O. I 93, dessen Lesung freilich weder mit dem Drucke noch mit dem von Brewer verglichenen Manuskript ganz stimmt.

3) Romocki I 78 ff.

4) Romocki I 39 ff. W. F. Meyers *Journ. of the North-China branch of the Royal Asiatic Soc.* 1869—1870 (N. S. VI), Shanghai 1871, S. 76 ff. Dagegen G. Schlegel, *T'oung pao Archives pour servir à l'étude de l'histoire . . . de l'Asie orientale* Sér. II, vol. III (1902) p. 1 ff. O. v. Lippmann, *Abh. u. Vortr.* I 149 ff.; II 284 ff.

5) Interessant ist der Bericht des Zeitgenossen Laonikos Chalkondyles de reb. Turc. V, p. 231 ff. Bonn über Murads II. vergebliche Belagerung von Konstantinopel (1422). Die Kanonen (*τηλεβόλοι, τηλεβολίσκοι*) seien keine antike Erfindung, man glaube, sie seien von den Deutschen erfunden und hätten von dort aus sich schnell über den Erdkreis verbreitet (*οἱ μὲν τηλεβολίσκοι ἀπὸ Γερμανῶν καὶ ἐς τὴν ἄλλην κατὰ βραχὺν ἀφίκοντο οἰκουμένην*). Die Triebkraft, welche Steinkugeln schleudert, wird durch das Pulver (*κόνις*) gebildet: *τῆς δὲ κόνεως τὸ νίτρον ἔχει τὴν δύναμιν ἀνθρώκιν τε καὶ θείῳ ἐπιμιγνυμένη.*

artilleristische Literatur, und deutsche Büchsenmeister spielen in allen Landen die erste Rolle.¹⁾ Die Sage von Berthold Schwarz freilich, als dem Erfinder des Pulvers oder der Kanone, läßt sich geschichtlich nicht genau fixieren. Nur so viel ist sicher, daß sich im Laufe des 14. und 15. Jahrh. die neue artilleristische Waffe mit unheimlicher Schnelligkeit durch Europa und Asien verbreitete, so daß die Städte Deutschlands und Italiens bereits in der ersten Hälfte des 14. Jahrh. mit Kanonen versehen waren. Petrarca wütet um die Mitte dieses Jahrh. gegen diese neue „Pest“, die einige dem Archimedes zuschrieben.²⁾ Am Anfang des folgenden Jahrh. unter dem mächtigen Kaiser Yung-lo (1403 bis 1425) dringt die Kanone bereits nach China vor, und Berlin besitzt zurzeit im Museum für Völkerkunde (Nr. 224) ein von der großen Mauer stammendes Feuerrohr, eine mit Zündloch versehene, auf einer Stange aufzustellende Bronzebüchse (Abb. 46) von 35,7 cm Länge (Kaliber 16 mm), die nach der authentischen Inschrift aus dem Jahre 1421 stammt.³⁾

1) M. Jähns, *Gesch. d. Kriegsw.* I (1889) 225.

2) Petrarca im Dialog *De remediis utriusque fortunae* I 99 (ed. Basil. 1554 fol., p. 84) *G. Habeo machinas et balistas innumeras. R. Mirum nisi et glandes aeneas, quae flammis iniectis horrisono tonitru iaciuntur. Non erat satis de coelo tonantis ira Dei immortalis, homuncio, nisi (o crudelitas iuncta superbiae) de terra etiam torruisset; „non imitabile fulmen“, ut Maro [Aen. VI 590] ait, humana rabies imitata est, et quod e nubibus mitti solet ligneo quidem, sed tartareo mittitur instrumento, quod ab Archimede inventum quidam putant eo tempore, quo Marcellus Syracusas obsidebat. Verum ille hoc, ut suorum civium libertatem tueretur, excogitavit, patriaeque excidium vel averteret vel afferret [l. differret], quo vos, ut liberos populos vel iugo vel excidio prematis, utimini. Erat haec pestis nuper rara, ut cum ingenti miraculo cerneretur, nunc ut rerum pessimarum dociles sunt animi, ita communis est ut unum quodlibet genus armorum.* Die Stelle ist u. a. auch darum interessant, weil sie bezeugt, daß Petrarca noch keine Metallgeschütze, sondern nur hölzerne kennt. Über Archimedes s. S. 104.

3) Feldhaus, *Zeitschr. f. hist. Waffenkunde* IV 8 (1907) S. 256. Photographische Wiedergabe des Stückes in dess. Verf. *Technik* (Lpz.-Berl. 1914) S. 424, Abb. 281.

Es ist die älteste datierte Waffe dieser Art, die sich erhalten hat.

