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

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 Ktesibios[1]), 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 *κανών* 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*, *σῦριγξ* 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 Taue 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 $4^1/_2{}'$ lang ist, gegen zwei Pfeile von 6′ Länge beim vorigen. Die Angabe der zwei seitlichen Bodenschwellen zu $3^1/_2{}'$ 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 (*διώστρα*) 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 Geschoß 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 *διά τε τῶν μελεΐνων 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 bezw. 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 andrerseits 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 ῥᾳδίως 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 *κανών*. 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 Konversationssprache 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
ς = 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

BITONS BAU VON BELAGERUNGS-MASCHINEN UND GESCHÜTZEN.

W(escher) p. 43 M fol. 25 v.

1. *Λιθοβόλου ὀργάνου κατασκευὴν ἐπιβέβλημαι γράψαι, ὦ Ἄτ-*

ταλε βασιλεῦ· καὶ μὴ σκώψῃς, εἴ τινα ἑτέραν αὐτοῦ εἰς

ὑπόθεσιν πίπτοντα τυγχάνει ὄργανα, ... δι' ὧν πέπεισμαι, ὅτι ταῦτα W 44

τὰ κατὰ τὰς προσβολὰς τῶν πολεμίων ὄργανα ῥᾳδίως ἀναστρέ-

ψεις, ἀντιστρατευόμενος ταῖς ὑπογεγραμμέναις μεθόδοις. πειρῶ

δὲ ταῖς ἐπιστήμαις χρῆσθαι· χρὴ γὰρ χρῆσθαι καὶ τοῖς μέτροις καὶ

ἔτι τοῖς ῥυθμοῖς τῶν προβεβλημένων. Πειρῶ δέ, ὅσα μὲν ἂν ᾖ 5

ξύλινα, κατασκευάζειν εἰς τὴν χρείαν διά τε τῶν μελεΐνων ξύ-

λων, ...

ταῦτα γὰρ ἁρμόσειεν ⟨ἂν⟩ μάλιστα.

1. Die Konstruktion eines steinwerfenden Geschützes habe ich unternommen zu beschreiben, o König Attalos; und spotte nicht, wenn einige Maschinen zu einer davon verschiedenen Aufgabe gehören .... Durch diese bin ich überzeugt, daß Du leicht diese zum Angriff bestimmten Kriegsmaschinen zurückschlagen wirst, indem Du nach den unten beschriebenen Methoden Deine Gegenmaßnahmen einrichtest. Versuche es aber die Wissenschaften heranzuziehen. Denn man muß sowohl die Maße wie die Formen ⟨entsprechend⟩ dem Vorgeschlagenen zur Anwendung bringen. Versuche es ferner, alle hölzernen Teile zum Gebrauch teils aus Eschenholz herzustellen ..... Denn diese eignen sich wohl am besten dazu.

2. *Ἀρξόμεθα οὖν καταβαλέσθαι τοῦ ὑπογεγραμμένου πρῶτον*

λιθοβόλου τὴν κατασκευήν· ἀναθεωρεῖν δέ σε παρακαλῶ τῇ λο-

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 *ἐπιβέβλημαί ⟨σοι⟩* Di 1. 2 *ὦ παλά* M *ὦ πάλαι* F *ὦ πάλα* CPV *τὰ Βίτωνος πρὸς Ἄτταλον* hat der Anon. Byz. p. 198, 3 W. vor dem Titel, *ἐν τῷ πρὸς Ἄτταλον* Athen. XIV 634 A 2 *βασιλεῦκε ς᾽ μὴ σκόψῃς* M *εἴ τινα ἑτέραν* Di *ἐστιν ἀστέραν* M *ἔχει γάρ τινα ἑτέρα* F *εἴ τινα ἕτερα* CPV *αὐτοῦ εἰς* M *αὐτοῦ* fehlt F *εἰς τὴν αὐτὴν* CPV

44, 1 *τυγχάνει* fehlt F vor *ὄργανα* ergänzt Di *προσεγεγραμμένα* 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 ἐπισήμοις* 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 ᾖ* F *ἀν ἦν* CPV *ἀεὶ ἦν* M 6 *κατασκευάζειν ς κατασκευάζει* M *εἰς τὴν χρείαν* M, F hat es hinter *ταῦτα γὰρ* Z. 7, fehlt CPV *διά τε τῶν μελεΐνων ξύλων* F allein (s. die Vorbemerkung) 7 *⟨ἂν⟩* Di 8 *ἀρξόμεθα* M *ἀρξώμεθα ς καταβαλέσθαι* M *καταβάλλεσθαι ς πρῶτον* M *πρώτου ς*

γοθεσίᾳ. ἔστι δὲ τοῦτο ⟨τὸ⟩ πετροβόλον ἐν Ῥόδῳ ἠρχιτεκτονευμένον ὑπὸ Χάρωνος τοῦ Μαγνησίου. ἔστι γὰρ ἔχον ὀρθοὺς κανόνας τοὺς *AB*. εἶτα οὗτοι ἔστωσαν ἔχοντες τὸ μὲν μῆκος ποδῶν ς′, τὸ δὲ πλάτος καὶ τὸ ὕψος ἡμιποδιαῖον· εἶτα ἕτεροι δύο παράλληλοι κανόνες συμπεπηγότες τοῖς πρώτοις οἱ *ΓΓ*, ἔχοντες τὸ μὲν μῆκος ποδῶν γ⌊′, τὸ δὲ πλάτος ποδὸς α′. ἔσται δὲ τὰ ἄκρα τῶν κανόνων σεσιδηρωμένα ἢ κεχαλκωμένα, μὴ ἔλασσον ἢ ἐπὶ πόδας β′ τὸ μῆκος, πρὸς τὸ ἐν ταῖς βίαις μὴ ῥήττεσθαι. εἶτα ἔστωσαν οὗτοι οἱ κανόνες οἱ *AB* ἔχοντες ὀδόντας πριόνων σιδηροῦς, μὴ ἐλάσσον⟨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 ἑαυτῶν τοῖς *Γ*⟨*Γ*⟩ οἱ *ΔE*. ἔστωσαν δὲ οὗτοι μὴ ἐνδεδεμένοι, ἀλλὰ ἐν σωληνιδίοις ὑπαρχέτωσαν, ὥστε δύνασθαι αὐτοὺς κατὰ τὰς ἐπιτάσεις ἀναβαίνειν μὲν τὸν

M fol. 26 r.

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 ½′ (0,15 m). Ferner zwei andere parallele, mit den ersteren zusammengefügte Bohlen *ΓΓ*, 3½′ (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) sein[1]. Es sollen aber die gezahnten Schienen entsprechende Dicke und Breite haben[2].

