

Abhandlungen
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Philosophisch-historische Abteilung
Neue Folge. 2.
1929

Bitons Bau von Belagerungsmaschinen
und Geschützen

Griechisch und deutsch

von

A. Rehm und E. Schramm

Mit 10 Textfiguren und 6 Tafeln

Vorgelegt am 9. Februar 1929

München 1929
Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des Verlags R. Oldenbourg München

Abhandlungen
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Philosophisch-historische Abteilung
Neue Folge. 2.
1929

Bilons Bau von Belagerungsmaschinen
und Geschützen

Griechisch und deutsch

von

A. Rehm und E. Schramm

Mit 20 Textfiguren und 3 Tafeln

Vorgelegt am 2. Februar 1929

München 1929
Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des Verlags R. Oldenbourg München

Technisches Vorwort.

Als ich Sommer 1903 mit der Übersetzung der griechischen Kriegsschriftsteller begann, ging ich in Weschers Werk der Reihe nach. Da kam also nach dem leicht verständlichen Athenaios sofort der außerordentlich schwer verständliche Biton. Meine erste Auffassung des Textes ist aber in der Hauptsache die gleiche geblieben und in Nebensachen bin ich, trotz mehrfachen Abänderungen, auch allmählich wieder zur ersten Auffassung zurückgekommen.

Namentlich bei den Geschützen, aber auch bei der Helepolis und der Sambyke sind nun zahlreiche Stellen auf verschiedene Art zu deuten. Ich habe alle Möglichkeiten ausprobiert, aufgezeichnet, verglichen und das Wahrscheinlichste zusammengestellt; alles übrige verbrannt, weil Stöße von Skizzen entstanden. Dadurch, daß ich auch andere Anschauungen hörte, habe ich wiederholt die gleichen Skizzen neu anfertigen müssen, die ich vor Jahren verbrannt hatte.

Wenn meine Anschauung über den Sinn der Bitonschen Worte veröffentlicht werden soll, muß ich mit der Möglichkeit rechnen, daß Gescheitere eine bessere Lösung finden als ich. Dann hätte ich also die Anregung zu einem Fortschritt in der Wissenschaft gegeben, mein Herr Mitarbeiter würde aber, unschuldig, von der Kritik mit angegriffen. Deshalb an die Herren Kritiker folgende Bitte:

Biton gibt Vorschriften, nach denen man bauen soll. Ich habe mich in die Lage versetzt, ich sei beauftragt, nach Bitons Vorschrift die beschriebenen Maschinen zu bauen. Hat jeder Leser diese Auffassung und bedenkt, daß es zu allen Zeiten zahllose Varianten in Geschütz- und Maschinenkonstruktionen gegeben hat, namentlich auch in der verschiedenen Ausführung nach gleicher Vorschrift, so wird er Verständnis für meine Bitte haben: mir nicht zumuten zu wollen, alle anderen Möglichkeiten in der Auffassung von Bitons Worten in Wort und Bild vorzuführen, sondern meine Auffassung entweder anzunehmen oder zu widerlegen.

Biton richtet seine Schrift an Attalos I., König von Pergamon, und zwar vermutlich bald, nachdem dieser, 239, den Königstitel angenommen hatte. So ist es erklärlich, daß er nur Bogengeschütze beschreibt, d. h. solche, die, aus dem Gastraphetes entstanden, gleichfalls den Bogen als Kraftquelle hatten, die vor der Einführung der Torsionsgeschütze bereits in Gebrauch waren, sich gleichzeitig mit diesen auch noch zur Römerzeit und bis

zur Einführung der Pulvergeschütze in Benutzung befanden. Was Biton im Vor- und im Schlußwort über die Vorzüge der von ihm beschriebenen Geschütze sagt, ist vermutlich auf die konkurrierenden Torsionsgeschütze und deren Anhänger gemünzt. Heron, Zeitgenosse Bitons, erwähnt die Bogengeschütze nur flüchtig und beschreibt eingehend die Torsionsgeschütze. Philon endlich, der Schüler des Ktesibios¹⁾, erwähnt die Bogengeschütze überhaupt nicht.

Biton bemüht sich, seinem König die Geschütze und Kriegsmaschinen so klar und eingehend als möglich zu beschreiben (die Abschreiber haben viel davon gestrichen), verfällt aber dabei in Schwulst und Wiederholungen und schadet seiner guten Absicht. Wie auch die übrigen Kriegsschriftsteller verwendet er ein und dasselbe Wort für die verschiedensten Bedeutungen. Der Ausdruck *καρών* wird für alle Arten von Hölzern in länglicher Form gebraucht und man muß es an den verschiedenen Stellen, je nach den Abmessungen und der Benutzung mit Balken, Bohle, Schwelle, Leiterbaum, Rolle und Welle übersetzen; *κοχλίας* wird sowohl für etwas Gewundenes oder mit Schraube Versehenes gebraucht als auch für etwas Hakenartiges im Sinne gleich wie *κοχλιάριον*, und *κόραξ* für Klaue, Sperrklinke und Klammer. *Ἐπιτόνιον* gilt für alles Backenartige, Widerlagerartige. Charakteristisch ist, daß sich die technische Terminologie Bitons wesentlich von der bei Heron, Philon usw. allgemein gebräuchlichen unterscheidet. Die Ausdrücke *χείρ*, *δάκτυλος*, *σφυγίς* verwendet er überhaupt nicht. *Ἀγκών*, das sonst nur für Bogenarm üblich ist, wird auf den Zeichnungen Minaskodex fol. 26 v. W. p. 48 und P fol. 63 r. vielleicht durch Schuld der betreffenden Zeichner für Handspeiche gebraucht.

Der Stil Bitons ist trotz der vorerwähnten Mängel genügend klar, um bis auf die Textlücken den Sinn der Worte zu verstehen. Es ist aber ein fortgesetztes Vergleichen mit Heron, Philon, Athenaios, Apollodoros usw. nötig, um allmählich dieses klare Bild sowohl von den beschriebenen vier Geschützen, als auch von den beiden Belagerungsmaschinen zu erhalten.

Die beiden zuerst beschriebenen Steinwerfer sind klobig. Namentlich der des Isidoros macht mit seinen riesigen Abmessungen einen ungeschlachten Eindruck. Auch den des Charon muß man sich, je nach der Verwendung, horizontal oder schräg auf eine ganz primitive Basis gestellt denken, wie ja auch die ersten Pulvergeschütze einfach auf dem Erdboden verpfählt wurden. Die Figuren M fol. 26 v., P fol. 63 r., M fol. 27 v. und P fol. 63 v. sind charakteristisch in ihren Fehlern, die beweisen, daß sie auf einen gemeinschaftlichen Archetypus zurückführen. In den beiden ersten die quergestellten Zahnstangen und die mit *ἀγκών* bezeichneten Handspeichen, in den beiden letzten der viel zu breit scheinende „Außenrahmen“, der die Basis darstellt, in allen vier Bildern die links oben dargestellte Haspelwelle, ferner die eigentümliche Führung des einen Spanntaues von dieser nach der Schleudertasche und des anderen nach einem fahnenstangenähnlichen Gebilde, das offenbar, wenn auch an falscher Stelle, die zweite Haspelwelle bedeuten soll. In den beiden letzten Figuren sind beide Wellen und beide Tause auch nochmals richtig dargestellt. Die Helepolis ist sowohl in der Beschreibung als auch in den Bildern M fol. 28 v. und P fol. 65 r. verständlich. Die *ἐπιβάθρα* ist in letzterer Figur vermutlich nur deshalb ganz oben gezeichnet, d. h. der die Mauer überragende Teil der Helepolis ist weggelassen, weil

¹⁾ Vieles spricht dafür, wenig dagegen, daß Heron und Ktesibios identisch sind.

sie sonst durch den Turm selbst verdeckt wäre. Auf Tafel III ist die Darstellung der Säulen mit Basen und Kapitellen, sowie der Nagelung des Turmes in seiner ganzen Höhe (um den Belag zu befestigen) weggelassen, denn die willkürlich durch den Zeichner verschobenen architektonischen Verzierungen würden in richtiger Stellung das Bild beeinträchtigen und das Verständnis erschweren statt es zu erleichtern.

Sehr klar ist die Beschreibung der Sambyke und paßt genau zu der gleichfalls klaren Figur M fol. 29 v. Zum besseren Verständnis der Größenverhältnisse ist auch sie auf dem Bild 4 vor einem Stadtmauerturm dargestellt. Die Ähnlichkeit mit unseren modernsten Magirusleitern ist unverkennbar. Das Geschütz des Zopyros für zwei Pfeile zeigt sehr bedeutende Stärken der Hölzer und macht deshalb einen ungeschickten Eindruck. In der Figur M fol. 30 v. steht der im Verhältnis viel zu groß gezeichnete Schieber mit dem Bogen senkrecht zu der horizontal gezeichneten Pfeife. Die Buchstaben stimmen mit den im Text angegebenen überein, doch fehlen *A*, *E* und *N*.

Endlich das Gebirgsgeschütz, das doch besonders leicht sein müßte, ist in den Maßen der Pfeife und der Basis genau so groß, also verhältnismäßig noch klobiger gehalten als das vorige, obgleich es einen schwächeren Bogen hat und nur einen Pfeil auf einmal verschießt, der nur $4\frac{1}{2}'$ lang ist, gegen zwei Pfeile von $6'$ Länge beim vorigen. Die Angabe der zwei seitlichen Bodenschwellen zu $3\frac{1}{2}'$ statt $3'$ beim Gastrapheten hat ihren Grund darin, daß die Länge von der Kante der Säule statt von der Mitte ab gerechnet ist. Bei beiden Geschützen sind für alle Teile außer dem Bogen die gleichen Maße angegeben. Also will Biton dem König nur ein ungefähres Bild geben; S. 67, 6 W. schreibt er, wie die Maße zu nehmen sind.

Interessant ist es, daß die Beschreibung der balista von Ammianus Marcellinus († ca. 390 n. Chr.) dem Bitonschen Gebirgsgeschütz ganz besonders entspricht, Wagnersche Ausgabe XXIII, 4, 4 ff. Da meine Übersetzung von der Köchly und Rüstowschen gerade in der fachtechnischen Auffassung abweicht, will ich sie beifügen: „Ein starkes und gewaltiges Eisen, wie eine Schiene ausgestreckt, wird zwischen zwei Bohlen eingefügt, von deren Nute, die die Kunst des Drechslers in der Mitte herstellt, ein langer, vierkantiger, durch eine schmale Rinne mit geradliniger Bahn ausgehöhlter Schaft ausgeht, und hier wird es durch eine aus vielen Strängen zusammengedrehte Bogensehne gespannt und mit dieser sind zwei hölzerne Haspel auf das Geschickteste verbunden, neben deren einem der beaufsichtigende Geschützmeister steht und sorgfältig den hölzernen mit starker Spitze versehenen Pfeil in die (Pfeil-)rinne des Schiebers (*διώστρον*) legt; nachdem dies geschehen, spannen auf beiden Seiten die kräftigen Jungmannen (der Geschützbedienung) behend den drehbaren Haspel. Wenn die (beim Spannen entstehende) äußerste Spitze der Sehnen an das Ende (der Nute) gekommen, fliegt von innerem Schlage (des Geschützmeisters gegen den Abzug) getroffen der Pfeil von der Balista aus den Augen, manchmal durch übergroße Hitze Funken sprühend, und es kommt vor, daß, ehe man das Geschloß sieht, der Schmerz die Todeswunde anzeigt.“

Schramm.

Philologisches Vorwort.

Biton ist überliefert wie Herons Belopoiika. Das Verhältnis der Hss., hier wie dort schon von Wescher erkannt, gibt für die Recensio eine im wesentlichen klare Grundlage ab. M bewährt seine Vorzugsstellung hundertfach, p. 60, 4. 5 auch durch Ausfüllung einer größeren Lücke. Daneben können die jüngeren Hss., mit deren Lesarten Wescher seinen Apparat belastet hat, so gut wie ganz unberücksichtigt bleiben bis auf das letzte Stück, das nur mehr in zweien der älteren Hss. erhalten ist; die Gruppe der besseren rezensierten Hss. CPV dagegen erweist sich als unentbehrlich dadurch, daß sie gelegentlich Lücken füllt, die in M (p. 54, 5. 6. p. 66, 1. 2) oder in MF (p. 45, 10) auftreten; auch p. 56, 6. 7 bieten sie das Richtige, sodaß ihre Vorlage neben MF selbständigen Wert beansprucht. Dagegen kann man zweifeln, ob F, die M am nächsten stehende Hs., wenn sie M gegenüber ein Plus oder Besseres bietet, auch schon die Spuren mittelalterlicher Rezension und Emendation zeigt. Diels, von dem mir die Textherstellung des Anfangs vorlag, hat sich an der entscheidenden Stelle, p. 44, 6 wo allein F *διὰ τε τῶν μελεῖνων ξύλων* hat, für das Letztere entschieden und die Worte nicht aufgenommen in der Annahme, sie seien aus p. 52, 4 eingefügt. Ich habe mich seiner Auffassung nicht angeschlossen, weil man einen viel umfänglicheren Zusatz erwarten müßte, wenn ein Interpolator die erhebliche Lücke hätte ausfüllen wollen, wozu ihm die Parallelstelle noch weiteres Material würde geliefert haben. Es gibt aber zahlreiche Stellen, an denen F, ohne daß Interpolationsverdacht vorliegt, evident das Richtige bietet, M verstümmelt ist (z. B. Ausfüllung der Lücken p. 46, 14. 15). Entweder ist F aus der mit M gemeinsamen Vorlage abgeschrieben, als sie noch nicht so schlimm zugerichtet war, wie M sie vorfand, oder F selbst bzw. seine unmittelbare Vorlage ist kopiert von einem Schreiber, der sich mit schwer lesbaren Stellen der gemeinsamen Vorlage besser abzufinden wußte als der Schreiber von M. Da aber andererseits unverkennbar ist, daß F gar nicht selten den Text auf eigene Faust lesbar zu machen sucht, ist dieser Überlieferung gegenüber besondere Vorsicht geboten. Übrigens bin ich selbst M gegenüber nicht sicher, ob es von Glossemen ganz frei ist.

Es ist keine Spur in den spärlichen Zeugnissen über Bitons Schrift (s. zum Titel) vorhanden, die darauf führte, daß das Altertum das Werkchen in vollständigerer Gestalt besessen hat, als es uns vorliegt. Aber innere Gründe sprechen dafür, daß uns nur ein Exzerpt erhalten ist. Schon die Anordnung der Teile kann nicht die ursprüngliche sein. Der Text selbst sagt uns p. 61, 2, daß der Gastraphetes (und dann natürlich auch das Gebirgsgeschütz) *ἐχομένως τῶν καταπαλτικῶν* behandelt war, wie das auch sachgemäß ist, und nicht hinter den beiden Belagerungsmaschinen. In der Vorrede Bitons ist aber ferner

ein Satzstück stehen geblieben, das nicht anders verstanden werden kann als dahin, daß Biton auch Maschinen zur Verteidigung fester Plätze beschrieben hat: δι' ὧν πέπεισμαι, ὅτι ταῦτα τὰ κατὰ τὰς προσβολὰς τῶν πολεμίων ὄργανα ῥαδίως καταστρέψεις; der Satz ist sinnlos, wenn mit den vorher genannten Maschinen zu anderen Zwecken nur die Angriffsmaschinen Helepolis und Sambyke gemeint sind, und ταῦτα ist im überlieferten Text ohne Beziehung; Diels πάντα rettet den Sinn des Ganzen auch nicht. Biton muß vor dem angeführten Satze gesagt haben, er wolle (neben weiteren Geschützen) auch Angriffsmaschinen und dann Verteidigungsmittel darstellen, δι' ὧν κτλ.

Bei diesem Stand der Dinge kann man in jedem Falle zweifeln, ob die zahlreichen Lücken, die schon von den bisherigen Herausgebern festgestellt sind oder im folgenden erstmals angenommen werden, zufälliger Störung der Überlieferung oder der Willkür des Exzerptors zuzuschreiben sind. Ich bin geneigt, letzteres in weitem Umfang anzunehmen. Sollte Biton von der Beschaffenheit der Bogen ganz geschwiegen haben, wo doch in der Parallelliteratur die Spannsehnenbündel eine so große Rolle spielen? Aber auch wenn man den Exzerptcharakter des Ganzen zugibt, bleiben im einzelnen viele Unklarheiten auf dem Schuldkonto der verwahrlosten Überlieferung. Ich habe mich vor starken Eingriffen nicht gescheut und zweifle nicht, daß ihrer noch mehr nötig sein werden. Das Urteil, das R. Schneider (P.-Wiss. VII, S. 1302) gefällt hat, die Schrift sei „in technischer Hinsicht von sehr zweifelhaftem Werte“, trifft Bitons ursprüngliche Arbeit doch höchst wahrscheinlich nicht. Wo der Text glatt ist, da ist er auch in sachlicher Hinsicht verständlich. Aber freilich ist Biton selbst ganz von seinen Quellen abhängig, ein Kompilator, aber ein ehrlicher, der stets seine Vorlage nennt; daraus ergibt sich eine Sonderaufgabe für die Interpretation: wir dürfen keine volle Konsequenz in der Terminologie von ihm fordern; wenn man sie fordert, gerät man in unlösbare Schwierigkeiten, z. B. bei dem Wort κανόν. Bei dem Kompilator versteht man auch, daß wiederholt die nämlichen Geschützteile mit gleicher Ausführlichkeit beschrieben werden. Biton schreibt und namentlich beschreibt meist in kunstloser Sachlichkeit und in einer Sprache, die Formen des hellenistischen Griechisch mit attischen mischt. So einförmig sich dabei die Anreihung der Sätze gestaltet, so ist die Sprache doch nicht unlebendig; an zwei Stellen (p. 50, 5. 60, 6) glaube ich ihm gleichartige Anakoluthe schwerer Art belassen zu müssen, wie sie eigentlich nur in der gesprochenen Sprache erträglich sind. Aber ähnlich wie später bei den Römern Vitruv nicht ohne Bildungsprätension ist, sucht Biton manchmal große Worte und streut gelegentlich Hyperbata ein (p. 43, 2—44, 1. 66, 11), die doch wohl nicht der Konversationsprache entstammen können. Einen stark selbstbewußten Ton schlägt er mit Vorliebe in den einleitenden Bemerkungen an. Es war mein Bestreben, an dieser Ungleichmäßigkeit des Stils nichts zu ändern.