Sobald einmal die mit Pulver geladenen Kanonen an die Stelle der Armbrüste und der schwerfälligen Hebelgeschütze getreten waren, die im Mittelalter die antiken Torsionsgeschütze fast ganz verdrängt hatten¹⁾, verschwanden allmählich alle anderen Konstruktionen;

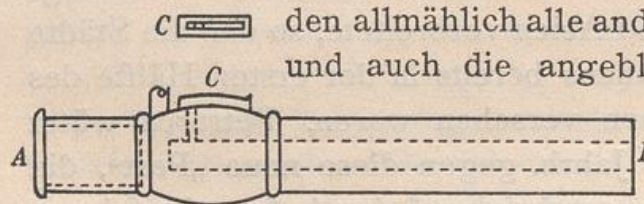


Abb. 46. Chinesische Stangenbüchse von 1421.
 AB Rohr. A Öffnung zum Einstecken der Stange. B Öffnung der Seele. C Zündpfanne mit Zündloch (4 mm Durchm.), ursprünglich mit Deckel geschützt.

und auch die angeblich von Archimedes erfundene Dampfkanone, von der vielleicht schon Petrarca eine dunkle Kunde erhalten hatte, ohne ihre Konstruktion zu kennen²⁾, die Leonardo da Vinci genauer beschreibt, hat den Siegeslauf der Pulvergeschütze nicht aufhalten können. Da sich an die Beschreibung Leonardos eine interessante Streitfrage knüpft, will ich zum Schluß Ihnen diese Erfindung, die selbst im Zeitalter des Dampfes noch nicht zu praktischer Anwendung hat führen können, vorführen. Der geniale Maler und Techniker gibt in seinem in Spiegelschrift verfaßten und mit Zeichnungen und Skizzen versehenen technischen Manuskripten (B f. 33) den „Arcitronito“ des Archimedes in drei andeutenden Skizzen wieder (Abb. 47).³⁾

Dieser „Urdonnerer“ besteht aus einem langen Kanonenrohr, das, wie die oberste Zeichnung verdeutlicht, zu einem Drittel in einem Feuerkasten steckt und dort glühend

1) Rud. Schneider, *Die Artillerie des Mittelalters*, Berl. 1910.

2) S. oben S. 101 Anm. 2.

3) S. Feldhaus, *Leonardo der Techniker und Erfinder* (Jena 1913) S. 93. Über die Chronologie dieser Mss. s. Feldhaus, *Technik* S. 622. Das Pariser Ms. B stammt aus 1488—97.

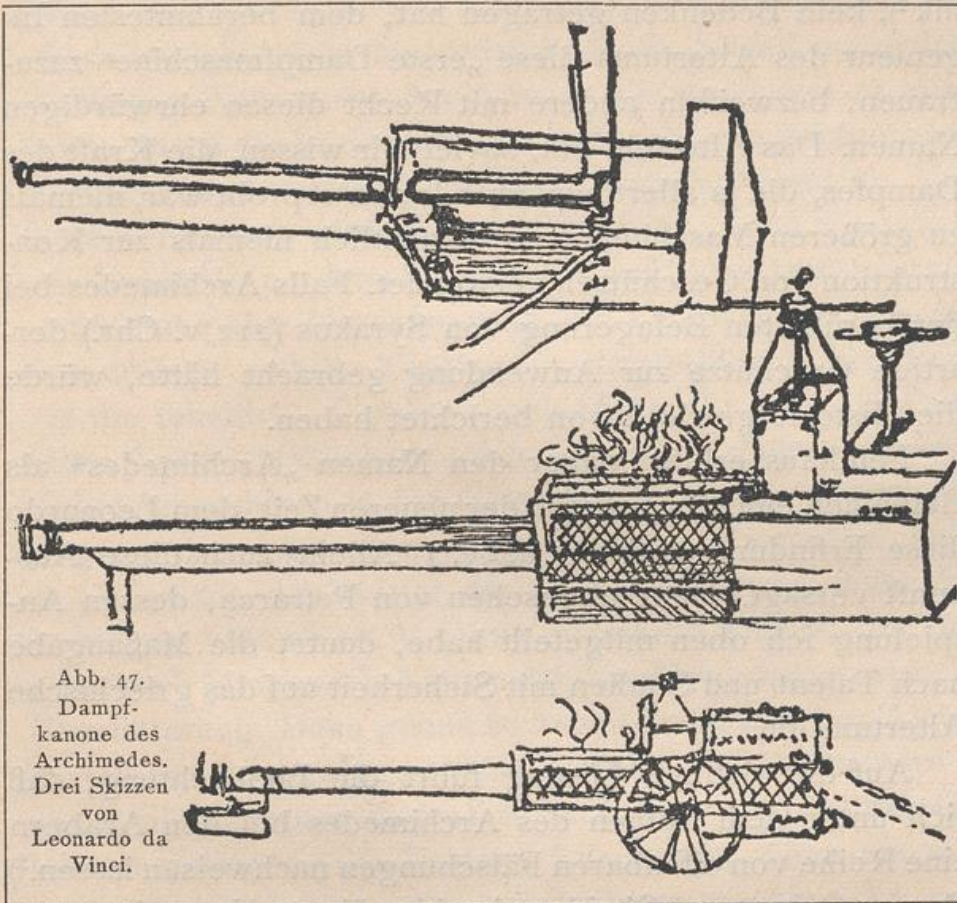


Abb. 47.
Dampf-
kanone des
Archimedes.
Drei Skizzen
von
Leonardo da
Vinci.