46 Ferner seien auch zwei andere Bohlen *ΔE* (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 können[3]. 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 *ις′* F 5 *πρώτοις ς προσώποις* M *οἱ Γ′* F *ποδῶν* F *πηχῶν* MCPV 6 *ἔσται* M *ἔστω ς* 7 *ἢ* nach *ἔλασσον* F fehlt MCPV 8 *ῥήττεσθαι* M *ῥύττεσθαι* F *ῥίπτεσθαι* CPV *οἱ AB* Re *οἱ Γ* die Hss. *οἱ Γ*⟨*Γ*⟩ Wescher, wohl dem im Archetypus Gemeinten entsprechend: Korruptel unter dem Einfluß der Figur! 9 *ἐλάσσονας* 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 βλεπέτωσαν 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 Γ*⟨*Γ*⟩ Wescher. Vgl. p. 45, 5 5 *ἐνδεδεμένοι* M *ἐνδεδόμενοι ς σωλῆνι. δι' οἷς* F *ηνιδίοις* M *ληνιδίοις* korrigiert in *λινιδίοις* CPV 6. 7 *ὁ ἄνω κανών* auch Z. 15. Der Text führt auf eine stets gegensätzliche Bewegung von *Δ* 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 *ΔE* des Schiebers, welche bei schräg liegendem Geschütz auf- und absteigen, je nachdem sie gespannt oder vorgeholt wurden.

ἄνω, καταβαίνειν δὲ τὸν κάτω. ἔστωσαν δὲ καὶ οὗτοι οἱ κανόνες **46**,7 sollen parallel nebeneinander liegen[1], sodaß, sobald das Geschütz durch die Spannung zusammengezogen wird, die Zähne in den beiden Bohlen gegeneinander einfallen und aus den oberen Bohlen eine einheitliche Verbindung hergestellt wird und wiederum aus den unteren beiden Bohlen[2] eine ebensolche, denn auch die Bohlen sollen in gleicher Lage zueinander sich befinden. Das Maß des Abstandes der Kehlen (des Schwalbenschwanzes) 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 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 eingeflochten sein. Ferner von A $1^1/_2{}'$ (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 (beweglichen Schieber) durch die Wellen ZH auf den Ständern $K\Theta$ 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).

ἔχοντες ὀδόντας ὁμοειδεῖς τοῖς πάχεσι καὶ τοῖς εἴδεσι καὶ τοῖς μεγέθεσι τοῖς πρώτοις· ἔστωσαν δὲ παράλληλοι, ὥστε, ἐπὰν σφιγχθῇ τὸ ὄργανον διὰ τῆς ἐπιτάσεως, ἐμπίπτειν τοὺς ὀδόντας τοὺς ἐν τοῖς κανόσι 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 διαστήματος τῶν σωληνίων τὸ αὐτὸ ἔστω πρὸς τὸ ἄνωθεν καὶ κάτωθεν τῶν κανόνων. ἐπὶ δὲ τοῦ ἄνω κανόνος τοῦ Δ ἔστω σφενδόνη, ἀπέχουσα ἀπὸ τῶν κανόνων τῶν AB ἐξ ἑκατέρου ποδὸς τὸ **47** $\llcorner'$. ἔστω δὲ ἡ σφενδόνη τριχίνη, δυναμένη βαστάζειν τὴν ἐπιτιθεμένην πέτραν. ἔστω δὲ ἡ περίμετρος αὐτῆς δακτύλων ι'. εἶτα ἐπὶ μιᾶς ἀρχῆς τῆς σφενδόνης κοχλίας σιδηροῦς περι . . . . συμπεπλεγμένος τῇ σφενδόνῃ ἔστω. εἶτα πάλιν ἀπὸ τοῦ A ἀπέχον πόδα α$\llcorner'$ ἔστω τόξον προσηρτημένον πρὸς τὸν κανόνα τὸν Γ ἔχον τὴν τάσιν, ⟨ἐὰν⟩ ἐπιτείνῃ διὰ τῶν κανόνων ⟨τῶν⟩ Z⟨H τῶν⟩ ἐπὶ στηματίων τῶν $K\Theta$ ὁ μέλλων ἐξαφίειν τὸν πέτρον. ἐχέτω δὲ ὁ κάτω κανὼν ὁ Γ ἀγκῶνας σιδηροῦς, ὅπως ἰσχύῃ τὰς ἀφέσεις φέρειν.

τὸ δὲ σχῆμα οἷον τυγχάνει ὑπόκειται.

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

47, 1 statt *ποδὸς μέρους* Paris. suppl. gr. 26, aber korrigiert in *ποδὸς* 1. 2 *τὸ* $\llcorner$ MCPV *τὸ* ς' F 2. 3 *τὴν ἐ. πέτραν* M *τὸν ἐ.-ον πέτρον* ς 4 *περι . . . . .* die Lücke von Di erkannt, der *περι⟨βεβλήσθω κρίκῳ, ὃς⟩* vorschlägt. *περισυμπεπλεγμένος* M *συμπεπλεγμένος* ς 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 *οξεπιστηματιων*, d. i. *ΟΞ ἐπὶ στ.* M *ΟΖ ἐπιστηματίων* CV *ὁ Z ἐπιστηματίων* P *οξεπι* bis *πέτρον* Z. 8 fehlt F 6. 7 *τὴν τάσιν, ἐπει⟨δὰν⟩ τὴν ⟨διώστραν⟩ δ. τ. κ. ὁ Z⟨H⟩ ἐπὶ ⟨τῶν ἐπι⟩στηματίων τῶν KΘ ⟨ἀνασπάσῃ⟩* Sch Di 8 *ἐξαφίειν* Re *ἐξαφεῖν* 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. Ὑπογράψομεν δέ σοι καὶ ἑτέρῳ τρόπῳ λιθοβόλου κατα- **48**,2
σκευήν. M fol. 26 v.
πολλάκις γὰρ αἱ τῶν τόπων θέσεις οὐκ ἐπιδέχονται τὰ αὐτὰ τῶν
ὀργάνων. ἔστι δὲ τοῦτο κατεσκευασμένον ἐν Θεσσαλονίκῃ ὑπὸ **49**
Ἰσιδώρου τοῦ Ἀβυδηνοῦ. εἶχε δὲ καταβολὴν τῆς ἀρχιτεκτονίας

3. Wir wollen Dir auch eine andere Art von Steinwerferkonstruktion beschreiben. Denn oft sind die örtlichen Lagen nicht für dieselben Geschütze passend. Es ist dieses Geschütz in Thessalonike durch Isidoros den Abydener konstruiert worden. Es hatte folgenden Bauentwurf (s. auch

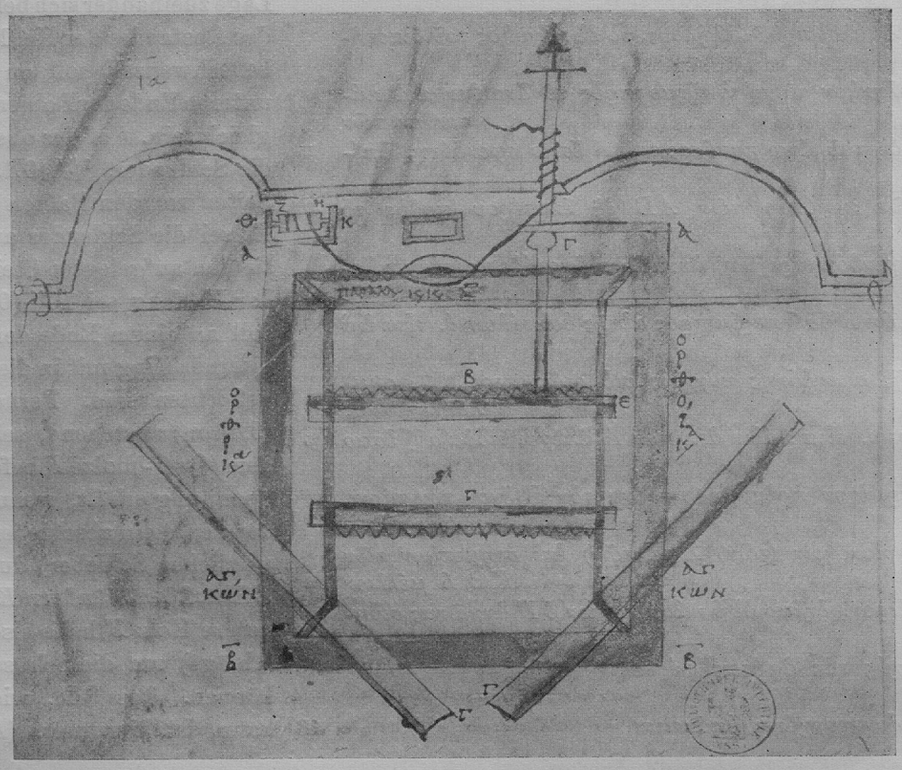


Abb. 1.