Das Bild der Überlieferung in M habe ich bis auf ganz bedeutungslose Itazismen und die meist auch vor Konsonanten angebrachten *ν ἐφελκυστικά* vollständig gegeben. Dafür stand eine Kollation von H. Schöne zur Verfügung, die im ganzen die Angaben Weschers erfreulich bestätigte; bei den wenigen und geringfügigen Abweichungen in den Notaten bin ich Schöne gefolgt. Dagegen ist darauf verzichtet, rein orthographische Differenzen der geringeren Handschriften zu verzeichnen. Zahlwörter bei Maßangaben sind in allen Handschriften weit überwiegend mit den Zahlzeichen (groß) geschrieben, kleinere manchmal in Worten gegeben, aber ohne Konsequenz. Im Texte habe ich durchgehend

dafür Zahlzeichen (klein) angewendet; neben den vielen Buchstaben, die auf die Figuren verweisen, schien mir dies Verfahren die Lesbarkeit zu fördern.

Zu den Bildbeigaben sei bemerkt, daß wir nach dem Vorbilde Weschers, aber selbstverständlich auf grund photographischer Aufnahmen, den Bestand der handschriftlichen Überlieferung wiederzugeben uns für verpflichtet hielten. Leider sind bei einigen Aufnahmen Stücke am Rande nicht mit auf die Platte gekommen; wir hoffen, in keinem Falle zum Schaden der Verständlichkeit. Aus F fügen wir eine Zeichnung bei, weil das entsprechende Bild bei Wescher (Fig. XV W.) sich als Kontamination aus M und F darstellt. Die handschriftlichen Bilder zum Biton haben, weil bei so gut wie allen jeder Gedanke an phantastische Konstruktion aus dem Texte heraus fernliegt, als Reste, wenn auch schwer entstellte Reste, antiker Illustration Anspruch auf Wiedergabe. Eine kritische Würdigung wird nicht am Biton allein durchgeführt werden können, fiel also außerhalb des Rahmens unserer Arbeit. — Die Tafeln bieten die Rekonstruktionen von Herrn Schramm.

Rehm.

Erklärung der Abkürzungen.

- M = Paris. Suppl. gr. 607
 F = Fragm. Vindob. 120
 C = Coisl. 101
 P = Paris. gr. 2442
 V = Vatic. gr. 1164
 ε = Übereinstimmung von FCPV, von c. 3 ab von FPV
 Jüng. Hss. = Hss. ohne Quellenwert
 W(escher) = Poliorcétique des Grecs. Paris 1867
 Re = Rehm
 Di = Diels
 Sch = Schramm.

Verzeichnis

der Text-Abbildungen

Zu c. 2 S. 12	Abb. 1	= W. Fig. XIII	M fol. 26 v.
" c. 2 S. 13	" 2	= W. Fig. XIV	P fol. 63 r.
" c. 3 S. 14	" 3	= W. Fig. XV	M fol. 27 v.
" c. 3 S. 14	" 4	=	F fol. 10 r.
" c. 3 S. 15	" 5	= W. Fig. XVI	P fol. 63 v.
" c. 4 S. 20	" 6	= W. Fig. XVII	M fol. 28 v.
" c. 4 S. 21	" 7	= W. Fig. XVIII	P fol. 65 r.
" c. 5 S. 23	" 8	= W. Fig. XIX	M fol. 29 v.
" c. 6 S. 25	" 9	= W. Fig. XX	M fol. 30 v.
" c. 7 S. 28	" 10	= W. Fig. XXI	M fol. 31 v.

der Tafeln

Zu c. 2 S. 9	I ₁
" c. 3 S. 12	II
" c. 4 S. 16	III
" c. 5 S. 19	IV
" c. 6 S. 23	V
" c. 7 S. 26	I ₂

ΒΙΤΩΝΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΙ ΠΟΛΕΜΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΑΛΤΙΚΩΝ

1. Λιθοβόλον ὀργάνον κατασκευὴν ἐπιβέβληται γράψαι, ὡς ἄτ-
ταλε βασιλεῦ· καὶ μὴ σκώψης, εἴ τινα ἑτέρων αὐτοῦ εἰς
ὑπόθεσιν πίπτοντα τυγχάνει ὄργανα, ... δι' ὧν πέπεισμαι, ὅτι ταῦτα
τὰ κατὰ τὰς προσβολὰς τῶν πολεμίων ὄργανα ὁράδιως ἀναστρέ-
ψεις, ἀντιστρατευόμενος ταῖς ὑπογεγραμμέναις μεθόδοις. πειρῶ
δὲ ταῖς ἐπιστήμαις χρῆσθαι· χρὴ γὰρ χρῆσθαι καὶ τοῖς μέτροις καὶ
ἐν τοῖς ῥυθμοῖς τῶν προβεβλημένων. Πειρῶ δέ, ὅσα μὲν ἂν ἦ
ξύλινα, κατασκευάζειν εἰς τὴν χρεῖαν διὰ τε τῶν μελείνων ξύ-
λων,
ταῦτα γὰρ ἁρμόσειεν (ἂν) μάλιστα.

2. Ἀρξόμεθα οὖν καταβαλέσθαι τοῦ ὑπογεγραμμένου πρώτον
λιθοβόλου τὴν κατασκευὴν· ἀναθεωρεῖν δέ σε παρακαλῶ τῇ λο-

BITONSBAU VON BELAGERUNGS-
MASCHINEN UND GESCHÜTZEN.

1. Die Konstruktion eines steinwer-
fenden Geschützes habe ich unternom-
men zu beschreiben, o König Attalos;
und spotte nicht, wenn einige Maschi-
nen zu einer davon verschiedenen Auf-
gabe gehören Durch diese bin ich
überzeugt, daß Du leicht diese zum An-
griff bestimmten Kriegsmaschinen zu-
rückschlagen wirst, indem Du nach den
unten beschriebenen Methoden Deine
Gegenmaßnahmen einrichtest. Versu-
che es aber die Wissenschaften heran-
zuziehen. Denn man muß sowohl die
Maße wie die Formen (entsprechend)
dem Vorgeschlagenen zur Anwendung
bringen. Versuche es ferner, alle hölzer-
nen Teile zum Gebrauch teils aus Eschen-
holz herzustellen Denn diese
eignen sich wohl am besten dazu.

2. Fangen wir nun zunächst an die
Konstruktion des unten dargestellten
Steinwerfers festzustellen (s. auch

Titel als Subskription wiederholt, übereinstimmend in M. V hat καταπαλτικῶν in der Subskription, καταπελτικῶν
im Titel. καταπελτικῶν C (Titel), P (beide Male). Bei Athen. Dipnosoph. XIV 634 A erscheint als Titel περὶ ὀργάνων,
im Anon. Byz. Wescher p. 198, 3 περὶ κατασκευῆς πολεμικῶν ὀργάνων, p. 271, 7 Βίτων ἐν τοῖς αὐτοῦ πολιορκητικοῖς.

43, 1 ἐπιβέβλημαι (σοι) Di 1. 2 ὡς παλὰ M ὡς παλὰ F ὡς παλὰ CPV τὰ Βίτωνος πρὸς Ἀτταλον hat der Anon.
Byz. p. 198, 3 W. vor dem Titel, ἐν τῷ πρὸς Ἀτταλον Athen. XIV 634 A 2 βασιλεῦς εἴ τινα
ἑτέρων Di εἰσιν ἄστεραν M ἔχει γὰρ τινα ἑτέρα F εἴ τινα ἑτέρα CPV αὐτοῦ εἰς M αὐτοῦ fehlt F εἰς τὴν αὐτὴν CPV

44, 1 τυγχάνει fehlt F vor ὄργανα ergänzt Di προσγεγραμμένα oder προσκείμενα. Re nimmt darnach oder
nach δι' ὧν eine große Lücke an, s. die Vorbemerkung 1. 2 ταῦτα καὶ τὰς προσβολὰς CPV ταῦτα fehlt F πάντα
statt ταῦτα Di 3 ταῖς fehlt CPV 4 τοῖς ἐπιστήμοις CPV χρὴ γὰρ χρῆσθαι fehlt FCP 5 (ἀνὰ λόγον)
τῶν προβ. ? Re vgl. c. 8, auch c. 4 p. 52, 5 ss. μὲν fehlt F ἂν ἦ F ἂν ἦν CPV ἀεὶ ἦν M 6 κατασκευάζειν εἰς
κατασκευάζει M εἰς τὴν χρεῖαν M, F hat es hinter ταῦτα γὰρ Z. 7, fehlt CPV διὰ τε τῶν μελείνων ξύλων F
allein (s. die Vorbemerkung) 7 (ἂν) Di 8 ἀρξόμεθα M ἀρξόμεθα εἰ καταβαλέσθαι M καταβάλλεσθαι εἰ
πρώτον M πρώτον εἰ

γοθεσία. ἔστι δὲ τοῦτο (τὸ) πετροβόλον ἐν Ῥόδῳ ἡρχιτεκτο-
νευμένον ὑπὸ ^Mfol. 26r.

Χάρωνος τοῦ Μαγνησίου. ἔστι γὰρ ἔχον ὀρθοὺς κανόνας τοὺς *AB*.

εἶτα οὗτοι ἔστωσαν ἔχοντες τὸ μὲν μῆκος ποδῶν ϵ' , τὸ δὲ πλάτος

καὶ τὸ ὕψος ἡμιποδιαῖον· εἶτα ἕτεροι δύο παράλληλοι κανόνες συμ-

πεπηγότες τοῖς πρώτοις οἱ *ΓΓ'*, ἔχοντες τὸ μὲν μῆκος ποδῶν $\gamma\lambda'$,

τὸ δὲ πλάτος ποδὸς α' . ἔσται δὲ τὰ ἄκρα τῶν κανόνων σεσιδηρω-

μένα ἢ κεχαλκωμένα, μὴ ἔλασσον ἢ ἐπὶ πόδας β' τὸ μῆκος, πρὸς

τὸ ἐν ταῖς βίαις μὴ ῥήγνισθαι. εἶτα ἔστωσαν οὗτοι οἱ κανόνες οἱ *AB*

ἔχοντες ὀδόντας πριόνων σιδηροῦς, μὴ ἔλασσον(ας) δὲ δυοῖν

δακτύλων· ἔστωσαν (δὲ) ἔχουσαι αἱ λεπίδες ἀνάλογον τὸ πάχος

καὶ τὸ

πλάτος αἱ ὠδοντωμέναι.

εἶτα ἔστωσαν ἄλλοι δύο

κανόνες ὅμοιοι καὶ ἰσοπαχεῖς τοῖς πρώτοις ἐναντῶν τοῖς *ΓΓ'* οἱ *ΔΕ*.

ἔστωσαν δὲ οὗτοι μὴ ἐνδεδεμένοι, ἀλλὰ ἐν σωληνιδίοις ὑπαρχέ-

τωσαν, ὥστε δύνασθαι αὐτοὺς κατὰ τὰς ἐπιτάσεις ἀναβαίνειν
μὲν τὸν

45 T. I 1.) Ich bitte Dich aber sie mit der Zahlenberechnung genau nachzuprüfen. Es ward dieser Steinwerfer zu Rhodos durch Charon den Magnesier erbaut. Er hat gerade Balken *AB*, diese sollen die Länge von 6' (1,8 m) haben, Breite und Dicke von $\frac{1}{2}'$ (0,15 m). Ferner zwei andere parallele, mit den ersteren zusammengefügte Bohlen *ΓΓ'*, $3\frac{1}{2}'$ (0,95 m) lang, 1' (0,3 m) breit. Es seien die Enden der Balken mit Eisen oder Erz beschlagen, nicht weniger als auf 2' (0,6 m) der Länge, damit sie bei Kraftentfaltung nicht zerbrechen. Ferner seien diese Bohlen (*AB*) mit eisernen Zahnstangen versehen. Diese sollen aber nicht kleiner als 2'' (0,037 m) sein¹. Es sollen aber die gezahnten Schienen entsprechende Dicke und Breite haben².

46 Ferner seien auch zwei andere Bohlen *ΔΕ* (am Schieber) ähnlich und gleich stark den ersteren *ΓΓ'*. Es seien aber diese nicht fest eingelassen, sondern in Rinnen (beweglich), sodaß sie je nach der Spannung nach oben ansteigen, nach unten absteigen können³. Es sollen aber auch diese Bohlen Zähne (an den Sperrklinken) haben, gleich an Dicke und Stärke und Länge den ersten. Sie

45,1 ἔστιν οὖν F (τὸ) Di 3 ἔχοντες fehlt F ϵ' F 5 πρώτοις ϵ προσώποις M οἱ *Γ'* F ποδῶν F πηχῶν MCPV 6 ἔσται M ἔστω ϵ 7 ἢ nach ἔλασσον F fehlt MCPV 8 ῥήγνισθαι M ῥύττισθαι F ῥίπτισθαι CPV οἱ *AB* Re οἱ *Γ'* die Hss. οἱ *ΓΓ'* Wescher, wohl dem im Archetypus Gemeinten entsprechend: Korruptel unter dem Einfluß der Figur! 9 ἔλασσονας Re ἔλασσον die Hss. 10 ἔστωσαν hat F vor δυοῖν Z. 9. (δὲ) Re τὸ πάχος fehlt MF καὶ F fehlt MCPV

45,10. 46,1 τὸ πλάτος MF τὸ πάχος καὶ βλέπετωσαν οἱ μὲν ἄνω ὀδόντες κάτω καὶ πρὸς τὸν ὑποκάτω κανόνα, καθὼς καὶ ἐν τῷ διαγράμματι ὑπόκειται, οἱ δὲ κάτω πρὸς τὸν ἄνω τὸ πλάτος αἱ ὀδοντούμεναι CPV (καὶ—ἄνω an falsche Stelle geratene Randbemerkung. Sollten die Worte ursprünglich sein, so wäre ihre Stelle hinter ἀλλήλοις p. 46, 13) ὠδοντωμέναι Di ὀδοντούμεναι die Hss. 4 τοῖς *ΓΓ'* Wescher. Vgl. p. 45, 5 5 ἐνδεδεμένοι M ἐνδεδόμενοι ϵ σωληνι. δι' οἷς F ηνιδίοις M ληνιδίοις korrigiert in λινιδίοις CPV 6, 7 δ ἄνω κανόν auch Z. 15. Der Text führt auf eine stets gegensätzliche Bewegung von *A* und *E*. Anders die Auffassung in der Übersetzung 6 τῶν F

¹ Bezieht sich auf die Länge der Zähne.

² [und die oberen Zähne (Sperrklinken) nach unten und gegen den unterliegenden Balken zu liegen, wie auch auf der Zeichnung angegeben ist, dagegen die unteren gegen den oberen (Schieber)].

³ Bezieht sich auf die beiden Balken *AB* des Rahmens und die Bohlen *ΔΕ* des Schiebers, welche bei schrägliegendem Geschütz auf- und absteigen, je nachdem sie gespannt oder vorgeholt wurden.