gemacht wird, wie die zweite Skizze zeigt. Über dem rechten Ende des Kanonenrohrs befindet sich ein Wasserkessel. Wenn die mit *d* bezeichnete Schraube (Spiegelschrift auf der mittleren Skizze) aufgedreht wird, fließt das Wasser in den glühenden Teil des Kanonenrohrs und verwandelt sich plötzlich in Dampf, der die vorliegende Kugel mit Gewalt aus dem Rohre schleudert. Die Kanone, heißt es zum Schluß, warf eine Kugel, die ein Talent wog, sechs Stadien weit.¹⁾

Während Matschoß, der verdiente Historiker der Tech-

1) *una balotta che pensava uno talento stadj 6.*

nik¹⁾, kein Bedenken getragen hat, dem berühmtesten Ingenieur des Altertums diese „erste Dampfmaschine“ zuzutrauen, bezweifeln andere mit Recht diesen ehrwürdigen Namen. Das Altertum hat, soviel wir wissen, die Kraft des Dampfes, die ja allerdings im Kleinen erprobt war, niemals zu größeren Maschinen und namentlich niemals zur Konstruktion von Geschützen verwendet. Falls Archimedes bei der berühmten Belagerung von Syrakus (212 v. Chr.) derartige Geschütze zur Anwendung gebracht hätte, würde die Historie gewiß davon berichtet haben.

Feldhaus erklärt daher den Namen „Archimedes“ als Beinamen eines Ingenieurs der neueren Zeit, dem Leonardo diese Erfindung entlehnt habe.²⁾ Allein auch diese Auskunft versagt. Denn abgesehen von Petrarca, dessen Anspielung ich oben mitgeteilt habe, deutet die Maßangabe nach Talent und Stadien mit Sicherheit auf das griechische Altertum hin.

Auf die richtige Lösung führt die Beobachtung, daß sich unter dem Namen des Archimedes bei den Arabern eine Reihe von offenbaren Fälschungen nachweisen lassen.³⁾ Der im Orient und Okzident hochberühmte Name des syrakusanischen Gelehrten und Technikers forderte die phantastische und zu naiver Fälschung nur allzu geneigte arabische Schriftstellerwelt von selbst zu Unterschiebungen heraus. Die alchemistische wie die Florilegienliteratur der Araber strotzt von antiken und antikisierenden Namen, denen jeder reale Hintergrund fehlt. Aristoteles, der Geistesherrscher im Mittelalter, hat dort Anlaß zu einer Fülle von Pseudepigraphen gegeben. So wird die Vermutung nahe

1) *Geschichte der Dampfmaschine* (Berl. 1909) S. 26. Er vermutet, daß Leonardo eine uns verlorene Hs. des Archimedes benutzt haben müsse.

2) So heißt z. B. Jacopo Mariano (um 1440) *Archimede*.

3) S. Heiberg in Archenholds „*Weltall*“ IX 186 und oben S. 75 Anm. I.

gelegt, daß ein ingeniöser Kopf unter den arabischen Physikern (es fehlt nicht an solchen) seinem Einfall unter dem berühmten Namen des Archimedes, dessen Ruhm zu allen Zeiten durch die Verteidigung von Syrakus begründet war, Vertrauen und weitere Verbreitung verschaffen wollte. Und diese Vermutung wird fast zur Gewißheit, wenn wir sehen, wie Leonardo an derselben Stelle (B f. 96) mitteilt, Archimedes habe eine Maschine erfunden, um Brander (d. h. mit Brandsätzen gefüllte Töpfe oder Kupferhülsen) und Pech auf die feindliche Flotte zu schleudern. Er habe in spanischen Geschichtsbüchern gefunden, daß Archimedes diese Raketenmaschinen in den Kämpfen der Spanier gegen die „*Inglese*“ zur Anwendung gebracht habe. Namentlich habe er *Cliderides*, den König der *Cirodastri*, durch seine Erfindungen unterstützt.¹⁾ Diese spanische Fabelei mit den griechisch klingenden Namen führt auf maurisch-arabische Überlieferung. Denn genau so haben die arabischen Alchemisten mit den antiken Namen gespielt. Vielleicht wird es einem mit der spanisch-arabischen Literatur vertrauten Gelehrten gelingen, die Vorlage Leonardos, wenn sie sich noch erhalten haben sollte, ausfindig zu machen.