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 κατεσκευασμένον ς κατασκευασμένον M 2 Θεσσαλονίκῃ ς Θεσσαλωνίκῃ M 5 δὲ fehlt F

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

dies der Balken *A*. Ferner war da ausgehend von dem eisenbeschlagenen Teil ein anderer Balken, der die Länge von 12′ (3,6 m) hatte, *K*, nach der Breite 1′ (0,3 m). Ferner in gleicher Weise auch auf der anderen Seite von dem eisenbeschlagenen Teil ausgehend ein anderer Balken *Λ* von gleichem Maß wie

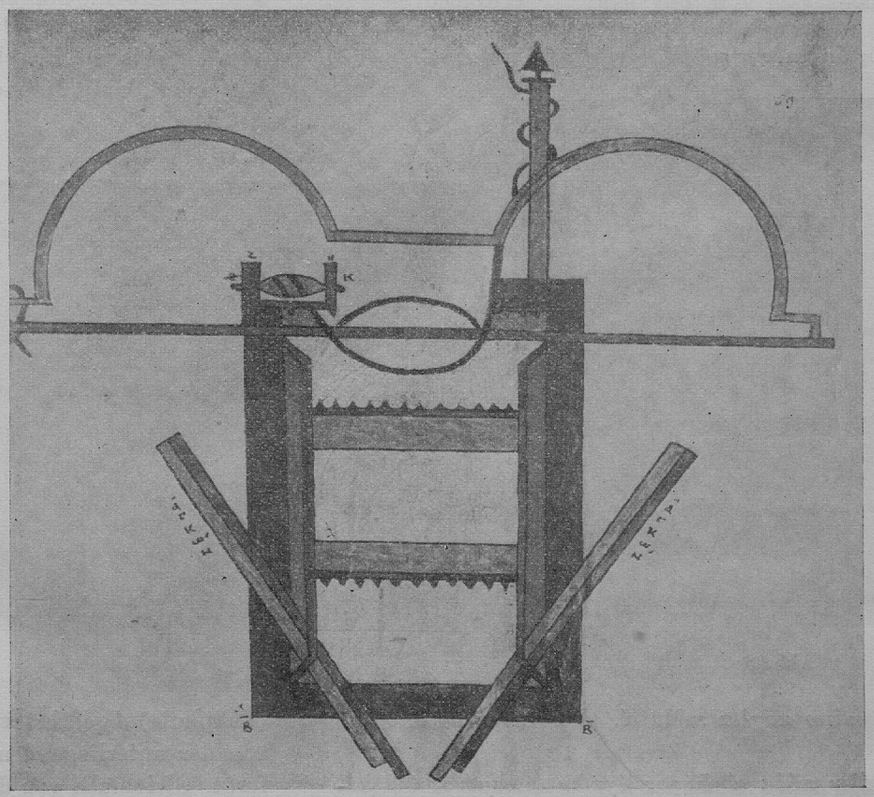


Abb. 2

κανόνων ἦν διωσμένος κοχλίας σιδηροῦς ἐνηρμοσμένος ἐν ἐπι- 10 *τονίοις.* M fol. 27 r. *εἶχε δὲ τὴν διάμετρον ὁ κοχλίας ποδὸς τρίτον μέρος. ἐχέτωσαν δὲ οἱ ΚΛ κανόνες ἀγκῶνας σιδηροῦς τοὺς ΔΕ. εἶτα ἀπὸ ποδὸς*

K, und durch die Balken *ΚΛ* war die eiserne Schraube durchgeführt, eingefügt in Platten. Die Schraube (d. h. die Mutter) hatte einen Durchmesser von $^1/_3$′ (0,1 m). Die Balken *ΚΛ* sollen eiserne Ecken *ΔΕ* haben. Ferner wer-

49, 6 *ὁ Α* MPV *ὁ πρῶτος* F 7 *ποδῶν* MF *πόδας* P 9 *τῷ ς τὸ* M 10 *κοχλίας σιδηροῦς ἐνηρμοσμένος* fehlt F 12 *κανόνες* P, dafür *καὶ* MF fehlt V *ἀγκῶνας* fehlt P

⌊′ τοῦ K κανόνος ἐπὶ τὸν Λ κανόνα ὀρθὸν ἕτερον κανόνα ὑποθήσο- **49**,13 *μεν ἴσον τοῖς ΚΛ τὸν M· εἶτα τούτῳ ἕτερον κανόνα ἴσον, τὸ αὐτὸ διάστημα ἀπέχοντα ἀπὸ τοῦ Λ ὅσον ὁ M ἀπὸ τοῦ K· ἔστω δὲ οὗτος* **50** *ὁ κανὼν ὅπου τὸ N. καὶ διώσθω δι' αὐτῶν κοχλίας ἕτερος ἰσο-μεγέθης τῷ ἐπάνω· καθηρμόσθω δὲ καὶ οὗτος ἐν ἐπιτονίοις. εἶτα ἀγκὼν ἄλλος φερέτω σιδηροῦς ἀπὸ μέσης τοῦ M κανόνος ἐπὶ τὸν Δ σιδηροῦν ὁ*

den wir im ⟨Breiten-⟩Abstand von $^1/_2{}'$ (0,15 m) von dem Balken K auf den Balken Λ eine gerade andere Bohle M legen, gleichwie K und Λ. Ferner dieser anderen Bohle gleich, im gleichen Abstand von Λ 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