ἄνω, καταβαίνειν δὲ τὸν κάτω. ἔστωσαν δὲ καὶ οὗτοι οἱ κανόνες 46,7 ἔχοντες ὁδόντας ὁμοειδεῖς τοῖς πάχεσι καὶ τοῖς εἵδεσι καὶ τοῖς μεγέ-
 θεσι τοῖς πρώτοις· ἔστωσαν δὲ παράλληλοι, ὥστε, ἐπὶ σφιγχθῇ τὸ
 ὄργανον διὰ τῆς ἐπιτάσεως, ἐμπέπτειν τοὺς ὁδόντας τοὺς ἐν τοῖς κα-
 νόσι πρὸς ἀλλήλους καὶ γίνεσθαι τῶν ἄνω δύο κανόνων μίαν τὴν
 συναφὴν καὶ πάλιν τῶν κάτω δύο κανόνων μίαν. ἔστωσαν γὰρ
 καὶ οἱ κανόνες ὁμαλοὶ πρὸς ἀλλήλους, τὸ δὲ μέγεθος τοῦ διαστή-
 ματος τῶν σωληνίων τὸ αὐτὸ ἔστω πρὸς τὸ ἄνωθεν καὶ κά-
 τωθεν τῶν
 κανόνων. ἐπὶ δὲ τοῦ ἄνω κανόνος τοῦ Δ ἔστω σφενδόνη, ἀπέ-
 χουσα ἀπὸ τῶν κανόνων τῶν AB ἐξ ἑκατέρου ποδὸς τὸ
 [']. ἔστω δὲ ἡ σφενδόνη τριχίνη, δυναμένη βαστάζειν τὴν ἐπιτιθε-
 μένην πέτραν. ἔστω δὲ ἡ περίμετρος αὐτῆς δακτύλων ι'. εἴτα ἐπὶ
 μιᾶς ἀρχῆς τῆς σφενδόνης κοιλίας σιδηροῦς περι συμ-
 πεπλεγμένους
 τῇ σφενδόνῃ ἔστω. εἴτα πάλιν ἀπὸ τοῦ A ἀπέχον πόδα α['] ἔστω
 τόξον προσηροτημένον πρὸς τὸν κανόνα τὸν Γ ἔχον τὴν τάσιν,
 (ἐὰν) ἐπι-
 τείνῃ διὰ τῶν κανόνων (τῶν) Z(H τῶν) ἐπὶ σηματίων τῶν
 KΘ ὁ μέλλων
 ἐξαφίειν τὸν πέτρον. ἐχέτω δὲ ὁ κάτω κανὼν ὁ Γ ἀγκῶνας σιδη-
 ροῦς, ὅπως ἰσχύῃ τὰς ἀφέσεις φέρειν.
 τὸ δὲ σχῆμα οἷον τυγχάνει ὑπόκειται.

sollen parallel nebeneinander liegen¹,
 sodaß, sobald das Geschütz durch die
 Spannung zusammengezogen wird, die
 Zähne in den beiden Bohlen gegen-
 einander einfallen und aus den oberen
 Bohlen eine einheitliche Verbindung
 hergestellt wird und wiederum aus den
 unteren beiden Bohlen² eine ebensolche,
 denn auch die Bohlen sollen in gleicher
 Lage zueinander sich befinden. Das Maß
 des Abstandes der Kehlen (des Schwal-
 benschwanzes) soll am oberen und am
 unteren Ende der Bohlen (des Schiebers)
 gleich sein. Auf der oberen Bohle Δ sei
 die Schleuder, 1/2' (0,15 m) zu beiden
 15
 47
 Seiten von den Balken AB abstehend.
 Es sei die Schleuder aus Haar, sodaß
 sie den aufgelegten Stein tragen kann.
 Ihr Umfang sei 10'' (0,18 m). Ferner
 soll an einem Ende der Schleuder ein
 eiserner Ring mit in die Schleuder ein-
 geflochten sein. Ferner von A 1 1/2'
 5
 (0,44 m) abstehend, sei der Bogen an
 dem (Quer-)holze Γ befestigt, der seine
 Spannung erhält, wenn der (Schütze),
 der den Stein abschießen will, den (be-
 weglichen Schieber) durch die Wellen
 ZH auf den Ständern KΘ spannt. Das
 untere Holz Γ habe eiserne Ecken(beschläge)
 um die Schüsse aushalten zu
 können. Das Bild, wie es etwa sein
 48 kann, ist hierunter. (Abb. 1. 2).

46, 8 ἔχοντες εἰς ἑσέχοντες M 9 παράλληλοι εἰς παράλληλος M 10 ἐπιτάσεως MCPV ἐπιστάσεως F 11 δύο
 fehlt M 12 κάτω fehlt M 14 σοληνίων εἰς ληνίων M τὸ αὐτὸ und 14. 15 τῶν κανόνων nur F, der ἔστω
 hinter κάτωθεν stellt 15 Δ Sch τεύχετον die Hss.

47, 1 statt ποδὸς μέρους Paris. suppl. gr. 26, aber korrigiert in ποδὸς 1. 2 τὸ L MCPV τὸ εἴ F 2. 3 τὴν
 εἰς πέτραν M τὸν εἰς-ον πέτρον ε 4 περι die Lücke von Di erkannt, der περι(βεβλήσθω κολίω, ὅς) vor-
 schlägt. περιουμπεπλεγμένους M συμπεπλεγμένους ε 5 statt des ersten ἔστω κείσθω F 6 ἔχον MFP ἔχοντα CV
 (ἐὰν) Re 6. 7 ἐπιτείνῃ Re ἐπὶ τὴν die Hss. 7 (τῶν) zweimal Re ZH Wescher nach der Figur οἱ ἐπιστηματιων,
 d. i. OΞ ἐπὶ στ. M OZ ἐπιστηματίων CV ὁ Z ἐπιστηματίων P οἱ ἐπι bis πέτρον Z. 8 fehlt F 6. 7 τὴν τάσιν,
 ἐπει(δὲν) τὴν (διώσσαν) δ. τ. κ. ὁ Z(H) ἐπὶ (τῶν ἐπι)στηματίων τῶν KΘ (ἀνασπάσῃ) Sch Di 8 ἐξαφίειν Re
 ἐξαφίειν die Hss. ὁ κάτω κανὼν ὁ Γ M ὁ κανὼν ὁ κάτω ὁ τρίτος F ὁ κανὼν ὁ Γ CPV Hier endet C

¹ D. h. auf beiden Seiten des Rahmens.

² Zur Führung des Schiebers.

3. Ὑπογράφωμεν δέ σοι καὶ ἑτέρω τρόπῳ λιθοβολοῦ κατα- 48,2 3. Wir wollen Dir auch eine andere
σκευὴν. ^Mfol. 26 v. Art von Steinwerferkonstruktion be-
πολλάκις γὰρ αἱ τῶν τόπων θέσεις οὐκ ἐπιδέχονται τὰ αὐτὰ τῶν
δρῶν. ἔστι δὲ τοῦτο κατασκευασμένον ἐν Θεσσαλονίκῃ ὑπὸ 49
Ἰσιδώρου τοῦ Ἀβυδηνοῦ. εἶχε δὲ καταβολὴν τῆς ἀρχιτεκτονίας
hatte folgenden Bauentwurf (s. auch

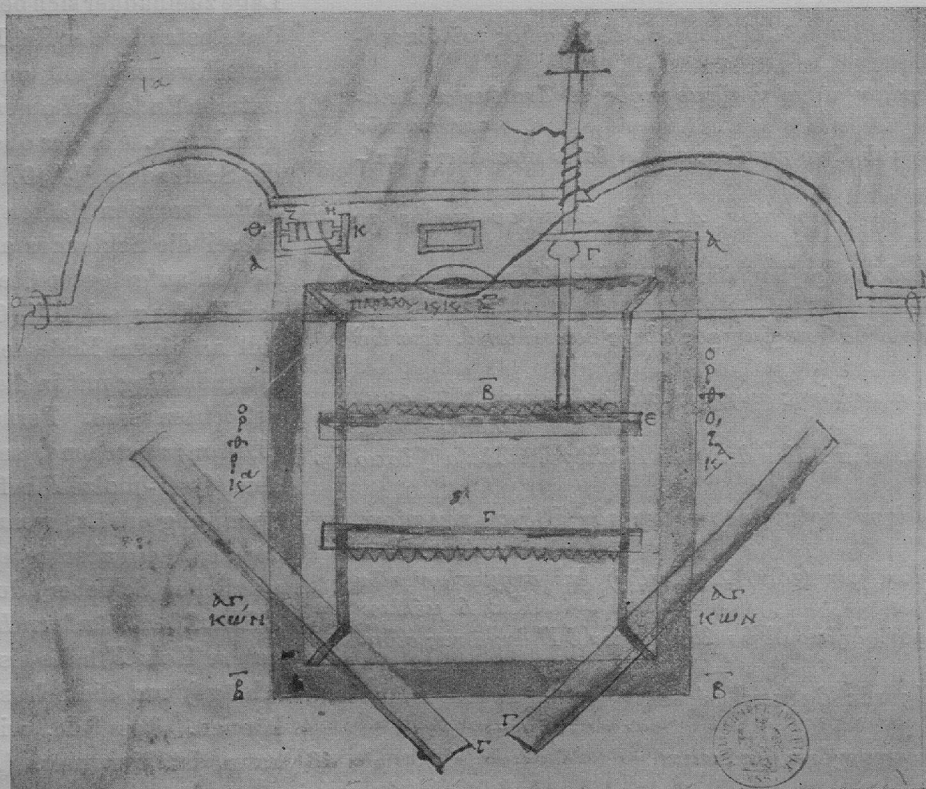


Abb. 1.

τοιαύτην. κανὼν ἦν τετράγωνος, ἔχων τὸ μῆκος ποδῶν ιε', τὸ δὲ
πλάτος ποδῶν β' καὶ τὸ πάχος ὁμοίως· ἦν δὲ εἰργασμένος ὁμα-
λὸς πανταχόθεν· εἶχε δὲ καὶ περισεσιδηρωμένα τὰ ἄκρα ἄνωθεν καὶ 5

T. II). Es war ein vierkantiger Balken von 15' (4,44 m) Länge, 2' (0,6 m) Breite und ebenso dick. Er war auf allen Seiten glatt behauen. Er hatte ringsum auch mit Eisen beschlagene Ecken oben und unten auf 2' (0,6 m). Und es sei

48, 3 ἐπιδέχονται MF ἀποδέχονται PV

49, 1 κατασκευασμένον ζ κατασκευασμένον M

2 Θεσσαλονίκη ζ Θεσσαλονίκη M

5 δὲ fehlt F

κάτωθεν ἐπὶ πόδας β'; καὶ ἔστω οὗτος ὁ κανὼν ὁ Α. εἴτα ἀπὸ τῆς 49,6
σιδηρώσεως ἦν ἕτερος κανὼν τὸ μῆκος ἔχων ποδῶν ιβ' ὁ Κ, ἔχων
τὸ πλάτος ποδὸς α'. εἴτα ὁμοίως καὶ ἐν τῷ ἄλλῳ μέρει ἀπὸ τῆς
σιδηρώσεως ἕτερος κανὼν ἰσομεγέθης τῷ Κ ὁ Α, καὶ διὰ τῶν ΚΑ

dies der Balken Α. Ferner war da aus-
gehend von dem eisenbeschlagenen Teil
ein anderer Balken, der die Länge von
12' (3,6 m) hatte, Κ, nach der Breite
1' (0,3 m). Ferner in gleicher Weise auch
auf der anderen Seite von dem eisen-
beschlagenen Teil ausgehend ein an-
derer Balken Α von gleichem Maß wie

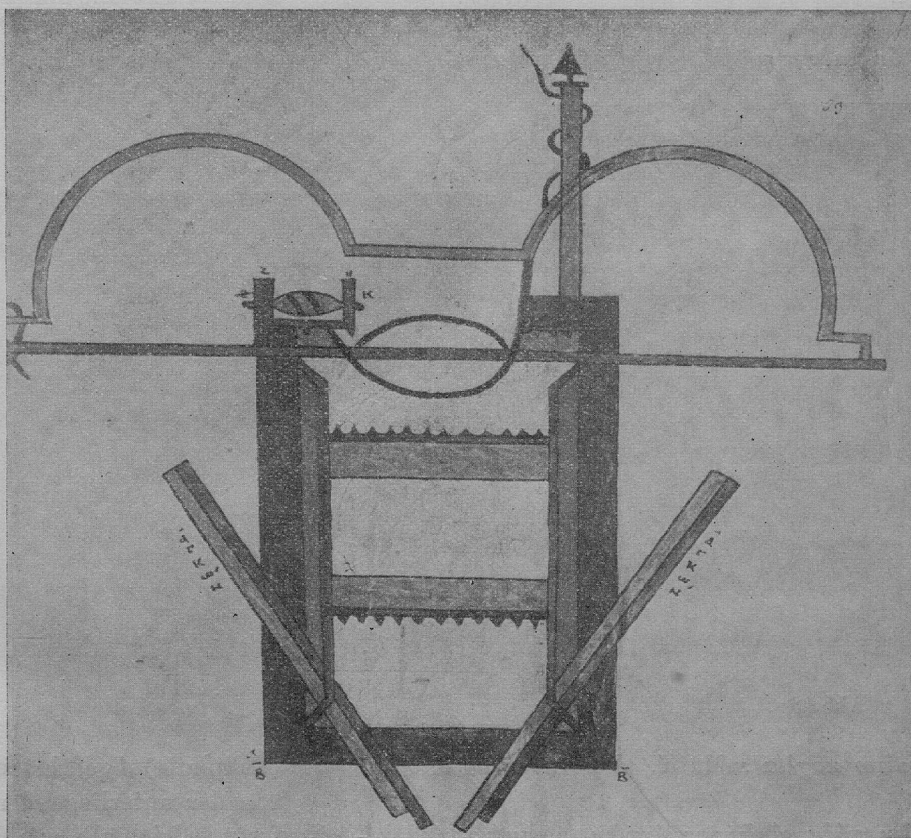


Abb. 2

κανόνων ἦν διωσμένος κοχλίας σιδηροῦς ἐνηρμοσμένος ἐν ἐπι-
τονίοις. ¹⁰ ^M _{fol. 27r.} εἶχε δὲ τὴν διάμετρον ὁ κοχλίας ποδὸς τρίτον μέρος. ἐχέτωσαν
δὲ οἱ ΚΑ κανόνες ἀγκῶνας σιδηροῦς τοὺς ΑΕ. εἴτα ἀπὸ ποδὸς

Κ, und durch die Balken ΚΑ war die
eiserne Schraube durchgeführt, einge-
fügt in Platten. Die Schraube (d. h.
die Mutter) hatte einen Durchmesser von
 $\frac{1}{3}$ ' (0,1 m). Die Balken ΚΑ sollen
eiserne Ecken ΑΕ haben. Ferner wer-

49,6 ὁ Α MPV ὁ πρῶτος F 7 ποδῶν MF πόδας P 9 τῷ ε τὸ M 10 κοχλίας σιδηροῦς ἐνηρμο-
σμένος fehlt F 12 κανόνες P, dafür καὶ MF fehlt V ἀγκῶνας fehlt P

Λ' τοῦ Κ κανόνος ἐπὶ τὸν Α κανόνα ὁρθὸν ἕτερον κανόνα ὑποθήσο- 49,13
 μεν ἴσον τοῖς ΚΑ τὸν Μ· εἴτα τοῦτ' ἕτερον κανόνα ἴσον, τὸ αὐτὸ
 διάστημα ἀπέχοντα ἀπὸ τοῦ Α ὅσον ὁ Μ ἀπὸ τοῦ Κ· ἔστω δὲ οὗτος 50
 ὁ κανὼν ὅπου τὸ Ν. καὶ διώσθω δι' αὐτῶν κοχλίας ἕτερος ἰσο-
 μεγέθους
 τῷ ἐπάνω· καθηρμόσθω δὲ καὶ οὗτος ἐν ἐπιτονοῖς. εἴτα ἀγκῶν
 ἄλλος
 φερέτω σιδηροῦς ἀπὸ μέσης τοῦ Μ κανόνος ἐπὶ τὸν Α σιδηροῦν ὁ

den wir im (Breiten-)Abstand von $\frac{1}{2}'$ (0,15 m) von dem Balken K auf den Balken A eine gerade andere Bohle M legen, gleichwie K und A. Ferner dieser anderen Bohle gleich, im gleichen Abstand von A wie M von K, sei eine Bohle an der Stelle, wo N steht. Und es geht durch diese eine andere Schraube gleichlang der vorigen. Auch diese ist in Platten gelagert. Dann soll außerdem eine eiserne Eckplatte T von der Mitte der Bohle M nach der eisernen

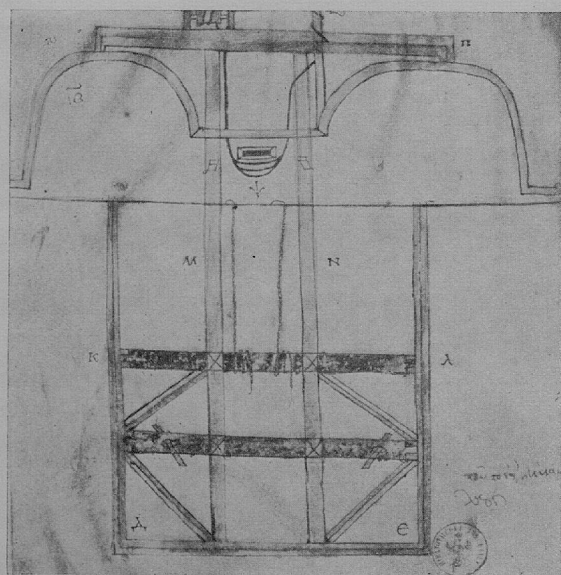


Abb. 3

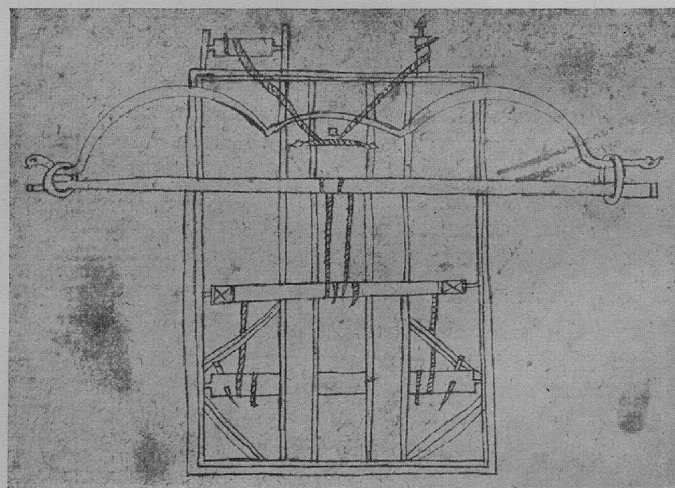


Abb. 4

T, ἀπέχων τοῦ κάτω κοχλία πόδα α'. ἀποστήσας δὲ ἀπὸ τοῦ 5
 κάτω κοχλία πάλιν πόδα α' ἕτερος ἀγκῶν διωσμένος διὰ μέ-
 σης τοῦ Ν κανόνος ἔστω. καὶ ἐνδεδεμένος δὲ ἔστω ἑκάτερος σιδηραῖς
 λεπίσιν πρὸς τὸ ἀκινήτους δὲ εἶναι τὰς λινέας ὅτε Ν κανὼν καὶ