Wenn also die moderne Entwicklung des Kriegswesens nicht direkt mit der hellenischen Überlieferung zusammenhängt, so ist doch auch hier ein unmerklicher Übergang vom Alten zum Neuen, von dem aus antiker Tradition stammenden griechischen Feuer zu den modernen Feuerwaffen nachzuweisen. Wenn die Deutschen, wie es wahrscheinlich ist, bei der Ausbildung der neuen Waffen die entscheidenden Schritte getan haben, so haben sie sich auch hier wie so oft als die Fackelträger erwiesen, welche die fast erloschenen Funken des Altertums zur helleuchtenden Flamme anzufachen wußten. Freilich blickten damals, als die neue

1) Libri, *Histoire des Sciences math. en Italie* I² (Halle 1865) p. 36.
Diels: Antike Technik

Erfindung das alte Ritterwesen von Grund auf umwandelte und zerstörte, viele romantisch gestimmte Seelen mit Schauder auf das barbarische Teufelswerk. Außer Petrarca, dessen Verdammungsurteil ich bereits früher erwähnte, ist besonders die Klage Ariosts bezeichnend, die er mit der Geschichte seines Helden Roland lose verwebt hat. Dieser kämpft mit dem Friesenkönig Cimosco, der in Holland eingefallen war und vergebens mit seinen zwei Ellen langen Feuerrohren gegen ihn ficht. Nach seinem Siege erhält Roland die Kanone als Beute. Er wirft sie aber auf hoher See in die Tiefe, daß das „verfluchte Rohr“ hinfürder kein Unheil mehr anstiften und Rittertugend zu Schanden machen könne.¹⁾

Trotzdem steigt später die Maschine wieder in die Höhe²⁾:

XI 22 Aus hundert Klafter tiefen Meeresgrüften
Vermochte dann des Teufels Zaubermacht
Die höllische Maschine doch zu lüften:
Sie ward zuerst den Deutschen zugebracht.
Die wußten manches damit anzustiften,
Und, stets auf unser Unheil nur bedacht,
Verfeinerte der Dämon ihre Geister:
So wurden mählich sie des Werkes Meister.

23 Italien, Frankreich und die Länder alle
Erlerten diese grause Kunst mit Hast:
Hier schmilzt man in dem Ofen Erzmetalle,
Die man darauf in hohle Formen faßt;
Dort bohrt man Eisen, wie in jedem Falle,
Klein oder groß, ins Loch die Kugel paßt.

24
Gib, armer Krieger, alle deine Waffen
Der Schmiede hin bis auf dein gutes Schwert!
Du mußt dich an die Büchse jetzt gewöhnen,
Denn sonst wird wahrlich niemand mehr dich lohnen!

1) Orlando furioso IX 28. 29. 90. 91. Hier heißt es: *O maledetto, o abominoso ordigno Che fabricato nel tartareo fondo Fosti per man di Belzebù maligno Che ruinar per te disegnò il mondo.*

2) XI 22 ff.

- 25 Wie fandest du nur Eingang bei den Toren
O du verruchte, dumme Teufelskunst?
Durch dich ging jeder Waffenruhm verloren,
Die Ritterehre ward zum eitlen Dunst!

Weichliche Seelen stimmen auch jetzt noch in die Klagen der alten Italiener ein, daß jene furchtbaren Kriegsmittel der modernen Artillerie eine Erfindung des Satans seien, ohne zu bedenken, daß diese nicht minder zum Schutz wie zum Trutz dienen. Wer aber in diesen Vervollkommnungen der Kriegstechnik einen Beweis für die kulturfeindliche Mission des deutschen Genius erblickt, den darf man wohl an Erfinder wie Gutenberg erinnern, der den durch Cicero vermittelten vagen Gedanken des großen Poseidonios von dem beweglichen Letterndruck¹⁾ in die Tat umsetzte, an Kopernikus und Kepler, welche die *Somnia Pythagorea* über den Kosmos zur Wahrheit werden ließen, an so viele andere Wohltäter der Menschheit, die in den späteren Jahrhunderten Deutschland gestellt hat. Mit den geistigen Waffen, die diese Männer geschmiedet, kämpft jeder echte Deutsche am liebsten. Sollten aber eines Tages scheelsüchtige Nachbarn, die unser materielles und geistiges Fortschreiten hemmen wollen, durchaus mit anderen Waffen den Kampf beginnen, so werden sie uns auch hier gerüstet finden. Was für Archimedes der höchste Ruhm war, sein Vaterland mit der besten Wehr und Waffe verteidigt zu haben, das wird den deutschen Archimeden nicht zur Schande gereichen!

1) Poseidonios als Quelle Ciceros habe ich im *Elementum* (Leipzig 1899) S. 1 ff. nachgewiesen.