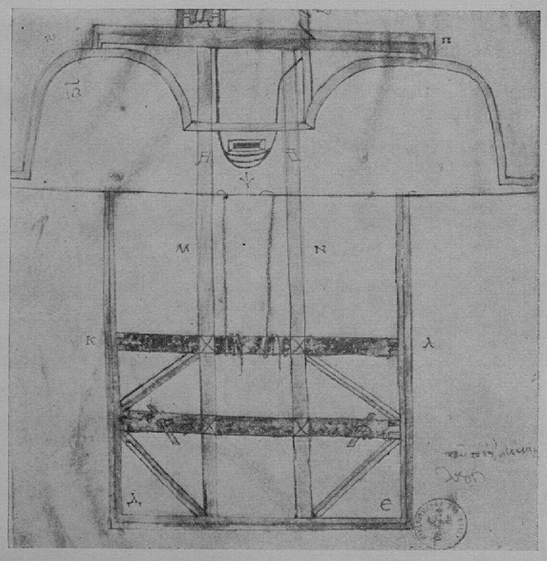


Abb. 3

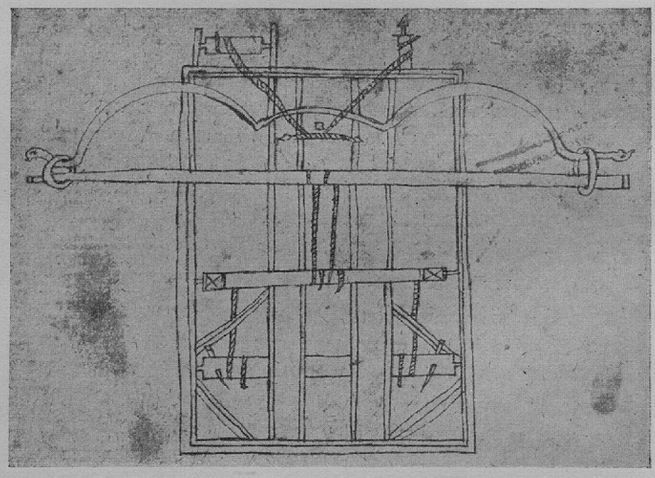


Abb. 4

T, ἀπέχων τοῦ κάτω κοχλία πόδα α′. ἀποστήσας δὲ ἀπὸ τοῦ 5 *κάτω κοχλία πάλιν πόδα α′ ἕτερος ἀγκὼν διωσμένος διὰ μέσης τοῦ N κανόνος ἔστω. καὶ ἐνδεδεμένος δὲ ἔστω ἑκάτερος σιδηραῖς λεπίσιν .... πρὸς τὸ ἀκινήτους δὲ εἶναι τὰς λινέας ὅ τε N κανὼν καὶ*

⟨Eckplatte⟩ Δ 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-)Taue unbeweglich

49, 12. 13 *ποδὸς* ⌊′ Sch *ποδῶν ς′* MF *ποδῶν καὶ* PV 13 *K* fehlt P 14 *ΚΛ* Wescher *KΛ* die Hss. *τούτῳ* MF *τοῦτο* PV

50, 1 *ὁ M* fehlt F *οὗτος* Sch *αὐτὸς* die Hss. 2 *ὁ κανὼν* fehlt PV *διώσθω* M *διήσθω ς* 3 *καθηρμόσθω ς καθηρμώσθω* M 5 *κοχλία* M *κοχλίου ς* 5. 6 *ἀποστήσας—πόδα α′* M fehlt *ς*. Zu *ἀποστήσας* vgl. p. 60, 6. 65, 10. 66, 2. 63, 5 7 *ἑκάτερος ς ἑκατέραις* M 8 hinter *λεπίσιν* Lücke Re-Sch; darin muß die Diostra erwähnt gewesen sein, an der die *λινέαι* befestigt sind *δὲ* fehlt F *N* fehlt F

δ M ἐχέτωσαν κόρακας σιδηροῦς ἀδιαιρέτως παντὶ ἔργῳ στερεμνίους
ὡς ὅτι μάλιστα, ἐπ' ἄκρων ἔχοντας δύο ἀνακαμπάς. εἶτα καὶ ἕτερος
κανὼν ἐπικείσθω ἐπὶ τῶν MN κανόνων, βεβηκὼς δὲ κατὰ τῶν
ΛK, ὁ Ξ, σιδήρῳ ἐνδεδεμένος ἀραρότως. διὰ δὲ τοῦ μέρους τοῦ
κανόνος τοῦ ἀπολαμβανομένου ὑπὸ τῶν MN διακείσθω τόξον τὸ Π.

50,9 sind[1], sollen sowohl die Bohle *N* wie die *M* eiserne Haken (Zahnstangen) haben, die möglichst unverrückbar bei jeder Spannung festhalten, an den Ecken zwei Umbüge habend. Ferner liege auch eine andere Bohle Ξ^2 auf den Bohlen *MN*, die an *KΛ* befestigt sind, durch Eisenbeschlag fest verbunden. Durch den von *MN* umschlossenen Teil des

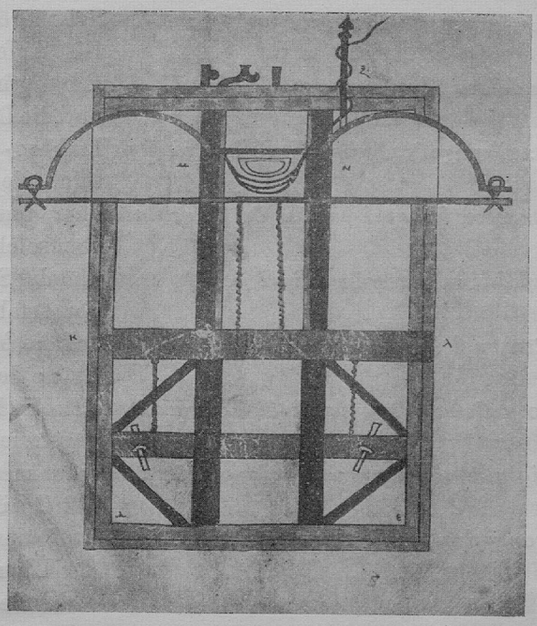


Abb. 5

ἐχέτωσαν δὲ οἱ κόρακες οἱ ἀπὸ τῶν λινεῶν ἄλλα ἀγκίστρια,
⟨ἃ⟩ ἐκτείνει τὴν νευρὰν τοῦ τόξου ἐν ταῖς ἐπιτάσεσι τῶν κοχλιῶν.

51 Balkens gehe der Bogen *Π*. Die Haken von den Tauen sollen auch noch weitere Widerhaken haben zum Spannen der Bogensehne beim Spannen der Sperr-

50, 10 *ἐπ' ἄκρων* MFP *ἐπ' ἄκρωι* V *ἔχοντας* M *ἔχοντα* F *ἀνακαμπάς* MF *ἀνακαμπτάς* PV 11 *ἐπικείσθω* MPV *ὑποκείσθω* F *ἐπὶ τῶν ς ἐπὶ τὸν* M *βεβηκότων* Sch 12 *ΛK δ Ξ* Wescher *ΛKοξ* M *λοοξ* F *ΛKOΞ* PV *ἀραρότως ς ἀραρώτως* M 13 *τοῦ* fehlt M *τῶν* Re *τοῦ* die Hss. *τόξον τὸ Π* M *τόξον τόπῳ ς*
51, 1 *ἐχέτωσαν* MF *ἐπεχέτωσαν* PV *λινεῶν (λινέων)* MFV *λινίων* P *ἄλλα ἀγκίστρια* M *ἀλλαγίστρια ς ⟨κ⟩αμ⟨πτ⟩ὰ ἀγκίστρια?* Re 2 *⟨ἃ⟩* Wescher *ἐκτείνει* M *ἐκτείνειν ς*

[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 ὑποτέτακται.