(Eckplatte) A geführt werden, 1' (0,3 m) von der unterliegenden Schraube entfernt. Gleichfalls von der unterliegenden Schraube 1' (0,3 m) abstehend sei die andere Eckplatte bis zur Mitte der Bohle N gehend. Und eingelassen seien die beiden in eiserne Schienen Damit die (Spann-)Tae unbeweglich

49, 12. 13 ποδὸς Λ' Sch ποδῶν ζ' MF ποδῶν καὶ PV 13 K fehlt P 14 ΚΑ Wescher ΚΑ die Hss.
 τοῦτ' MF τοῦτο PV
 50, 1 ὁ Μ fehlt F οὗτος Sch αὐτὸς die Hss. 2 ὁ κανὼν fehlt PV διώσθω Μ διήσθω ζ 3 καθη-
 μόσθω ζ καθηρμόσθω Μ 5 κοχλία Μ κοχλίον ζ 5. 6 ἀποστήσας—πόδα α' Μ fehlt ζ. Zu ἀποστήσας vgl.
 p. 60, 6. 65, 10. 66, 2. 63, 5 7 ἑκάτερος ζ ἑκατέραις Μ 8 hinter λεπίσιν Lücke Re-Sch; darin muß die
 Diostra erwähnt gewesen sein, an der die λινεαὶ befestigt sind δὲ fehlt F Ν fehlt F

δ *M* ἐχέτωσαν κόρακας σιδηροῦς ἀδιαιρέτως παντὶ ἔργῳ σι- 50,9 sind¹, sollen sowohl die Bohle *N* wie die
 ὡς οὐ μάλιστα, ἐπ' ἄκρων ἔχοντας δύο ἀνακαμπάς. εἴτα καὶ ἕτερος 10 *M* eiserne Haken (Zahnstangen) haben,
 κανὼν ἐπικείσθω ἐπὶ τῶν *MN* κανόνων, βεβηκὼς δὲ κατὰ τῶν die möglichst unverrückbar bei jeder
AK, ὁ *Ξ*, σιδήρεος ἐνδεδεμένος ἀραρότως. διὰ δὲ τοῦ μέρους τοῦ Spannung festhalten, an den Ecken zwei
 κανόνος τοῦ ἀπολαμβανομένου ὑπὸ τῶν *MN* διακείσθω τόξον τὸ *II*. Umbüge habend. Ferner liege auch
 eine andere Bohle *Ξ*² auf den Bohlen
MN, die an *KA* befestigt sind, durch
 Eisenbeschlag fest verbunden. Durch
 den von *MN* umschlossenen Teil des

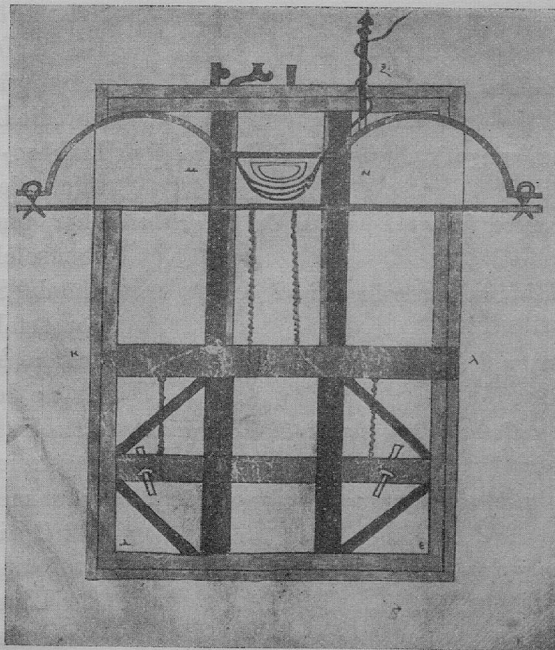


Abb. 5

ἐχέτωσαν δὲ οἱ κόρακες οἱ ἀπὸ τῶν λινεῶν ἄλλα ἀγκίστρια, 51 Balkens gehe der Bogen *II*. Die Haken
 <ᾱ> ἐκτείνει τὴν νευρὰν τοῦ τόξου ἐν ταῖς ἐπιτάσεσι τῶν κοχλιῶν. von den Tauen sollen auch noch weitere
 Widerhaken haben zum Spannen der
 Bogensehne beim Spannen der Sperr-

50, 10 ἐπ' ἄκρων MFP ἐπ' ἄκροι V ἔχοντας M ἔχοντα F ἀνακαμπάς MF ἀνακαμπάς PV 11 ἐπι-
 κείσθω MPV ὑποκείσθω F ἐπὶ τῶν ε ἐπὶ τὸν M βεβηκίτων Sch 12 AK δ Ξ Wescher AKOξ M λOOξ F AKOΞ PV
 ἀραρότως ε ἀραρότως M 13 τοῦ fehlt M τῶν Re τοῦ die Hss. τόξον τὸ II M τόξον τόπος ε
 51, 1 ἐχέτωσαν MF ἐπεχέτωσαν PV λινεῶν (λινέων) MPV λινίων P ἄλλα ἀγκίστρια M ἀλλαγίστρια ε <κ>αμ-
 (πι)ὰ ἀγκίστρια? Re 2 <ᾱ> Wescher ἐκτείνει M ἐκτείνειν ε

¹ Daß sie aus der durch die Welle erhaltenen Spannung nicht vor dem Abschießen zurückgezogen werden können.

² Der Schieber.

εἶτα ἔστω ἐν τοῖς MN κανόσι σφενδόνη κατηρτισμένη ἐκ τριχῶν, 51,3
ὥστε δύνασθαι τὸν πέτρον βαστάζειν, ἡ Ψ.

τὸ δὲ σχῆμα οἷον τυγχάνει ὑποτίθεται.

4. Ἐχομένως δὲ τούτων ἐλεπόλεως σοι κατασκευὴν ὑπο-^M
τάσσομεν, fol. 27 v.
ἣν ἡρχιτεκτόνευσε Ποσειδώνιος ὁ Μακεδὼν Ἀλεξάνδρῳ τῷ Φι- 52
λίππῳ. ἔστι δὲ ἡ τῶν ξύλων κατεργασία παντοδαπή· ὅσα
γὰρ εἰς τὰ ἐπιμήκη καὶ τὰς σανιδώσεις, ἥτοι πεύκινα ἢ ἐλάτινα ἢ
πιτύινα, ὅσα δὲ εἰς τοὺς ἄξονας καὶ τροχοὺς, δρύινα ἢ μελέινα, τὰ
δὲ αὐτὰ καὶ εἰς τοὺς κανόνας καὶ τὰ ὑποστυλώματα. δεῖ δὲ σε 5
προειδέναι, ὅτι πρὸς τὰς προσβολὰς τῶν τειχῶν καὶ τὰ μεγέθη
τῶν ἐλεπόλεων δεῖ κατασκευάζειν, καὶ ὑπεραίρειν τοῖς μεγέθεσι^M
τὰς ἐλεπόλεις. fol. 28 r.
ἔστι δὲ καὶ τοῦτο μεθοδικὴ θεωρία, ἣν διείλεγμα
ἐν τοῖς Ὀπτικοῖς· ἔγκειται γὰρ μοι τὸ γένος τοῦ διοπτρικοῦ. 53
νῦν δὲ ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἔργον χρῆναι τὴν μετάβασιν τῶν λόγων
ποιεῖσθαι.

Ἔστω πρῶτον ἡμῖν ὁ λόγος περὶ τοῦ ἄξονος (καὶ) τοῦ τράφηκος.

ἔστω γὰρ οὗτος ἔχων τὸ μὲν μῆκος ποδῶν ξ'· οὗτος δὲ ἔστω ὁ 5
Α. ἐν δὲ τούτῳ ἄξονες παράλληλοι ἔστωσαν τὰ μήκη ἔχοντες

klinken¹. Ferner soll auf den Bohlen MN die Schleuder sein, aus Haar hergestellt, daß sie den Stein tragen kann, Ψ.

Das Bild, wie es etwa sein kann, ist davon hieruntergestellt (Abb. 3. 4. 5).

4. Anschließend hieran unterbreiten wir Dir die Konstruktion der Helepolis, wie sie von dem Makedonier Poseidonios für Alexander, Philipps Sohn, gebaut wurde (s. auch T. III). Die Anfertigung der Hölzer bedingt mannigfaches Material, denn die Lang- und die Deckhölzer sollen entweder aus Fichten- oder Tannen- oder Pinienholz sein, die für alle Achsen und Räder sein, die für alle Achsen und Räder aber aus Eichen- oder Eschenholz, ebensolche aber auch für die Balken und die Stützsäulen. Du mußt aber zuvor erfahren, daß man den Angriffen auf die Mauern entsprechend auch die Größe der Helepolen machen muß und daß die Helepolen sie an Größe überragen müssen. Auch dies beruht auf einer methodischen Theorie, die ich in der Optik entwickelt habe. Denn mir liegt die Dioptrik am Herzen. Nun soll der Übergang der Rede auf das nachstehende Werk gemacht werden. Es sei zuerst die Rede bei uns über die Achse und die Grundschwelle². Es soll aber diese die Länge von 60' (17,74 m) haben. Diese sei Α. In dieser seien parallele Achsen, 50' (14,78 m) Länge habend. Es sei die Grundschwelle 3'

51, 3 ἔστω MF εἰ τῷ PV κατηρτισμένη MFV κατηρτισμένος P 4 ἡ Ψ Wescher HΨ die Hss. 5 ὑποτίθεται M ὑπόκειται ε 6 ἔχομένως MF ῥχομένως P ἔρχομένους V ὑποτάσσομεν, ἣν PV ὑποτασσομένην MF
52, 1 ἡρχιτεκτόνευσε Ποσειδώνιος (Ποσιδώνιος, Ποσιδόνιος) ε ἡρχιτεκτονέος ἐν Ποσιδῶνι ὡς M κατεργασία
fehlt F(?) 4 ἄξονας ε ἄξωνας M (und so stets) 5 τὰ F fehlt MPV
53, 1 ὀπτικοῖς P ἔγκειται M ἔκκειται ε μοι F(PV?) μου M διοπτρικοῦ Re διοπίου MFV διοπίου P
4 πρῶτον MPV πρῶτος F [τοῦ ἄξονος]? Re (καὶ) Sch τοῦ τράφηκος fehlt F 7 γ' MFV η' P

¹ Gemeint sind die Zahnstangen für das Eingreifen der Sperrklinken.

² Die doppelt nebeneinander auf jeder Seite liegt.

ποδῶν ν'. ἔστω δὲ ὁ τράφηξ τὸ ὕψος ποδῶν γ' καὶ κατασειδηρω- 53,7
 μένος πρὸς τὸ μῆ, βασανιζόμενον αὐτοῦ, ῥήγματα λαμβάνειν.
 εἴτα ἔστωσαν ὑπὲρ τὸν ἄξονα κατὰ τὸν τράφηκα ὑποστυλώ-
 ματα ποδῶν β', ὥστε ψήχειν τὰς ἀψίδας τῶν τροχῶν καὶ μὴ 10
 θλίβεσθαι τοὺς φέροντας αὐτοὺς ἀνθρώπους. εἴτα διπλοῦς τράφηξ,
 τῷ ὕψει διπλασίον, τῷ δὲ μήκει ἴσος τῷ πρώτῳ· οὗτος
 δὲ ἔστω
 ὁ Μ, ἐκκεκολαμμένος τὴν πλευρὰν κατὰ τὴν μέσην εἰς προπυ-
 λίδα τὴν Ω· ἐχέτω δὲ ἡ προπύλις ἴσον τῷ πλάτει αὐτὸ τὸ
 πρόπυλον τῷ ἐπιτιθεμένῳ πύργῳ. εἴτα ἐπάνω τοῦ τράφηκος τοῦ 15
 διπλοῦ ἐφρυστάτωσαν ὑποστυλώματα ἔχοντα ὕψη ποδῶν ζ', στερεὰ 54
 τοῖς πάχεσιν· οὐ γὰρ χρεῖα ἐπὶ τῶν τοιούτων ἔργων ὑγκανήσεως ἢ
 λεπτοουργίας, ἀλλὰ ἰσχύος. εἴτα ἀνὰ μέσον τῶν διαστυλίων χιά-
 σματα, ἵνα κατέχεται πάντοθεν τὸ σύστημα. εἴτα ἐπάνω τῶν
 χιασμάτων τράφηξ ἔχων τὸ μῆκος ἀπὸ τῆς γωνίας ἕως τῆς 5
 προπυλίδος, ἐξέχων τὸ ὕψος ἑκατέρωσε πόδας β'· ἔστωσαν δὲ καὶ
 οὗτοι ἐβαλιδωμένοι πρὸς τὸ μῆ λαμβάνειν ῥήγματα ἐν ταῖς
 βίαις καὶ δεδεδέσθωσαν αἱ συνθέσεις αὐτῶν πρὸς ἀλλήλας ἔχουσαι

(0,9 m) hoch und eisenbeschlagen, da-
 mit sie nicht, wenn sie stark bean-
 sprucht wird, Risse bekomme. Ferner
 sollen über der Achse bei der Grund-
 schwelle zweifüßige (0,6 m) Stützen¹
 angebracht sein, damit die Radkränze
 sich sanft drehen und die fortbewegen-
 den Menschen nicht überanstrengt wer-
 den. Ferner eine doppelte Schwelle
 zweimal so hoch und ebenso
 lang wie die erste. Diese sei M. Die
 eine Seite (des Turmes?) in der Mitte
 ausgeschnitten zur Vortür Ω. Es soll
 aber die Vortüre (hinter sich) einen Vor-
 raum von gleicher Breite haben wie die
 des aufzusetzenden Turmes. Ferner
 sollen über der Doppelschwelle Stütz-
 säulen aufgesetzt sein nach der Höhe 15
 6' (1,8 m) habend, die durch ihre
 Breitenabmessungen Festigkeit haben.
 Denn man braucht bei dergleichen
 Werken keine Hobel- und Feinarbeit,
 sondern lediglich Stärke. Ferner in der
 Mitte der Säulenabstände Holzkreuze,
 damit von allen Seiten das ganze Sys-
 tem fest zusammenhalte². Ferner oben
 auf den Holzkreuzen eine Schwelle (von
 den Ecken bis zum Vorraum), beider-
 seitig 2' (0,6 m) nach oben vorstehend.
 Es seien aber auch diese unterwölbt³,
 damit sie nicht Risse erhalten bei den
 Kraftanstrengungen, und ihre Zusam-
 menfügungen sollen untereinander ver-
 bunden sein, indem sie zum Zweck der

53,7 ν' MFV η' P 10 ψήχειν PV (vgl. p. 55, 5) ψήχειν M ψύχειν F ἀψίδας MP(V?) σανίδας F
 11 φέροντας: vielmehr στρέφοντας? Re αὐτοὺς Re αὐτὰ die Hss. 12 διπλασίον ε διπλάσιον M dahinter Lücke Sch
 ἴσος MF ὅσος PV 14 τὴν MPV τὸν F αὐτὸ MPV αὐτῷ F 15 τράφηκος ε στράφηκος M
 54,1 ἔχοντα M fehlt ε ὕψει F 2 ὑγκανήσεως PV ὑγκανήσεως M ὑγκάνης ἕως F ἢ M fehlt ε 3.4 χιά-
 σματα ε διάσματα M 4 κατέχεται ε κατέχνηται(so) M τὸ M fehlt ε σύστημα εἴτα MF συστήμασι τὰ PV
 5 τὸ μῆκος—ἐξέχων fehlt M 6 hinter προπυλίδος Maßangabe ausgefallen? Re ἑκατέρωσε Sch ἑκατέρον die Hss.
 [τὸ ὕψος]? Re πόδας ε ποδὸς M 8 αἱ ε τὰς M

¹ Mit Lagerschalen für die Achsen.

² Zangen, um den Seitenschub der Eckbalken des Turmes aufzuheben.

³ D. h. durch Sprengwerk unterstützt.

ἀραρότως πρὸς τὸ ἀσαλεύτους εἶναι. εἴτα ἔστω ὑπέρθυρον ἐν μέσῳ, 54, 9 ἔχον ἐπάνω τὴν καμπήν, ὅσον ἔχοντα τυγχάνει πλάτος τὰ ὑπο- 10 στυλώματα τὰ μέσα τὰ βληθέντα ἔνεκεν τῆς προπυλίδος· ἐχέ-
 τωσαν δὲ τὰ ὕψη πόδας ζ', ὡς εἴρηται. εἴτα ἐπάνω τῆς καμπῆς
 τράφηξ διηνεκῆς, ἐφαλιδωμένος, στερέμνιος, ἔχων τὸ ὕψος ποδῶν
 β', τὸ δὲ μῆκος ἴσον τῷ ὑποκάτω τράφηγι. ἐστεγάσθω δὲ τὸ πᾶν 55
 ἔργον. μὴ λανθανέτω δέ σε, ὅτι ὑπὲρ μιᾶς ἐπιφανείας διελέχθην·
 ὃν γὰρ ἂν ἔχη μία πλευρὰ τρόπον, τοῦτον ἔξουσι πᾶσαι. ἐστε-
 γάσθω (δὲ) τὸ μὲν πρῶτον ὕλη ξυλικῇ, εἴτα ἐπάνω κέντροωσιν ἦτοι
 ἱματισμοῖς ὡς ὅτι μάλιστα. ψηχέτω δὲ κατὰ τὰ μέσα τροχὸς ἔργα- 5
 τοκυλίνδριοις, ὅστις τοὺς ἄξονας εὐκίνητοτέρους παρέξει, τῶν τρο-
 χῶν ἐχόντων τὴν μὲν περίμετρον τῶν τυμπάνων ποδῶν θ', τὸ δὲ
 ὕψος ποδῶν γ'.

ἔστω δὲ καὶ πύργος κατὰ τὸ πρόπυλον τὸ ὑποκεί- 8
 μενον, ἔχων τὸ ὕψος ποδῶν ν', ξύλινος, κεκονιαμένος, ἔχων ἐν
 ἑαυτῷ τὰς ἀρχὰς τῶν ἐγκλιμάτων τε καὶ τῶν ✠ ἀποτελεσμάτων 10
 τῆς κατὰ τὸ ὕψος διαθέσεως, ὥστε τὸ παραβαλλόμενον τοῦ τείχους
 μέγεθος ἰσόπεδον εἶναι τῷ ἐγκλίματι τοῦ ὑποκειμένου ὕψους τοῦ

Unerschütterlichkeit fest gefügt sind.
 Ferner soll ein Torbogen in der Mitte
 sein, mit der Rundung nach oben, so
 breit wie die Breite (Abstand) der mitt-
 leren Stützsäulen, die wegen der Vor-
 türe untergestellt sind. Sie sollen aber
 in der Höhe 6' (1,8 m) haben, wie ge-
 sagt. Ferner oberhalb der Rundung eine
 durchgehende Schwelle, die unterwölbt,
 fest, 2' (0,6 m) hoch und so lang sein
 muß wie die unterliegende Grund-
 schwelle, das ganze Werk soll aber ge-
 deckt werden. Nicht unbekannt soll Dir
 bleiben, daß ich nur von einer (Seiten-)
 Fläche gesprochen habe, denn wie eine
 Seite ist, so werden sich alle verhalten.
 Gedeckt soll aber werden zuerst mit
 Holzwerk, darüber mit Lumpen oder
 Kleiderwerk so dicht als möglich. Es
 soll aber in der Mitte ein Treibrad die
 Reibung vermindern, in der Art daß die
 Achsen sich sanft drehen, wobei die
 Räder einen Umfang der Radscheiben
 von 9' (2,7 m), einen Durchmesser von
 3' (0,9 m) haben.

Es sei da auch ein Turm im rechten
 Verhältnis zu dem darunterliegenden
 Vorraum 50' (15 m) hoch¹, hölzern und
 mit Kalk überzogen, darin sollen die
 Handgriffe der Fallbrücken und die der
 Aufzugsmaschinen verborgen sein, wo-
 bei die Anordnung in der Höhe so sei,
 daß die Höhe der Mauer im Vergleich
 auf gleicher Ebene sei mit der Fall-
 brücke im angegebenen Turme. An-
 genommen nun die entsprechende An-

54, 9 ὑπέρθυρον Re πρότερον die Hss. 10 ἔχον Re ἔχων die Hss. 12 τὰ ὕψη M τὸ ὕψος ζ 13 τράφηξ ζ
 τράφηξ M διηνεκῆς MPV διηνεκῶς F

55, 1 τῷ ζ τὸ M τράφηγι PV στράφηγι F τράφηκος M ἐστεγάσθω MPV ἐστεγάσθω F δὲ Re δὴ PV
 fehlt MF 2 δέ σε MPV δέ σοι τὸ ἔργον F διελέχθην MPV διελέχθη F 4 (δὲ) Re ὕλη ζ ὕλική M
 κέντροωσιν F 5 ψηχέτω PV ψηχέτω M fehlt F τὰ fehlt F τροχὸς (schwerlich τροπὸς) Re τόπος die Hss. 5. 6 ἐργατο-
 κυλίνδριος ζ ἐργατοκυλινδριος M 9 ἔχων PV ἔχον MF 10 ἐγκλιμάτων MPV ἐγγλημάτων F ἀποτελεσμάτων: vielmehr
 ἀπομερισμάτων (vgl. p. 56, 3)? Re 11 (ὑπαρχούσης τοιαύτης) τῆς? Re 11. 12 ὥστε—μέγεθος fehlt PV 11 παρα-
 λαμβανόμενον F 12 [ὕψους τοῦ]? Re

¹ Über der Grundschwelle.

πύργου· τῆς δὲ αὐτῆς διαθέσεως ὑπαρχούσης ἐν τῷ ὄργανῳ καὶ 55,13
 τῶν αὐτῶν ἐπιπέδων τοῦ τείχους καὶ τοῦ πύργου εἰς ἄλληλα
 μένων [τοῦ] κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον, δεῖ οὖν μικρὸν ἔξωθεν τοῦ 15
 τείχους ἀπενεγκόντα τὸ ὄργανον πρὸς τὴν τῶν ἐλκόντων ἀνδρῶν 56
 διάθεσιν καταμερίσαι τὸ πλῆθος ἃ αὐτῶν, ὅπως οἱ μὲν ἔλκοιεν
 πᾶν ἔργον, οἱ δὲ λοιποὶ συνήθως ἀπομερίσουσι τὰ ἐγκλίματα ἐν
 τοῖς βάθεσι τῶν πύργων. οἱ δὲ ἄνω ἄνθρωποι καὶ οἱ ἀρχιτεκτο-
 νέοντες τιθέτωσαν περὶ αὐτοὺς τοὺς πύργους ἐρινοὺς πόκους, ἵνα 5
 τὰ προσπίπτοντα βέλη ὑπὸ τῶν ἐναντίων μηδὲν αὐτοὺς ἀδικῇ εἰς
 αὐτοὺς ἐμπίπτοντα.
 τὸ δὲ σχῆμα οἷον ἐστὶν ὑπογέγραπται.

5. Ἐχομένως δὲ τῶν προγεγραμμένων ὑπογεγραμμέν (σοι) 57
 κατασκευὴν. φέρει γὰρ καὶ τοῦτο τὸ ὄργανον ἐν τοῖς πολεμικοῖς 58
 ἀγῶσι μεγάλων πραγμάτων κινήσεις. ὑπογράψω δέ σοι, ὃ ἤρχι-
 τεκτόνευσε Δάμις ὁ Κολοφώνιος. εἶχε γὰρ τὴν κατασκευὴν τῆς
 συμμετρίας τοιαύτην. ἦν τράφηξ καὶ εἶχεν ἐν αὐτῷ παραλλή-
 λους ἄξονας· οἱ δὲ ἄξονες ἦσαν τετροχισμένοι. ἦσαν δὲ τῶν μὲν
 τροχῶν αἱ διάμετροι ποδῶν γ', τοῦ δὲ τράφηκος τὸ πλάτος ποδῶν

ordnung ist in der Maschine vorhanden
 und die entsprechenden Horizontalflä-
 chen der Mauer und des Turmes sind
 einander passend gemacht nach dem-
 selben Verhältnis, soll man also die
 Maschine von außen her bis auf we-
 nig von der Mauer heranbringen und
 dann im Verhältnis zu der Aufstellung
 der ziehenden Leute ihre Zahl so ver-
 teilen, daß die einen das ganze Werk
 ziehen, die übrigen wie üblich aber die
 Fallbrücken in den Tiefen der Türme
 abwickeln. Die obenstehenden Leute
 und die Ingenieure sollen aber um die
 Türme wellige Felle anbringen, daß die
 von den Feinden dagegen geworfenen
 Geschosse keinen Schaden anrichten,
 wenn sie auf jene fallen. Das Bild ist
 so wie es in Wirklichkeit ist darunter-
 gezeichnet (Abb. 6. 7).

5. Im Anschluß an die vorbeschrie-
 benen Maschinen wollen wir darunter
 die Konstruktion der Sambyke be-
 schreiben (s. auch T. IV). Denn auch
 diese Maschine gibt bei den Kriegs-
 handlungen Gelegenheit zu großen
 Taten. Ich will Dir nachstehend die
 Konstruktion beschreiben, wie sie Da-
 mis aus Kolophon ersonnen hat. Sie
 hatte folgende Anordnung der Verhält-
 nisse. Es war da eine Grundschwelle,
 sie schloß in sich parallele Achsen. Die
 Achsen waren mit Rädern versehen. Es
 waren die Durchmesser der Räder 3'

55, 14 ἐπιπέδων MPV (ἐπιδων so M) ἐπὶ πέλων F τοῦ MFP τοῦ τς V 15 [τοῦ] ohne Annahme einer
 Lücke Re Lücke hinter λόγον Wescher

56, 2 αὐτῶν: vielmehr (τῶν ἐν) αὐτῷ? Re ἔλκοιεν: ἔλκουσι? Re 3 ἀπομερίσουσι M ἀπομερίσωσι 5 ἐρι-
 νοὺς (so) πόκους PV ἐρινοὺς κόπους M ἐρινοσκόπους F 6 ἐναντίων 5 ἐναντίον M 6. 7 εἰς αὐτοὺς ἐμπίπτοντα 5
 εἰστοὺς ἐμπίπτοντας M

57, 1 Die Sambyke des Damis ist kurz erwähnt vom Anon. Byz. p. 271, 6 W. = p. 74 Schneider. Weder der
 Text noch die — frei erfundene — Abb. dort fördern das Verständnis προγεγραμμένων MF γεγραμμένων PV
 ὑπογεγραμμένων MF ὑπογράφωμεν PV (σοι) Re σαμβύκης PV σανδύκης MF und so immer (wird nicht weiter
 vermerkt) 3 δ MF ἦν PV

58, 1 Δάμις Anon. Byz. p. 271, 6 W. Δάμιος MPV Δάφνιος F 4 τὸ fehlt P

γ' καὶ τὸ ὕψος ποδῶν β', τὸ δὲ μῆκος ποδῶν κζ'. ὕψος δὲ τοῦ 58,5 (0,9 m), die Breite der Grundschwelle 3' (0,9 m), ihre Höhe 2' (0,6 m)¹ und die Länge 27' (8 m). Die Höhe des auf der Grundschwelle errichteten Gerüsts 14' (4,14 m). Es sei aber das Gerüst N, fest und gerade mit der Grundschwelle verbunden, eisenbeschlagen an den nötigen Stellen. Ferner sollen durch den

3' (0,9 m), ihre Höhe 2' (0,6 m)¹ und die Länge 27' (8 m). Die Höhe des auf der Grundschwelle errichteten Gerüsts 14' (4,14 m). Es sei aber das Gerüst N, fest und gerade mit der Grundschwelle verbunden, eisenbeschlagen an den nötigen Stellen. Ferner sollen durch den

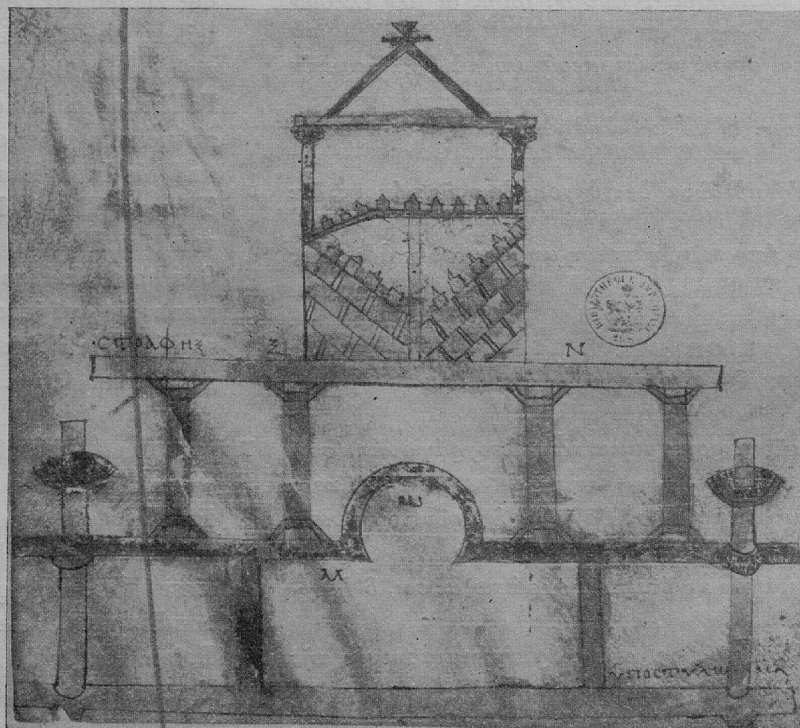


Abb. 6

κιλλίβαντος ἤχθωσαν κανόνες οἷον ἡμισοαγκωνοειδεῖς· καὶ δι' αὐ-
τῶν καὶ τῆς κορυφῆς τοῦ κιλλίβαντος διώσθω κοχλίας, οὗ τὸ μὲν 10
μῆκος ποδῶν ιε', ἡ δὲ περίμετρος δακτύλων ιθ'. καὶ κατὰ τὰς

Architrav des Gerüsts Balken in Form einer abgestumpften Pyramide geführt werden, die unter 45° ansteigt. Und durch diese und den Scheitel des Gerüsts soll eine Schraube gehen. Diese habe eine Länge von 15' (4,5 m)², einen

58,5 δὲ vor μῆκος fehlt F 6 τοῦ ε τῶ M ιδ' M λδ' ε vor δ ein oder zwei Buchstaben getilgt M
6. 7 κιλλίβας δ N MPV δ κιλλαβάσσων F (der im folgenden Z. 9. 10 καλλιβαντος hat) 7 στερεῶς καὶ ὀρθῶς MF
στερεὸς καὶ ὀρθὸς PV 9 ἤχθωσαν ε ἤχθοσαν M οἷον ἡμισοαγκωνοειδεῖς F οἷον L' ἀγκωνοειδεῖς PV οἷον δ ἀγκωνοειδεῖς M
10 κοχλίας M δ κοχλίας ε 11. 12 τὴν βάσιν? Re

¹ Aber hochkant, also 3' hoch, 2' breit.

² Einschließlich des Führungsbalkens unter dem Gabelkopf. Das Wort „Umfang“ bezieht sich nur auf die eigentliche Schraube.

βάσεις τοῦ κοχλίου ἀντὶ τοῦ ἐπιτονίου ἔστω ἐργάτης, ὡς 58,12
ἐπιστρέφειν
τὸν κοχλίαν κατὰ τὰς ἐκτάσεις καὶ πάλιν εἰς τὸ ἐναντίον στρέ- 59
φειν κατὰ τὰς ἐλαττώσεις. ἔστω δὲ ὁ ἐργάτης ὁ Κ. εἴτα ὑπὲρ
τὴν κορυφὴν τοῦ κιλιβάντος ἐν τῷ κοχλίᾳ ἄνω κείσθω κατακλῆς

Umfang von 19'' (0,35 m) und an den
Basen der Schraube an Stelle des (ein-
fachen) Griffes sei ein Haspel zum
Drehen der Schraube zur Verlängerung
und wieder zur Verkürzung in der ent-
gegengesetzten Drehung. Es sei die
Vorrichtung K. Ferner über dem Schei-
tel des Gerüsts oben an der Schraube

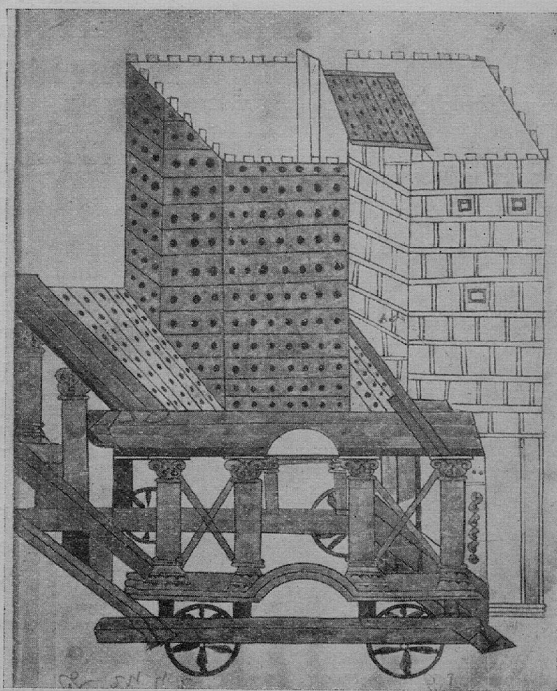


Abb. 7

ἡ ΔΕ, διπλῇ, ἐκκεκολαμμένη πᾶσι τοῖς κλίμασιν, ἔχουσα μὴ
πολὺν τὸ ψῆχον τῆς διαστάσεως, ἀλλ' ὥσπερ συμπεφυκὸς πᾶσι τοῖς 5
ἐμβαλλομένοις. κατὰ δὲ τὸν ἐνδεχόμενον λόγον τῇ παραθέσει τὸ
μῆκος ἔστω, ὥστε γινομένων (τῶν ἐκτάσεων) εἶναι τὴν ἀπ'
αὐτῶν τῶν ὀπῶν μοῖραν

befinde sich ein zweibackiges Gelenk
ΔΕ, für alle Neigungswinkel ausge-
spart, es habe nicht viel Reibungsspiel-
raum, sondern soll mit allen einge-
fügten Teilen wie zusammengewachsen
sein. Die Länge soll nach Möglichkeit
in dem gegebenen Verhältnis sein, so
daß, wenn (das Hochwinden) erfolgt,

58, 12 ἐργάτης ε ερια τῆς Μ (richtig in der Figur) ὡς ἐπιστρέφειν Μ ὅς ἐπιστρέφει ε

59, 1 ἐκτάσεις ΜFV ἐκτάσεις Ρ 1. 2 στρέφειν Re στρεφόμενον die Hss. 3. 4 κατακλῆς ἡ ΔΕ διπλῇ Μ
κατακλῆσει δὲ διπλῇ FV κατακλῆσει δὲ διπλῇ Ρ¹ ὥσως κατακλῆς διπλῇ Ρ² (Rand) 4 κλίμασιν fehlt F 5 ψῆ-
χον ΡV ψῆχον F ψυχος, korrigiert von erster Hand in ψυχον Μ ὥσπερ ε ὥπερ Μ συμπεφυκὸς ΡV συμπεφυκὸς
MF 7 γινομένων ε γεινομένων Μ (τῶν ἐκτάσεων) Re ἀπ' αὐτῶν schwerlich richtig! Re

ὑπὸ δυοδεκαπλάσιον τοῦ $\ddagger$ ὅλον μήκους. εἶτα διὰ τῆς κατακλεῖδος 59,8
 παρὰ τὸν κοχλίαν διώσθω σαμβύκη ἔχουσα τὸ μήκος ποδῶν ξ',
 γεγωνῖα τῷ πλάτει πρὸς τὴν ἐκ τοῦ τρήματος τοῦ κοχλίας 10
 (ἐξαιρομένην κατακλεῖδα ὁμαλή).
 εἶτα διατειχιζέσθω, ὥστε τοὺς ἐπιβαίνοντας ἄνδρας τεταραχότως
 ποιεῖσθαι τὴν ἀνάβασιν εἰς αὐτήν.