klinken[1]. 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. Ἐχομένως δὲ τούτων ἑλεπόλεώς σοι κατασκευὴν ὑπο- M fol. 27 v.
τάσσομεν,
ἣν ἠρχιτεκτόνευσε Ποσειδώνιος ὁ Μακεδὼν Ἀλεξάνδρῳ τῷ Φι- **52**
λίππου. ἔστι δὲ ἡ τῶν ξύλων κατεργασία παντοδαπή· ὅσα
γὰρ εἰς τὰ ἐπιμήκη καὶ τὰς σανιδώσεις, ἤτοι πεύκινα ἢ ἐλάτινα ἢ
πιτύινα, ὅσα δὲ εἰς τοὺς ἄξονας καὶ τροχούς, δρύϊνα ἢ μελέϊνα, τὰ
δὲ αὐτὰ καὶ εἰς τοὺς κανόνας καὶ τὰ ὑποστυλώματα. δεῖ δέ σε
προειδέναι, ὅτι πρὸς τὰς προσβολὰς τῶν τειχῶν καὶ τὰ μεγέθη
τῶν ἑλεπόλεων δεῖ κατασκευάζειν, καὶ ὑπεραίρειν τοῖς μεγέθεσι M fol. 28 r.
τὰς ἑλεπόλεις. ἔστι δὲ καὶ τοῦτο μεθοδικὴ θεωρία, ἣν διείλεγμαι
ἐν τοῖς Ὀπτικοῖς· ἔγκειται γάρ μοι τὸ γένος τοῦ διοπτρικοῦ. **53**
νῦν δὲ ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἔργον χρὴ 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
Λ. ἐν δὲ τούτῳ ἄξονες παράλληλοι ἔστωσαν τὰ μήκη ἔχοντες

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 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 Grundschwelle[2]. Es soll aber diese die Länge von 60′ (17,74 m) haben. Diese sei *Λ*. In dieser seien parallele Achsen, 50′ (14,78 m) Länge habend. Es sei die Grundschwelle 3′

51, 3 ἔστω MF εἰ τῶ PV κατηρτισμένη MFV κατηρτισμένος P 4 ἡ *Ψ* Wescher *HΨ* die Hss. 5 ὑποτέτακται M ὑπόκειται ς 6 ἐχομένως MF .ρχομένως P ἐρχομένους V ὑποτάσσομεν, ἣν PV ὑποτασσομένην MF
52, 1 ἠρχιτεκτόνευσε Ποσειδώνιος (Ποσιδώνιος, Ποσιδόνιος) ς ἠρχιτεκτονεὺσ ἐν Ποσιδῶνι ὡς M κατεργασία fehlt F(?) 4 ἄξονας ς ἄξωνας M (und so stets) 5 τὰ F fehlt MPV
53, 1 ὀππικοῖς P ἔγκειται M ἔκκειται ς μοι F(PV?) μου M διοπτρικοῦ Re διοπτίου MFV διοππίου P 4 πρῶτον MPV πρῶτος F [τοῦ ἄξονος]? Re ⟨καὶ⟩ Sch τοῦ τράφηκος fehlt F 7 ν′ 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 κατασεσιδηρω- **53**,7
μένος πρὸς τὸ μή, βασανιζομένου αὐτοῦ, ῥήγματα λαμβάνειν.
εἶτα ἔστωσαν ὑπὲρ τὸν ἄξονα κατὰ τὸν τράφηκα ὑποστυλώ-
ματα ποδῶν β΄, ὥστε ψήχειν τὰς ἀψῖδας τῶν τροχῶν καὶ μὴ
θλίβεσθαι τοὺς φέροντας αὐτοὺς ἀνθρώπους. εἶτα διπλοῦς τράφηξ,
τῷ ὕψει διπλασίων ....., τῷ δὲ μήκει ἴσος τῷ πρώτῳ· οὗτος
δὲ ἔστω
ὁ *M*, ἐκκεκολαμμένος τὴν πλευρὰν κατὰ τὴν μέσην εἰς προπυ-
λίδα τὴν *Ω*· ἐχέτω δὲ ἡ προπυλὶς ἴσον τῷ πλάτει αὐτὸ τὸ
πρόπυλον τῷ ἐπιτιθεμένῳ πύργῳ. εἶτα ἐπάνω τοῦ τράφηκος τοῦ
διπλοῦ ἐφεστάτωσαν ὑποστυλώματα ἔχοντα ὕψη ποδῶν ς΄, στερεὰ **54**
τοῖς πάχεσιν· οὐ γὰρ χρεία ἐπὶ τῶν τοιούτων ἔργων ῥυκανήσεως ἢ
λεπτουργίας, ἀλλὰ ἰσχύος. εἶτα ἀνὰ μέσον τῶν διαστυλίων χιά-
σματα, ἵνα κατέχηται πάντοθεν τὸ σύστημα. εἶτα ἐπάνω τῶν
χιασμάτων τράφηξ ἔχων τὸ μῆκος ἀπὸ τῆς γωνίας ἕως τῆς
προπυλίδος, ἐξέχων τὸ ὕψος ἑκατέρωσε πόδας β΄· ἔστωσαν δὲ καὶ
οὗτοι ἐψαλιδωμένοι πρὸς τὸ μὴ λαμβάνειν ῥήγματα ἐν ταῖς
βίαις καὶ δεδέσθωσαν αἱ συνθέσεις αὐτῶν πρὸς ἀλλήλας ἔχουσαι

(0,9 m) hoch und eisenbeschlagen, damit sie nicht, wenn sie stark beansprucht wird, Risse bekomme. Ferner sollen über der Achse bei der Grundschwelle zweifüßige (0,6 m) Stützen[1] angebracht sein, damit die Radkränze sich sanft drehen und die fortbewegenden Menschen nicht überanstrengt werden. 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 Vorraum von gleicher Breite haben wie die des aufzusetzenden Turmes. Ferner sollen über der Doppelschwelle Stützsäulen aufgesetzt sein nach der Höhe 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 System fest zusammenhalte[2]. Ferner oben auf den Holzkreuzen eine Schwelle (von den Ecken bis zum Vorraum), beiderseitig 2′ (0,6 m) nach oben vorstehend. Es seien aber auch diese unterwölbt[3], damit sie nicht Risse erhalten bei den Kraftanstrengungen, und ihre Zusammenfügungen sollen untereinander verbunden sein, indem sie zum Zweck der

53, 7 *ν΄* MFV *η΄* P 10 *ψήχειν* PV (vgl. p. 55, 5) *ψηχειεν* M *ψύχειν* F *ἀψῖδας* MP(V?) *σανίδας* F **11** *φέροντας*: vielmehr *στρέφοντας*? Re *αὐτοὺς* Re *αὐτὰ* die Hss. 12 *διπλασίων ς διπλάσιον* M dahinter Lücke Sch *ἴσος* MF *ὅσος* PV 14 *τὴν* MPV *τὸν* F *αὐτὸ* MPV *αὐτῷ* F 15 *τράφηκος ς στράφηκος* M