ἐχέτω δὲ κατὰ τὸ Ω πλινθίων ποδῶν ζ' πάντοθεν (τὸ) πλάτος 60
 καὶ τὸ μήκος. ἐχέτω δὲ μολίβδου τὸ πλινθίων τοσοῦτον τὸ πλήθος,
 ὥστε ἀντίρροπον ποιεῖν τὸν μολίβδον τὸ ὅλον σήκωμα τῆς
 σαμβύκης.
 εἶτα πάλιν κατὰ τὸ ἄκρον τὸ ἄνω ἔστω πλατυτέρα ἢ σαμβύκη, ὅπως
 ἢ ἐπίβασις γένηται ῥαδιεστέρα τοῖς ἐπὶ τὸ τεῖχος ἀποβαίνουσιν. εἶτα 5
 ἀποστήσας ἀπὸ τοῦ ἄκρου τοῦ ἄνω (ἐκ) διαστήματος ὡς ὅσον
 ποδῶν ζ' ἔστω
 κλίμαξ ἐν κανόσι στερεμνίως ἐνδεδεμένη καὶ τὴν κίνησιν ἐχέτω στε-
 ρεμνίαν· ἐχέτω δὲ τὸ μήκος ἴσον τῷ κιλίβαντι, ὥστε, ὅταν ἢ ^Mfol. 29 v.
 κλίμαξ ἄνηται τοῦ ἐδάφους, ὀρθὴν γίνεσθαι κατὰ τὸ κέρας τῆς
 σαμβύκης, ὅταν δὲ ἀναλάβῃ τὰ σώματα, τότε χρωμένους τῇ ἐπι- 10
 στροφῇ τῇ τοῦ κοχλίου δημιουργεῖν τὴν ὑποκειμένην προᾶξιν.
 τὸ δὲ σχῆμα οἷον ἔστιν ὑπογέγραπται.

die Länge des Ganzen annähernd das Zwölffache von dem Teil beträgt, der von den Löchern selbst ausgeht¹. Ferner soll durch das Gelenk über der Schraube die Sambyke durchgehen, 60' (18 m) lang und in ihrer Breite entsprechend hergestellt zu dem aus dem Muttergewinde (sich erhebenden Gelenke). Ferner soll sie durch eine Zwischenwand geschützt sein, so daß die aufsteigenden Männer dreist den Aufstieg machen können.

Sie soll aber bei Ω einen Kasten von 6' (1.8 m) nach allen Seiten in Breite und Länge haben. Ferner soll der Kasten eine solche Menge Blei erhalten, daß das Blei das Gleichgewicht gegen das ganze Gewicht der Sambyke herstellt. Ferner soll die Sambyke an der Spitze des Oberteils wieder breiter sein, damit das Aufsteigen für die auf die Mauer Übersteigenden erleichtert wird. Ferner soll im Abstand von 6' (1,8 m) von der Spitze des Oberteils eine fest in Leiterbäume eingefügte Leiter angebracht sein und sie soll eine feste Führung haben. Ihre Länge soll der (Höhe) des Gestells gleich sein, sodaß, wenn die Leiter den Boden berührt, sie senkrecht zur Gabel der Sambyke steht, sobald sie aber die Personen aufgeladen hat, muß man durch Hochdrehen der Schraube in der angegebenen Weise verfahren. Das Bild davon, wie sie wirklich ist, ist daruntergezeichnet (Abb. 8).

59, 8 δυοδεκαπλάσιον MF δυοδεκαπλάσιον PV ὅλον schwerlich richtig: προτοῦ? λοιποῦ? ἄλλου? Re. Die Übersetzung setzt die Textfassung τῆς . . . μοίρας . . . τὸ ὅλον μήκος voraus μήκους M, von erster Hand aus μέρους korrigiert εἶτα fehlt ζ 9 ξ' MPV ζ' F 10 τρήματος PV τρήματος M τρήματος F κοχλία M κοχλίον ζ (ἐξαιρομένην κατακλεῖδα ὁμαλή) Sch-Re 11 διατειχιζέσθω Wescher διατειχιζέσθω M διαστοιχιζέσθω PV

60, 1 ἐχέτω MF ἔστω ζ πλινθίων M πάλιν οἷον ζ (τὸ) Wescher 2 τὸ vor μήκος fehlt ζ τοσοῦτον und πλήθος fehlt ζ 4. 5 ἢ σαμβύκη—ῥαδιεστέρα fehlt ζ 5 ἀποβαίνουσιν MPV ἀναβαίνουσιν F 6 ἀποστήσας vgl. zu p. 50, 5 ἀποστήσας Wescher ἀπὸ MF fehlt PV ἄκρου ζ ἄκρον M (ἐκ) Re ὡς fehlt ζ, doch vgl. p. 50, 10 8 καλλίβαντι M 9 γίνεσθαι ζ γενεσθαι M 9. 10 τῆς σαμβύκης Sch τὴν σαμβύκην die Hss. 11 δημιουργεῖν ζ δημιουργοῖν M

¹ D. i. in der Figur der Abstand der Drehbolzenlöcher von der Auflage des Drehkopfes.

6. Ἐχομένως δὲ τῶν καταπαλτικῶν γαστραφέτου σοι ἀρ- 61,2
 χιτεκτό-
 νευμα προκεχειρισμαι ἀναγράψαι. ἔχει δὲ τόνδε τὸν τρόπον.
 ἔστω γὰρ ὁ ὑποκείμενος γαστραφέτης, ὃν ἤρχιτεκτόνευσεν Ζώπυρος
 ὁ Ταραντῖνος ἐν Μιλήτῳ. εἶχε γὰρ βάσιν τὴν Α· ἥς τὸ μὲν 62

6. Im Anschluß an die Katapulten habe ich mir vorgenommen, Dir den Bau eines Gastrapheten¹ zu beschreiben. Er hat diese Einrichtung: Der angegebene Gastraphetes sei der, den Zopyros der Tarentiner in Milet gebaut hat (s. auch T. V). Er hatte die Basis A, deren Länge war 9'

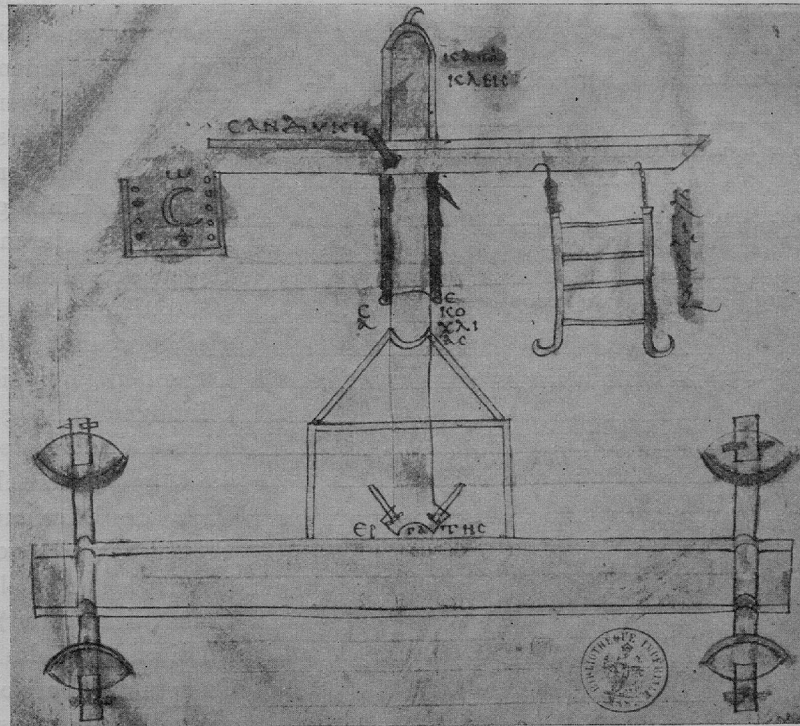


Abb. 8

μῆκος ἦν ποδῶν θ', τὸ δὲ πλάτος ποδῶν γ', ὕψος δὲ ποδὸς α'.

εἶτα ἐπάνω τῆς βάσεως κιλίβαντας εἶχεν ἀραρότως ἔχοντας

(2,7 m), die Breite 3' (0,9 m) und die Höhe 1' (0,3 m). Ferner hatte er auf der Basis 5' (1,5 m)² hohe Gestelle fest angefügt. Ferner auf diesen ein aus-

61,2 Der ganze Rest der Schrift fehlt F καταπαλτικῶν Wescher καταπελτικῶν die Hss. 3 τόνδε PV fehlt M 4 γαστραφέτης M

62,1 τὴν Α M τινὰ PV 3 κιλίβαντας Wescher κιλίβαντος PV κιλίβαντος M (a wie meist; wird nicht weiter vermerkt; ΚΙΛΙΒΑΣ zweimal die Figur in M κιλίβαντες p. 65, 4) ἔχοντας Wescher ἔχοντες MPV

¹ Ursprünglich Name einer Handwaffe. Die Ausdrücke εὐθύτονον und παλίντονον, die sich ursprünglich auf Handbögen bezogen, wurden auch für die Geschütze übernommen.

² Das vordere 5' hohe Gestell ist die Säule mit dem Drehkopf, das hintere 3' hohe, die Stütze. Bequeme Bedienung des Haspels ist möglich, da das Geschütz beim Spannen schräg liegt.

τὸ ὕψος ποδῶν ε'. εἴτα ἐπάνω αὐτῶν κανὼν κοῖλος, οἷος καὶ ὁ κα- 62,4
 ταπαλτικός, ἔχων τὸ μῆκος ποδῶν ζ', ὁ Θ. οἱ δὲ κιλλίβαντες ^M fol. 30 r.
 τρεῖς πόδας ἔχέτωσαν τὸ μῆκος (ποδῶν . . .). εἴτα κατὰ μέσον
 τοῦ κανόνος ὀρθὸς
 ἐστάτω κίων ὁ Ε, κατὰ τὸ Δ, ἔχων τὸ μῆκος ποδῶν β', τὸ δὲ
 πλάτος καὶ τὸ πάχος ποδὸς α'. εἴτα ἔχέτω ἄνωθεν, ἀπὸ τοῦ
 κοίλου κανόνος ὡς ἀπὸ παλαιστοῦ α', κατακλείδα στενὴν, ἐπιδέ-
 ξασθαι τὸ τόξον τὸ προκείμενον δυναμένην. ἔστω δὲ ἡ μὲν ὀπή ἡ 10
 Ζ, τὸ δὲ τόξον τὸ Ψ, ἔχον τὴν μὲν περιφέρειαν ποδῶν θ', τὸ δὲ
 πάχος δακτύλων ιε', νευρῶ καθημμένον στερεμνία, ἐχούσῃ τὴν
 περιμέτρον δακτύλων δ'. ἔστω δὲ τὸ τόξον ὁμοτονοῦν ἑαυτῷ ἀρ- 63
 ραγές. εἴτα διώσθωσαν δύο φῶτα παράλληλα τῇ διώστῳ, ὅθεν
 τὰ βέλη διωσθήσεται. ἔστω δὲ τῶν βελῶν τὰ μήκη ποδῶν ζ', τὰ
 δὲ πάχη τῆς διαμέτρου δακτύλων ζ'. εἴτα ἀπὸ τοῦ στύλου τὰ κα-
 τατεθέντα βέλη ἐναποστήσας ἀπὸ τοῦ Θ . . . ἡ πόδας β', ἐνθες 5
 κανόνα ἐπὶ τῷ κοίλῳ κανόνι πλάγιον ὥσπερ παράλληλον τῷ ὀρί-
 ζοντι τὸν Μ, καὶ δι' αὐτοῦ διώσθω (ἡ) λινέα τῶν κοράκων.
 ἔστωσαν γὰρ

gehöhlter Balken Θ wie der bei Kata-
 palten übliche 7' (2,1 m) lang. Die Ge-
 stelle haben drei Füße in der Höhe
 von . . . Ferner in der Mitte des Bal-
 kens soll die Säule Ε bei Δ senkrecht
 errichtet werden. Sie soll 2' (0,6 m)
 Länge und 1/2' (0,15 m) Breite und
 Dicke haben. Ferner soll im Abstand
 von 1 Paläste (0,07 m)¹ (vom oberen
 Ende) der ausgehöhlte Balken² einen
 eng anschließenden Halter haben, wel-
 cher den vorn liegenden Bogen aufneh-
 mensoll. Das Loch sei aber Ζ, der Bogen
 Ψ, er solle eine Bogenweite von 9' (2,7 m)
 und einen Umfang von 15'' (0,28 m)
 haben. Die daran geknüpfte starke
 Bogensehne habe einen Umfang von
 4'' (0,07 m). Der Bogen soll in sich
 gleichgespannt festgemacht sein. Fer-
 ner sollen im Schieber zwei parallele
 Öffnungen durchgehen, wo die Ge-
 schosse durchgesteckt werden. Es sei
 die Länge der Geschosse 6' (1,8 m), die
 Dicke des Durchmessers 2'' (0,037 m).
 Ferner wenn Du von der Säule aus die
 bereitgelegten Pfeile eingelegt hast von
 Θ aus (nicht weiter)² als 2' (0,6 m), lege
 auf die ausgehöhlte Bohle (Schieber) ein
 Querstück Μ horizontal und von diesem
 aus soll die Bogensehne nach den Bo-
 genhaken auseinandergehen.

Es sollen nämlich an beiden Seiten
 des Bogens Haken angebracht werden,
 die den Bogen spannen . . . Die Taue

62, 4. 5 καταπαλτικός Wescher καταπελτικός die Hss. 6 (ποδῶν . . .) Re ὀρθὸς ε ὀρθῶς M 7 κατὰ
 τὸ ε κατὰ δὲ τὸ M 8 ἔχέτω M ἔχέτωσαν PV 9 (ἄκρον ὁ) κοῖλος κανὼν Re 9. 10 ἐπιδέξασθαι M ἐπιδείξασθαι ε
 10. 11 ἡ Ζ M NZ ε 11 τόξον MP² τὸ Ε ὃν P¹V 12 νευρῶ P² νευρὰ M νεῦρα P¹V καθημμένον M καθήμενον ε
 στερεμνία P² στερέμνια P¹V στερενεία M

63, 1 ἑαυτῷ M ἐν αὐτῷ ε 2 διώστῳ Sch διόπτῳ die Hss. 4 β' Sch ε' die Hss. περιμέτρον δ. ε' ? Re
 4. 5 κατατεθέντα MV καταθέντα P 5 βέλη MP² δύο ἔλη P¹V Lücke Wescher, der (διεστῶτα ἀπ' ἀλλήλων οὐκ
 ἔλασσον) vorschlägt; eher μὴ πλέον Re ἐνθες M ἐνθεις ε 7 τὸν Μ ε τὸ Μ M διώσθω (ἡ) λινέα Sch διώσθω-
 (σαν αἱ) λινεαὶ Re διώσθω λιναιαί M διώσθω λιναια ε

¹ Stärke des Halters nach vorn, siehe Tafel V.

² So nach der Textherstellung Rehms.

ἐξ ἑκατέρου μέρους τοῦ τόξου κόρακες δισσοί, οἱ ἐντείνουσι 63,8 desselben (des Schiebers) sollen nach
 τὸ τόξον . . . der Welle *N* durchgehen. Sie sollen
 αἱ δὲ λινεαὶ αὐτῶν διώσθωσαν κατὰ τὸν κανόνα τὸν *N*. φερέσθωσαν aber von dem Querstück *M* zu dem, was
 ich Doppelhaspel nennen will, geführt

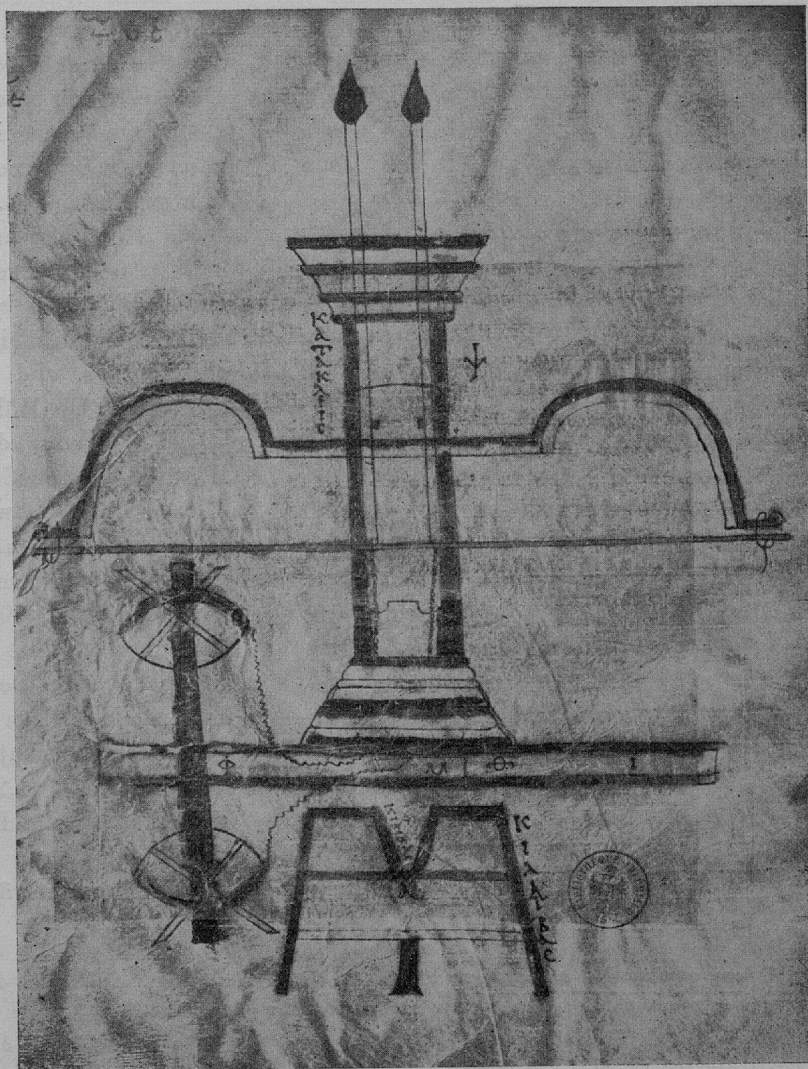


Abb. 9

δὲ ἀπὸ τοῦ κανόνος τοῦ *M* ἐπὶ τὰ μέλλοντα λέγεσθαι διατόχια. 10 werden. Es soll nämlich an dem Ge-
 ἔστω γὰρ παρὰ τὸν κιλίβαντα ἄξων κατὰ τὸ Φ , καὶ ἐν αὐτῷ ἐγ- 64 und in diese soll der Doppelhaspel ein-

63, 8 [τοῦ τόξου]? Re ἐντείνουσι P^2 ἐκτείνουσι MP^1V nach τόξον Lücke Sch 9 λινεαὶ Wescher αἰνεαὶ *M*
 λινεαὶ *P* λινεαὶ *V* 10 διατόχια P^2 διατορόχια MP^1V

64, 1. 2 ἐγκείσθω Re ἐνκείσθω *M* δὲ κείσθω *PV*

Abh. d. philos.-hist. Abt. N. F. 2.

κείσθω τὰ διτροχία· ἐπὶ ταῦτα δὲ καὶ αἱ λινεαὶ φερέτωσαν. ^{64,2} eingefügt werden. Auf diesen sollen auch die Taue hingeletet werden.

τὸ δὲ σχῆμα οἷον ἐστὶν ὑπογέγραπται.

Das Bild davon, wie es wirklich ist, ist hieruntergezeichnet (Abb. 9).

7. Τούτου δ' ἐχόμενόν σοι τὸν ὀρεινοβάτην γαστραφέ-
την ὑπογρά-^{M fol. 31 r.}
φομεν· ἔχει γὰρ τόνδε τὸν τρόπον. ἐκθήσω δέ σοι, οἷον ἡρχιτεκ- ⁶⁵
τόνευσε Ζώπυρος ὁ Ταραντῖνος ἐν Κόμῃ τῇ κατ' Ἰταλίαν. ἔστιν
ἄρα βάσις ἡ Α, ἥς τὸ μῆκος ποδῶν [ι]έ', τὸ δὲ πλάτος ποδῶν γλ',
ὑψος δὲ ποδὸς α'. ἐπάνω αὐτῆς κιλλίβαντες οἱ XX, ὧν ὁ μὲν
ἐλάσσων, ὁ δὲ μείζων, καὶ ὁ μὲν ἐλάσσων ὁ Ι, ὁ δὲ μείζων ὁ Θ. ⁵
ἔστι δὲ τοῦ ἐλάσσονος τὸ ὕψος πόδες γ', τοῦ δὲ μείζονος πόδες ε'.
εἴτα ἐπάνω κανὼν ὁ Μ, οἷος ὁ γεγραμμένος ἐπὶ τοῦ γαστραφέτου,
ἔχων τὸ μὲν μῆκος πόδας ε', τὸ δὲ ὕψος πόδα α', τὸ δὲ πλάτος
πόδας γ', κοῖλος ἔσωθεν. ἔστωσαν δὲ προσηρημένοι οἱ κιλλίβαντες
τῷ κανόνι· ὁ δὲ κανὼν ἔστω εὐσήκωτος πάντοθεν. εἴτα ἀπο- ¹⁰
στήσας πόδας
δ' ἀπὸ τοῦ προσώπου δὸς κατακλειδίῳ τόπον κατὰ τὸ Μ. εἴτα
διὰ τῆς ὀπῆς κάθετος τὸ τόξον, οὗ τὸ μὲν μῆκος ποδῶν ζ',
ἡ δὲ πε-

7. Im Anschluß hieran will ich Dir das Gebirgsgeschütz beschreiben. Denn es ist so beschaffen. Ich will Dir es aber so beschreiben, wie es der Tarentiner Zopyros in Cumae in Italien gebaut hat (s. auch T. I₂). Seine Basis A nämlich hat 5' (1,5 m) Länge¹, 3 1/2' (1,03 m) Breite und 1' (0,3 m) Höhe. Auf dieser befinden sich die Gestelle XX², das eine kleiner, das andere größer, und das kleinere I, das größere Θ. Die Höhe des kleineren beträgt 3' (0,9 m), die des größeren 5' (1,5 m). Darauf befindet sich der Balken M, von der Art, wie er beim Gastraphetes beschrieben ist. Seine Länge beträgt 5' (1,5 m)³, seine Höhe 1' (0,3 m), seine Breite 3'⁴ (0,9 m), innen ist er hohl. Die Gestelle sollen dem Balken angepaßt sein. Der Balken aber soll nach allen Seiten im Gleichgewicht (zum leichten Richten) sein. Ferner im Abstand von 4' (1,2 m) von der Front⁵ lasse Platz für den Halter bei M. Ferner stecke den Bogen durch die Öffnung. Seine Länge beträgt 7' (2,1 m), sein

^{64,2} τὰ διτροχία P² ταχιστρόχια M ταχιστρόχια P¹ V καὶ V fehlt MP λινεαὶ die Hss. ⁴ Das Kapitel fehlt V ἐχόμενον P ἐχομένου M ὀρεινοβάτην Re ὀρεινοβάτην die Hss.

^{64,4, 65,1} ὑπογράφωμεν Re ὑπογράφαμεν M ὑπογράφωμεν P ¹ γὰρ M δὲ P οἷον M ὅν P
^{1.2} ἡρχιτεκτόνευσε P ἡρχιτεκτονευσ ἐνὶ M ³ ἄρα MP γὰρ ? Re [ι] Sch ⁵ ὁ Ι, ὁ δὲ Wescher (nach der Figur) οἷον δὲ M οἷον δὲ O P ⁶ πόδες ε' M ποδὸς ε' P¹ ποδῶν ε' P² ⁷ οἷος M οἷον P
⁸ δὲ vor ὕψος fehlt P ^{8.9.} πόδα und πόδας jüng. Hss. ποδὸς und ποδῶν MP ¹⁰ εὐσήκωτος P εὐσήκωτος M
¹² κάθετος Re καθεῖς MP ζ' M ξ' P

¹ Von XΘ aus.

² In den Maßen genau wie die des vorher beschriebenen Geschützes.

³ Wieder von XΘ aus (vgl. S. 27 Anm. 2).

⁴ Einschließlich der Haspelwelle

⁵ D. i. Spitze der διώστρα.

ρίμετρος δακτύλων θ', καὶ περιήφθω νευρὰ ἔχουσα τὴν 66
 περίμετρον δακτύλων $\pm$ θ'. εἴτα ἀποστήσας πόδας γ' ἀπὸ τοῦ
 αὐτοῦ
 προσώπου θήσεις κατὰ τὸ κάτω μέρος ἐπὶ τοῦ Θ ἀγκῶνα
 κρα(τεν-)
 τῆρα ἔχοντα τὸ μῆκος ἕως ἐπὶ τὴν κορωνίδα τοῦ τόξου. εἴτα
 στῦλος
 ἐγγεγραμμένος ἀπέχων τοῦ τόξου πόδας γ', ἀγκῶνος ἔχων τάξιν, 5
 ὃς σταθεῖς κωλύσει πᾶν τὸ ἐπ' αὐτῷ προσφερόμενον. ἔστω δὲ ὁ
 στῦλος οὗτος ὁ Φ. μετὰ δὲ τοῦτον, ἀπέχων πόδας β', ἔστω κανὼν
 ἔχων τὸ μῆκος πόδας [δ]ζ', τὸ δὲ πλάτος καὶ τὸ ὕψος πόδα α'.
 ἐπὶ δὲ τοῦ ἄκρου τοῦ ὀπισθίου κατὰ τὸν κίλλιβαντα τὸν ἐλάσ-
 σονα, τὸν
 I, ἔστω τροχίασμα ἐν ἄξονι ἐνδεδεμένον, ὡς καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν 10
 καταπαλιῶν τυγχάνει· εἴτα δι' αὐτοῦ ἦχθω λινέα καὶ τοῦ κα-
 νόνος τοῦ T ἄνωθεν καὶ κάτωθεν, καθὼς καὶ ἐπὶ τοῦ ὑπο-
 δείγματος
 τυγχάνει, ἔχουσα καὶ διὰ τοῦ στύλου ὁμοίως τοῦ ἄνω 67
 μέρους (, ὅπως . . . , διενεθ) ἐν
 δὲ εὐτονώτερον καὶ μακρότερον ἀφίηται τὸ βέλος.
 τὸ δὲ σχῆμα οἷον ἔστιν ὑπογέγραπται.

Umfang 9'' (0,17 m) und eine Sehne von 3'' (0,06 m) Umfang wird umgelegt. Ferner von der gleichen Front abgehend, 3' (0,9 m), nach unten zu auf Θ wirst Du einen starken Gelenkarm (Drehkopf) aufsetzen in der Länge bis zu der Öse des Bogens. Dann soll eine Säule errichtet werden, die von dem Bogen(ende) 3 1/2' (1,03 m) entfernt ist, die Stelle eines Gelenkes (für den Drehkopf) vertretend, sie soll aufgerichtet alles auf ihr Angebrachte aushalten. Diese Säule soll Φ sein¹. Hinter diesem (Drehkopf) 2' (0,6 m) abgehend (vom Auflager) soll ein Balken sein, der 7' (2,1 m)² lang, 1' (0,3 m) breit und dick sein soll. Auf dem hinteren Ende in der Nähe des kleineren Gestells I soll ein in eine Achse eingefügtes Räderwerk angebracht sein, wie auch bei den übrigen Katapulten zu finden ist. Ferner soll durch dieses und die Rolle I ein Tau von oben und unten gezogen werden, wie es auch auf dem Modell zu finden ist; und es soll in gleicher Weise durch den oberen Teil der Säule gehen (damit) das Geschöß kräftiger und weiter abgeschossen werden kann. Das Bild davon ist, wie es in Wirklichkeit ist, daruntergezeichnet (Abb. 10).

66, 1. 2 καὶ bis θ' fehlt M 2 θ' Zahl verdorben (aus Z. 1) γ' Sch δ' ? vgl. 63, 1 Re 3 Θ M O P
 3. 4 κρα(τεν)τῆρα Re = κρατεντήρ, die Form freilich nicht belegt (κρατεντής als techn. Ausdr. z. B. SIG³ 972, 105.
 146. 147) κρατῆρα die Hss. 6 ὃς σταθεῖς P ὁ ἐσταθεῖς M τὸ P τῶ M 8 τὸ μῆκος M fehlt P und jung.
 Hss. [δ] Sch δζ' M δλ' P πόδα P ποδὸς M 10 I M O P ἐν ἄξονι (so) M ἐν ἐν ἄξονι P 11 κατα-
 παλιῶν P καταπελιῶν M δι' αὐτοῦ ἦχθω λιναία (so) M διὰ τοῦ ἡ χωλιναία P 12 τοῦ T M τούτων P
 67, 1 καὶ διὰ τοῦ MP² καὶ δι' αὐτοῦ P¹ vor καὶ διὰ Lücke Re nach μέρους Lücke Wescher 1. 2 (ὅπως . . . ,
 διενεθ) ἐν ? Re vgl. die Vorrichtungen auf Abb. 1—5 ἐν δὲ M ἐν δὲ P (?) 2 ἀφίηται (so) M ἐφίεται P

¹ Wenn man Abb. 10 um 180° herumdreht, sieht man, daß das Aufliegen der Pfeife auf der Säule Φ anzudeuten versucht ist.

² Hier ist die ganze Länge angegeben (vgl. S. 26 Anm. 3).

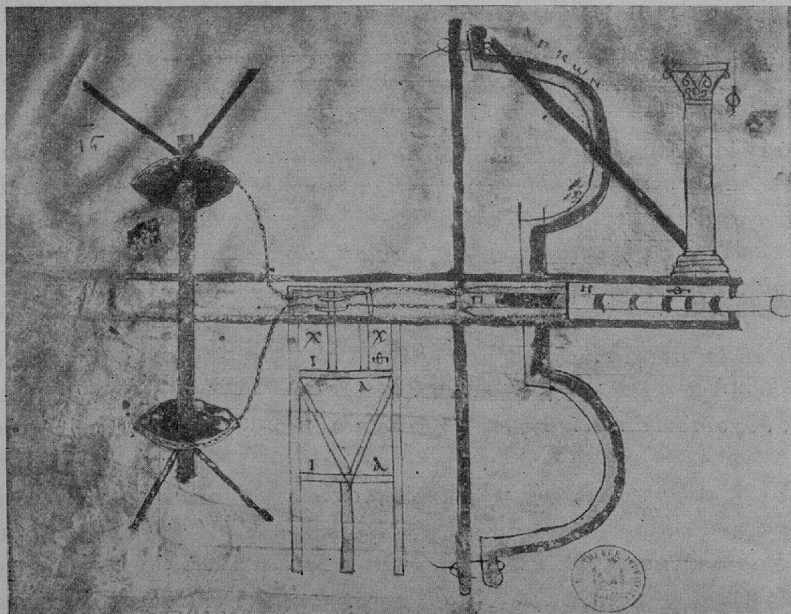


Abb. 10.

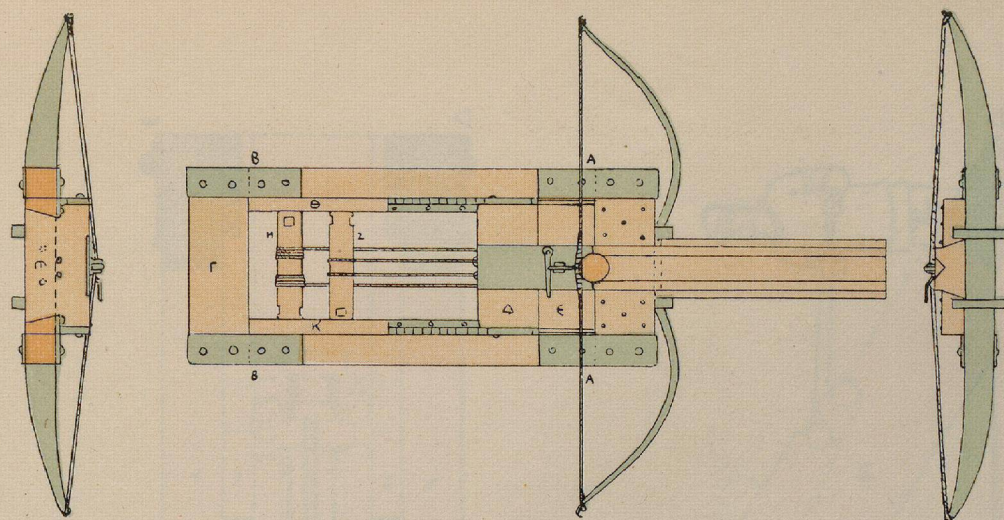
8. Ὅσα μὲν οὖν μάλιστα ἐνομίζομέν σοι ἀρμόζεν, ἀνεγράψα- 67,4
 μεν. πεπείσμεθα γάρ, ὅτι σὺ διὰ τούτων τὰ ὁμοειδῆ ἐξευρήσεις. 5
 μὴ παραταραχθῆς δέ, ὅτι ἴσταμένοις μέτροις κεχρημέθα, μήποτε
 καὶ σὲ δεήσῃ τοῖς αὐτοῖς μέτροις κεχρησθαι. ἔάν τε γὰρ βούλῃ
 μείζονα κατασκευάζειν, ἐπιτέλει, ἔάν τε ἐλάσσονα· μόνον πειρῶ
 τὴν ἀναλογίαν φυλάττειν. τὰ δὲ σχήματα καὶ τὰ μέτρα προγέ- 68
 γραπται.

ΒΙΤΩΝΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΙ
 ΠΟΛΕΜΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ
 ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΑΛΤΙΚΩΝ

8. Wir haben Dir alles aufgeschrie-
 ben, von dem wir annahmen, es möchte
 Dir am meisten passen. Wir sind ja
 überzeugt, daß Du selbst vermittelst
 dieser Beschreibungen das Gleichartige
 ausfindig machen kannst. Laß Dich
 aber nicht dadurch in Verwirrung
 bringen, daß wir feste Maße verwenden,
 als ob Du auch dieselben Maße ver-
 wenden müßtest. Denn wenn Du größer
 bauen willst, so tue es, und auch, wenn
 kleiner; Du brauchst lediglich auf die
 Analogie Acht zu geben. Die Zeich-
 nungen und die Maße sind ja vorn
 angegeben.