54, 1 *ἔχοντα* M fehlt *ς ὕψει* F 2 *ῥυκανήσεως* PV *ῥυχανήσεως* M *ῥυχάνης ἕως* F *ἢ* M fehlt *ς* 3. 4 *χιάσματα ς διάσματα* M 4 *κατέχηται ς κατέχνηται*(so) M *τὸ* M fehlt *ς σύστημα εἶτα* MF *συστήμασι τὰ* PV 5 *τὸ μῆκος—ἐξέχων* fehlt M 6 hinter *προπυλίδος* Maßangabe ausgefallen? Re *ἑκατέρωσε* Sch *ἑκατέρου* die Hss. *[τὸ ὕψος]*? Re *πόδας ς ποδὸς* M 8 *αἱ ς 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. εἶτα ἔστω ὑπέρθυρον ἐν μέσῳ, **54**, 9
ἔχον ἐπάνω τὴν καμπήν, ὅσον ἔχοντα τυγχάνει πλάτος τὰ ὑπο- 10
στυλώματα τὰ μέσα τὰ βληθέντα ἕνεκεν τῆς προπυλίδος· ἐχέ-
τωσαν δὲ τὰ ὕψη πόδας ς′, ὡς εἴρηται. εἶτα ἐπάνω τῆς καμπῆς
τράφηξ διηνεκής, ἐψαλιδωμένος, στερέμνιος, ἔχων τὸ ὕψος ποδῶν
β′, τὸ δὲ μῆκος ἴσον τῷ ὑποκάτω τράφηκι. ἐστεγάσθω δὲ τὸ πᾶν **55**
ἔργον. μὴ λανθανέτω δέ σε, ὅτι ὑπὲρ μιᾶς ἐπιφανείας διελέχθην·
ὃν γὰρ ἂν ἔχῃ μία πλευρὰ τρόπον, τοῦτον ἔξουσι πᾶσαι. ἐστε-
γάσθω ⟨δὲ⟩ τὸ μὲν πρῶτον ὕλῃ ξυλικῇ, εἶτα ἐπάνω κέντρωσιν ἤτοι
ἱματισμοῖς ὡς ὅτι μάλιστα. ψηχέτω δὲ κατὰ τὰ μέσα τροχὸς ἐργα- 5
τοκυλίνδριοις, ὅστις τοὺς ἄξονας εὐκινητοτέρους παρέξει, τῶν τρο- M fol. 28 v.
χῶν ἐχόντων τὴν μὲν περίμετρον τῶν τυμπάνων ποδῶν θ′, τὸ δὲ
ὕψος ποδῶν γ′. 8

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 mittleren Stützsäulen, die wegen der Vortüre untergestellt sind. Sie sollen aber in der Höhe 6′ (1,8 m) haben, wie gesagt. Ferner oberhalb der Rundung eine durchgehende Schwelle, die unterwölbt, fest, 2′ (0,6 m) hoch und so lang sein muß wie die unterliegende Grundschwelle, das ganze Werk soll aber gedeckt 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) hoch[1], hölzern und mit Kalk überzogen, darin sollen die Handgriffe der Fallbrücken und die der Aufzugsmaschinen verborgen sein, wobei die Anordnung in der Höhe so sei, daß die Höhe der Mauer im Vergleich auf gleicher Ebene sei mit der Fallbrücke im angegebenen Turme. Angenommen nun die entsprechende An-

54, 9 *ὑπέρθυρον* Re *πρότερον* die Hss. 10 *ἔχον* Re *ἔχων* die Hss. 12 *τὰ ὕψη* M *τὸ ὕψος* ς 13 *τράφηξ* ς *τράφνηξ* M *διηνεκὴς* MPV *διηνεκῶς* F

55, 1 *τῷ* ς *τὸ* M *τράφηκι* PV *στράφηκι* F *τράφηκος* M *ἐστεγάσθω* MPV *ἐστεγάστη* F *δὲ* Re *δὴ* PV fehlt MF 2 *δέ σε* MPV *δέ σοι τὸ ἔργον* F *διελέχθην* MPV *διελέχθη* F 4 ⟨*δὲ*⟩ Re *ὕλῃ* ς *ὑλικὴ* M *κέντροσιν* F 5 *ψηχέτω* PV *ψυχέτω* M fehlt F *τὰ* fehlt F *τροχὸς* (schwerlich *τροπὸς*) Re *τόπος* die Hss. 5. 6 *ἐργατοκυλίνδριος* ς *ἐργατοκιλυνδριος* 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 *παραλαμβανόμενον* F 12 [*ὕψους τοῦ*]? Re

[1] Über der Grundschwelle.

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

τὸ δὲ σχῆμα οἷόν ἐστιν ὑπογέγραπται.

5. Ἐχομένως δὲ τῶν προγεγραμμένων ὑπογράψομέν ⟨σοι⟩ **57**
σαμβύκης
κατασκευήν. φέρει γὰρ καὶ τοῦτο τὸ ὄργανον ἐν τοῖς πολεμικοῖς M fol. 29 r.
ἀγῶσι μεγάλων πραγμάτων κινήσεις. ὑπογράψω δέ σοι, ὃ ἠρχι-
τεκτόνευσε Δᾶμις ὁ Κολοφώνιος. εἶχε γὰρ τὴν κατασκευὴν τῆς **58**
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 Horizontalflächen der Mauer und des Turmes sind einander passend gemacht nach demselben Verhältnis, soll man also die Maschine von außen her bis auf wenig von der Mauer heranbringen und dann im Verhältnis zu der Aufstellung der ziehenden Leute ihre Zahl so verteilen, 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 daruntergezeichnet (Abb. 6. 7).

5. Im Anschluß an die vorbeschriebenen Maschinen wollen wir darunter die Konstruktion der Sambyke beschreiben (s. auch T. IV). Denn auch diese Maschine gibt bei den Kriegshandlungen Gelegenheit zu großen Taten. Ich will Dir nachstehend die Konstruktion beschreiben, wie sie Damis aus Kolophon ersonnen hat. Sie hatte folgende Anordnung der Verhältnisse. 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 (*επιδων* so M) *ἐπὶ πέλων* F *τοῦ* MFP *τοῦ τε* V 15 [*τοῦ*] ohne Annahme einer Lücke Re Lücke hinter *λόγον* Wescher

56, 2 *αὐτῶν*: vielmehr ⟨*τῶν ἐν*⟩ *αὐτῷ*? Re *ἕλκοιεν*: *ἕλξουσι*? Re 3 *ἀπομερίσουσι* M *ἀπομερίσωσι* ς 5 *ἐρινοὺς* (so) *πόκους* PV *ἐρινοὺς κόπους* M *ἐρινοσκόπους* F 6 *ἐναντίων* ς *ἐναντίον* M 6. 7 *εἰς αὐτοὺς ἐμπίπτοντα* ς *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 *ὑπογράψομεν* MF *ὑπογράψωμεν* PV ⟨*σοι*⟩ Re *σαμβύκης* PV *σανδύκης* MF und so immer (wird nicht weiter vermerkt) 3 *ὃ* MF *ἦν* PV

58, 1 *Δᾶμις* 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
κιλλίβαντος τοῦ ἐπὶ τῷ τράφηκι ποδῶν ιδ′. ἔστω δὲ ὁ κιλλίβας
ὁ *N*, στερεῶς καὶ ὀρθῶς ἀραρὼς πρὸς τὸν τράφηκα, σεσιδηρωμέ-
νος κατὰ τοὺς ἀναγκαίους τῶν τόπων. ἔπειτα διὰ τοῦ ἐπιστυλίου τοῦ

(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 Gerüstes 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