67, 4 σοι PV ὅσοι M 5 ὁμοειδῆ M ὅμοια εἶδη PV 6 παραταραχθῆς M ταραχθῆς PV
 7 δεήσῃ MV δεήσει P
 68, 1 nach ἀναλογίαν τούτων PV fehlt M nach κεχρησθαι (am Zeilenende) leerer Raum für 8—9 Buchst. M
 τὰ δὲ σχήματα M τὸ δὲ σχῆμα PV προσέγραπται? Re
 Subskription s. z. Titel.

Abb. 1.



Steinwerfer des Charon
von oben, von rechts, von vorn (ohne Bogen) und Querschnitt

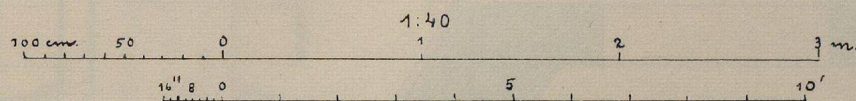
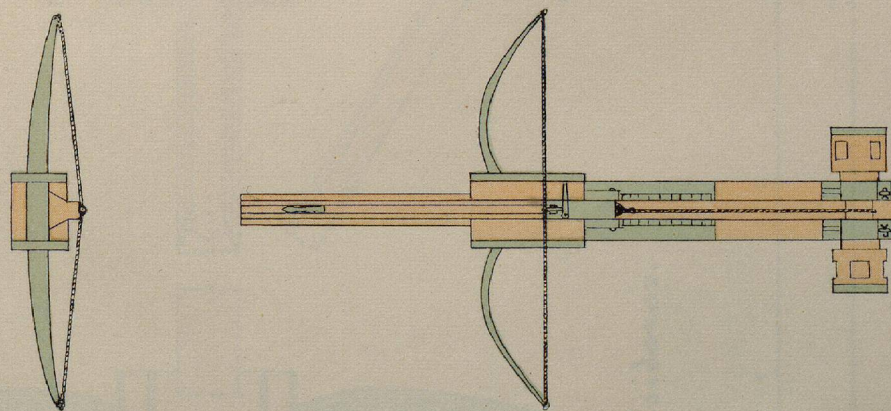
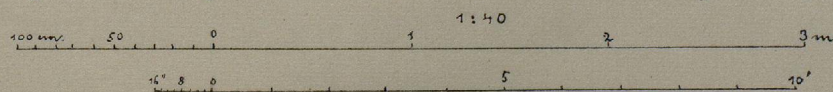


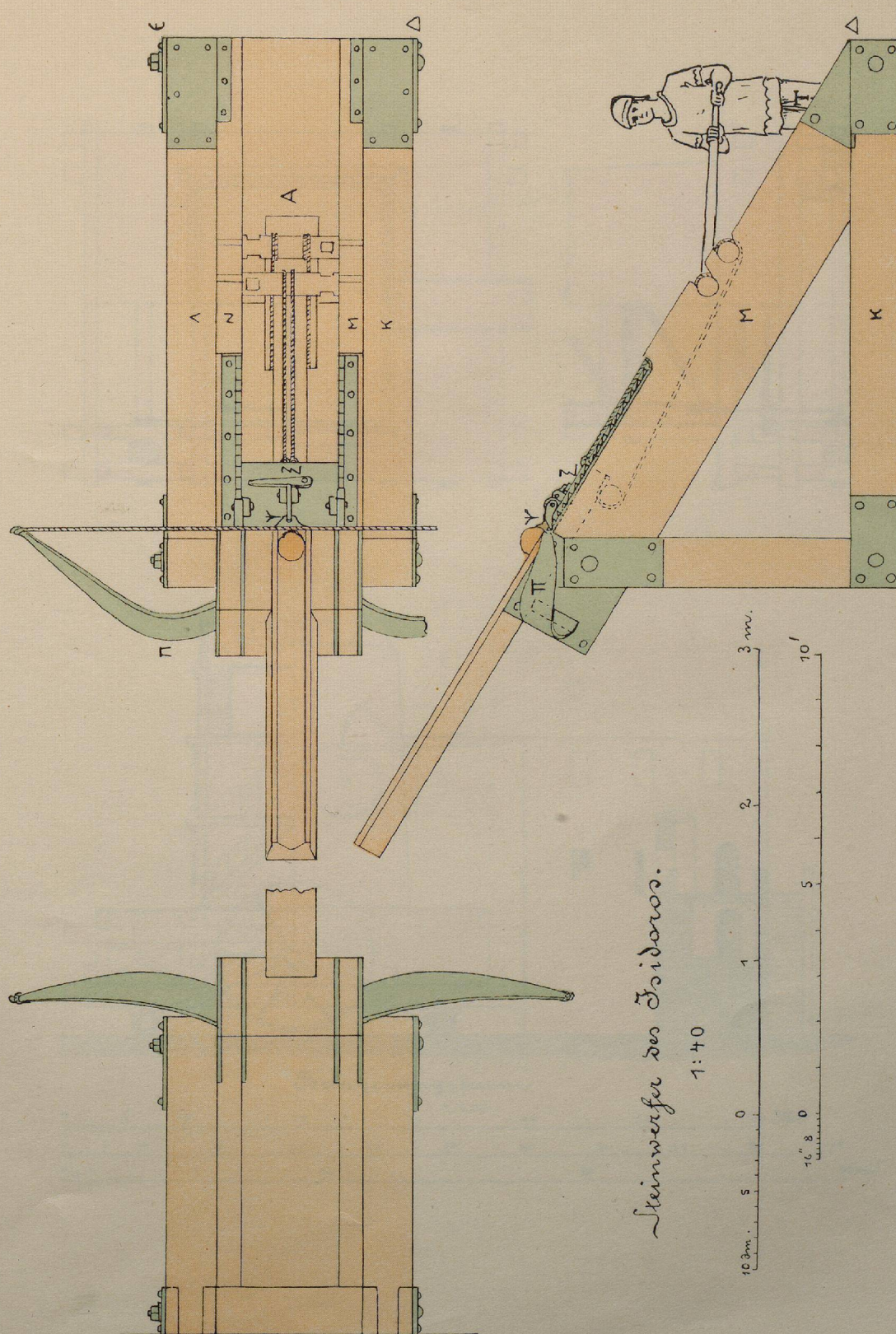
Abb. 2.

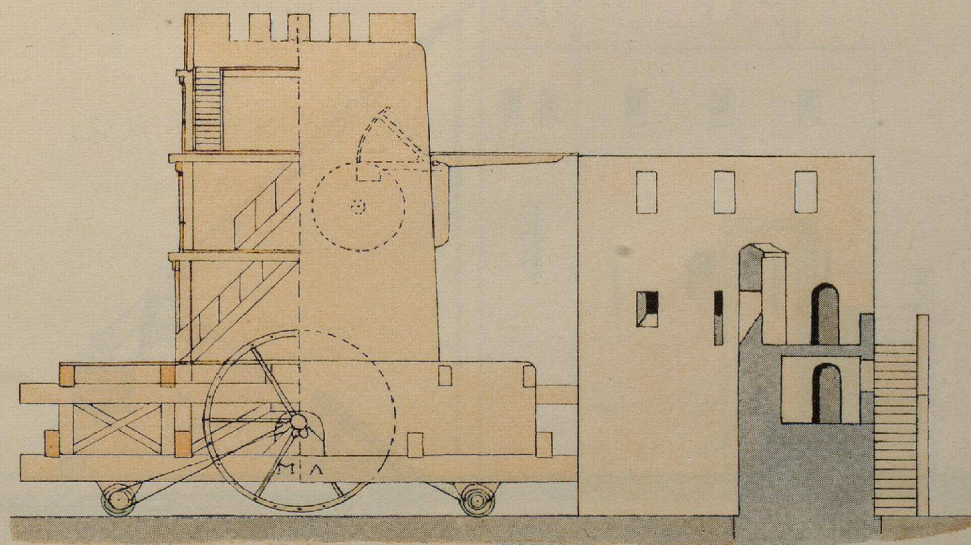
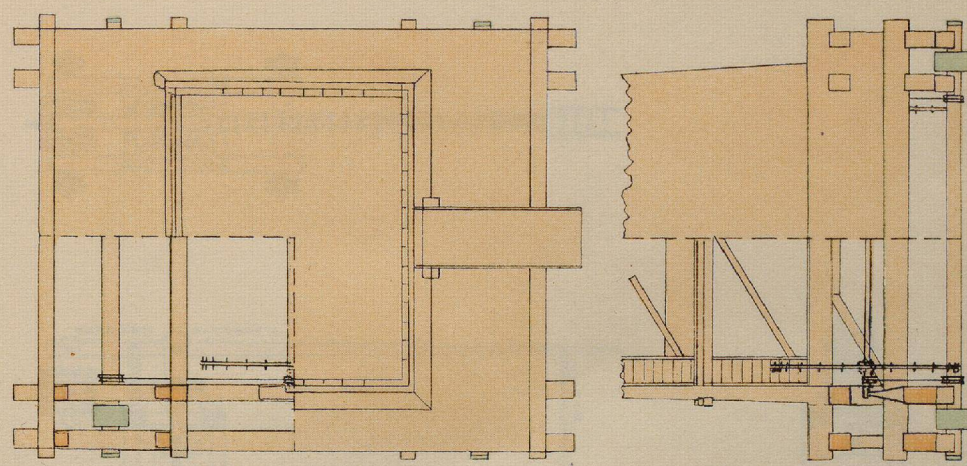
= Tafel VI.



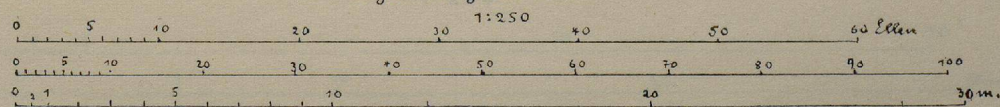
Gebirgsgeschütze des Zopyros von oben, links, vorn und Querschnitt

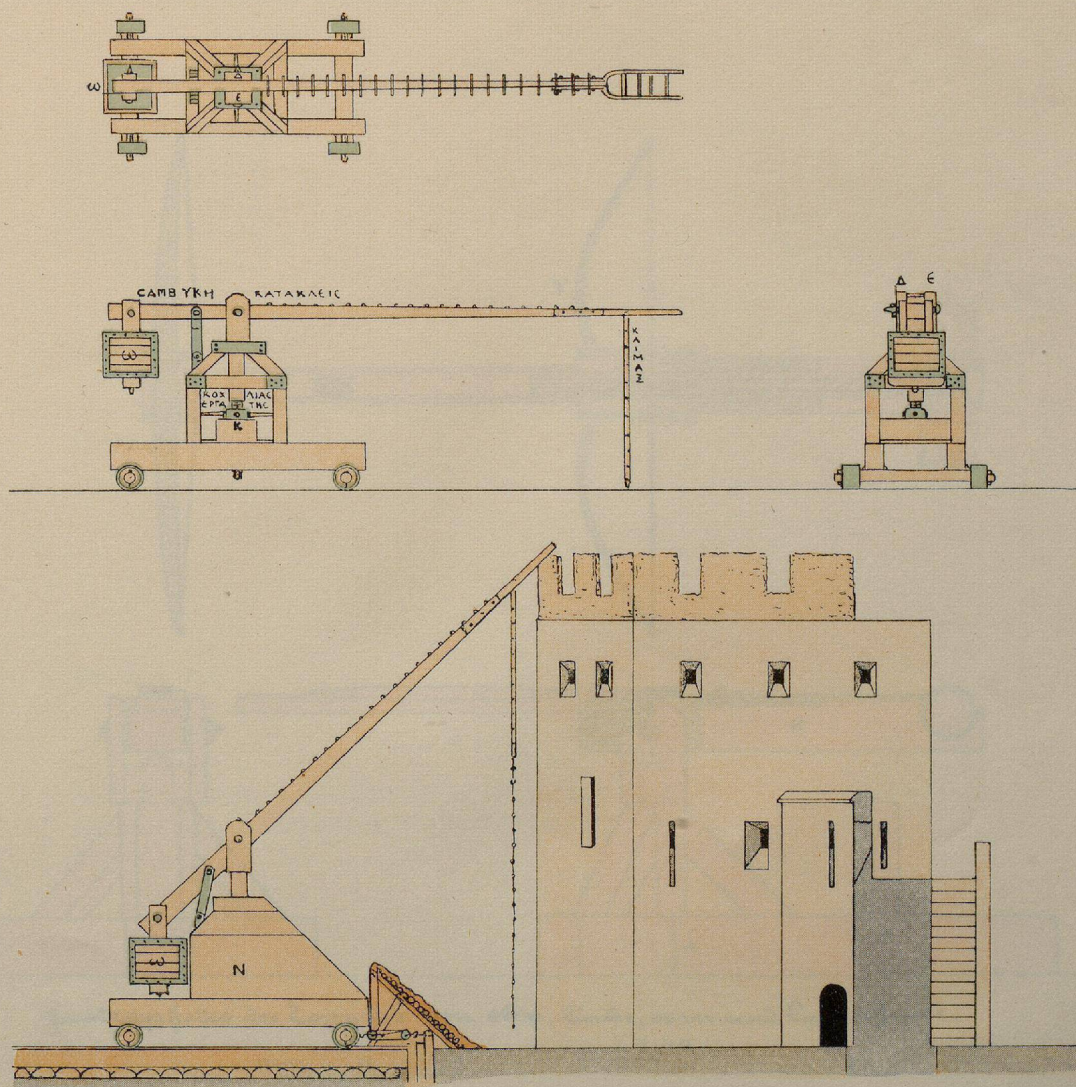






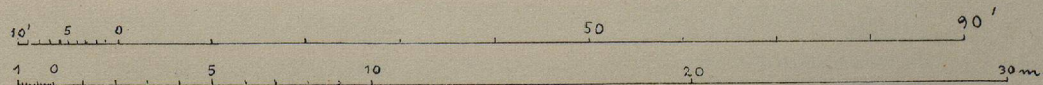
Belagerungsturm

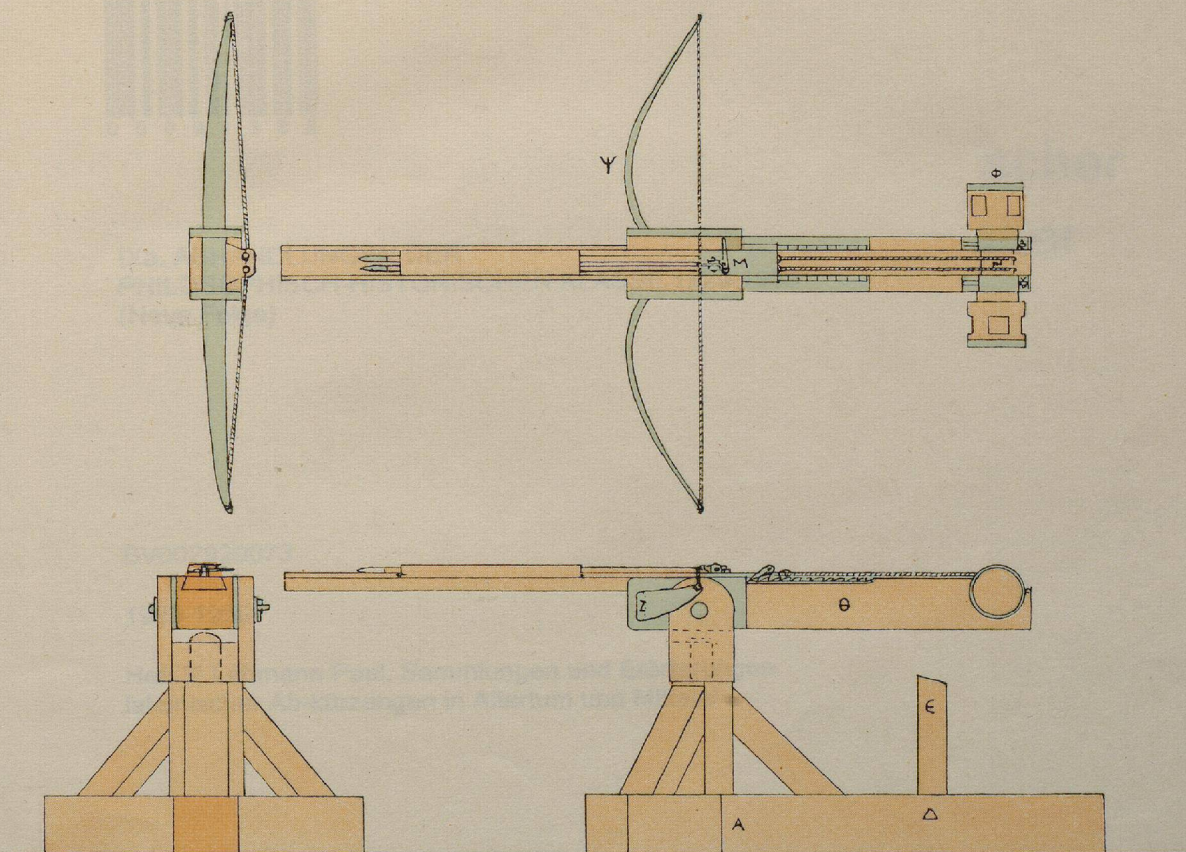




Belagerungsleiter 'CAMBYKH'

1:250.





Gastraphetes des Zopyros von oben, links, vorn und Querschnitt

100 cm. 50 0 1:40 2 3 mm.
10 5 0 5 10