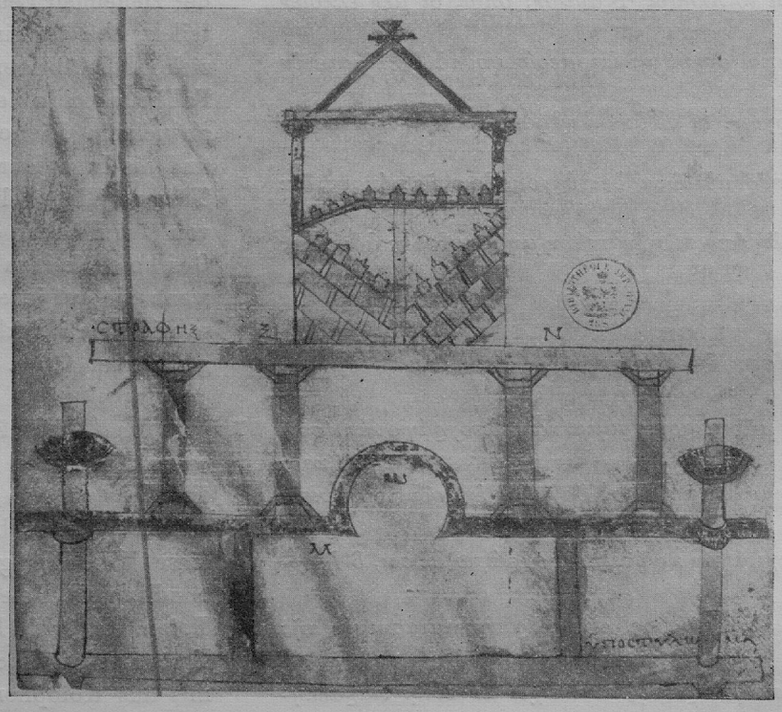


Abb. 6

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

58, 5 δὲ vor μῆκος fehlt F 6 τοῦ ς τῶ M ιδ′ M λδ′ ς vor ὁ ein oder zwei Buchstaben getilgt M 6. 7 κιλλίβας ὁ *N* MPV ὁ κιλλαβάσσων F (der im folgenden Z. 9. 10 καλλίβαντος hat) 7 στερεῶς καὶ ὀρθῶς MF στερεὸς καὶ ὀρθὸς PV 9 ἤχθωσαν ς ἤχθοσαν M οἷον ἡμισοαγκωνοειδεῖς F οἷον Ⅼ′ ἀγκωνοειδεῖς PV οἷσ ὁ αγκὼνοειδεῖς M 10 κοχλίας M ὁ κοχλίας ς 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 K. εἶτα ὑπὲρ
τὴν κορυφὴν τοῦ κιλλιβάντος ἐν τῷ κοχλίᾳ ἄνω κείσθω κατακλεὶς

Umfang von 19″ (0,35 m) und an den Basen der Schraube an Stelle des (einfachen) Griffes sei ein Haspel zum Drehen der Schraube zur Verlängerung und wieder zur Verkürzung in der entgegengesetzten Drehung. Es sei die Vorrichtung *K*. Ferner über dem Scheitel des Gerüstes oben an der Schraube

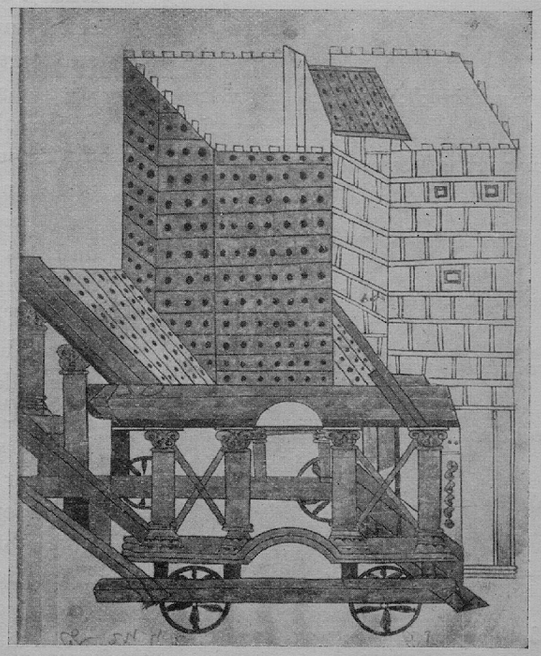


Abb. 7

ἡ ΔE, διπλῆ, ἐκκεκολαμμένη πᾶσι τοῖς κλίμασιν, ἔχουσα μὴ
πολὺ τὸ ψῆχον τῆς διαστάσεως, ἀλλ' ὥσπερ συμπεφυκὸς πᾶσι τοῖς
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 *ΔE*, für alle Neigungswinkel ausgespart, es habe nicht viel Reibungsspielraum, sondern soll mit allen eingefügten Teilen wie zusammengewachsen sein. Die Länge soll nach Möglichkeit in dem gegebenen Verhältnis sein, so daß, wenn ⟨das Hochwinden⟩ erfolgt,

58, 12 *ἐργάτης ς ερια τῆς* M (richtig in der Figur) *ὡς ἐπιστρέφειν* M *ὃς ἐπιστρέφει ς*
59, 1 *ἐκτάσεις* MFV *ἐκστάσεις* P 1. 2 *στρέφειν* Re *στρεφόμενον* die Hss. 3. 4 *κατακλεὶς ἡ ΔE διπλῆ* M *κατακλείσει δὲ διπλῆ* FV *κατακλίσει δὲ διπλῆι* P^1 *ἴσως κατακλεὶς διπλῆ* P^2 (Rand) 4 *κλίμασιν* fehlt F 5 *ψῆχον* PV *ψῦχον* F *ψυχος*, korrigiert von erster Hand in *ψυχον* M *ὥσπερ ς ὥπερ* M *συμπεφυκὸς* PV *συμπεφυκῶς* MF 7 *γινομένων ς γεινομένων* M ⟨*τῶν ἐκτάσεων*⟩ Re *ἀπ' αὐτῶν* schwerlich richtig! Re

ὑπὸ δυοδεκαπλάσιον τοῦ ✠ ὅλου μήκους. εἶτα διὰ τῆς κατακλεῖδος **59**,8 παρὰ τὸν κοχλίαν διώσθω σαμβύκη ἔχουσα τὸ μῆκος ποδῶν ξ′, γεγονυῖα τῷ πλάτει πρὸς τὴν ἐκ τοῦ τρήματος τοῦ κοχλία ⟨ἐξαιρομένην κατακλεῖδα ὁμαλή⟩. εἶτα διατειχιζέσθω, ὥστε τοὺς ἐπιβαίνοντας ἄνδρας τεθαρρηκότως ποιεῖσθαι τὴν ἀνάβασιν εἰς αὐτήν.

ἐχέτω δὲ κατὰ τὸ Ω πλινθίον ποδῶν ς′ πάντοθεν ⟨τὸ⟩ πλάτος **60** καὶ τὸ μῆκος. ἐχέτω δὲ μολίβδου τὸ πλινθίον τοσοῦτον τὸ πλῆθος, ὥστε ἀντίρροπον ποιεῖν τὸν μόλιβδον τὸ ὅλον σήκωμα τῆς σαμβύκης. εἶτα πάλιν κατὰ τὸ ἄκρον τὸ ἄνω ἔστω πλατυτέρα ἡ σαμβύκη, ὅπως ἡ ἐπίβασις γένηται ῥᾳδιεστέρα τοῖς ἐπὶ τὸ τεῖχος ἀποβαίνουσιν. εἶτα ἀποστήσας ἀπὸ τοῦ ἄκρου τοῦ ἄνω ⟨ἐκ⟩ διαστήματος ὡς ὅσον ποδῶν ς′ ἔστω κλῖμαξ ἐν κανόσι στερεμνίως ἐνδεδεμένη καὶ τὴν κίνησιν ἐχέτω στερεμνίαν· ἐχέτω δὲ τὸ μῆκος ἴσον τῷ κιλλίβαντι, ὥστε, ὅταν ἡ M fol. 29 v. κλῖμαξ ἅψηται τοῦ ἐδάφους, ὀρθὴν γίνεσθαι κατὰ τὸ κέρας τῆς σαμβύκης, ὅταν δὲ ἀναλάβῃ τὰ σώματα, τότε χρωμένους τῇ ἐπιστροφῇ τῇ τοῦ κοχλίου δημιουργεῖν τὴν ὑποκειμένην πρᾶξιν.

τὸ δὲ σχῆμα οἷόν ἐστιν ὑπογέγραπται. **61**

die Länge des Ganzen annähernd das Zwölffache von dem Teil beträgt, der von den Löchern selbst ausgeht[1]. 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 *δυωδεκαπλάσιον* PV *ὅλου* schwerlich richtig: *προτοῦ*? *λοιποῦ*? *ἄλλου*? Re. Die Übersetzung setzt die Textfassung *τῆς . . . μοίρας . . . τὸ ὅλον μῆκος* voraus *μήκους* M, von erster Hand aus *μέρους* korrigiert *εἶτα* fehlt ς 9 *ξ′* MPV *ς′* F 10 *τρήματος* PV *τρίμματος* M *τρίματος* F *κοχλία* M *κοχλίου* ς ⟨*ἐξαιρομένην κατακλεῖδα ὁμαλή*⟩ Sch-Re 11 *διατειχιζέσθω* Wescher *διατυχειζέσθω* M *διαστοιχιζέσθω* PV

60, 1 *ἐχέτω* MF *ἔστω* ς *πλινθίον* M *πάλιν οἷον* ς ⟨*τὸ*⟩ Wescher 2 *τὸ* vor *μῆκος* fehlt ς *τοσοῦτον* und *πλῆθος* fehlt ς 4. 5 *ἡ σαμβύκη—ῥᾳδιεστέρα* fehlt ς 5 *ἀποβαίνουσιν* MPV *ἀναβαίνουσιν* F 6 *ἀποστήσας* vgl. zu p. 50, 5 *ἀποστήσασα* Wescher *ἀπὸ* MF fehlt PV *ἄκρου* ς *ἄκρυ* M ⟨*ἐκ*⟩ Re *ὡς* fehlt ς, doch vgl. p. 50, 10 8 *καλλίβαντι* M 9 *γίνεσθαι* ς *γενεσθαι* M 9. 10 *τῆς σαμβύκης* Sch *τὴν σαμβύκην* die Hss. 11 *δημιουργεῖν* ς *δημιουργοιν* 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 προκεχείρισμαι ἀναγράψαι. ἔχει δὲ τόνδε τὸν τρόπον.
ἔστω γὰρ ὁ ὑποκείμενος γαστραφέτης, ὃν ἠρχιτεκτόνευσε Ζώπυρος
ὁ Ταραντῖνος ἐν Μιλήτῳ. εἶχε γὰρ βάσιν τὴν Α· ἧς τὸ μὲν **62**

6. Im Anschluß an die Katapalten habe ich mir vorgenommen, Dir den Bau eines Gastrapheten[1] 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′

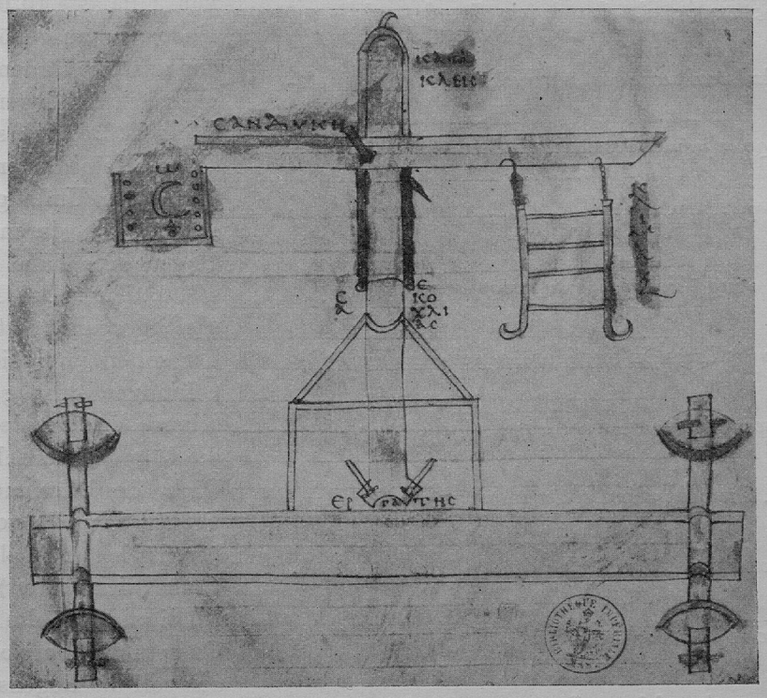


Abb. 8

μῆκος ἦν ποδῶν θ′, τὸ δὲ πλάτος ποδῶν γ′, ὕψος δὲ ποδὸς α′.
εἶτα ἐπάνω τῆς βάσεως κιλλίβαντας 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 *γαστραφήτης* M

62, 1 *τὴν Α* M *τινὰ* PV 3 *κιλλίβαντας* Wescher *κιλλίβαντος* PV *κιλλάβαντος* M (*α* wie meist; wird nicht weiter vermerkt; *ΚΙΛΑΙΒΑΣ* zweimal die Figur in M *κιλλίβαντες* 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΄. εἶτα 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 ἐχέτωσαν τὸ μῆκος ⟨ποδῶν . .⟩. εἶτα κατὰ μέσον
τοῦ κανόνος ὀρθὸς
ἑστάτω κίων ὁ E, κατὰ τὸ Δ, ἔχων τὸ μῆκος ποδῶν β΄, τὸ δὲ
πλάτος καὶ τὸ πάχος ποδὸς α΄. εἶτα ἐχέτω ἄνωθεν, ἀπὸ τοῦ
κοίλου κανόνος ὡς ἀπὸ παλαιστοῦ α΄, κατακλεῖδα στενήν, ἐπιδέ-
ξασθαι τὸ τόξον τὸ προκείμενον δυναμένην. ἔστω δὲ ἡ μὲν ὀπὴ ἡ
Z, τὸ δὲ τόξον τὸ Ψ, ἔχον τὴν μὲν περιφέρειαν ποδῶν ϑ΄, τὸ δὲ
πάχος δακτύλων ιε΄, νευρᾷ καθημμένον στερεμνίᾳ, ἐχούσῃ τὴν
περίμετρον δακτύλων δ΄· ἔστω δὲ τὸ τόξον ὁμοτονοῦν ἑαυτῷ ἀρ- **63**
ραγές. εἶτα διώσθωσαν δύο φῶτα παράλληλα τῇ διώστρᾳ, ὅθεν
τὰ βέλη διωσθήσεται. ἔστω δὲ τῶν βελῶν τὰ μήκη ποδῶν ς΄, τὰ
δὲ πάχη τῆς διαμέτρου δακτύλων ς΄. εἶτα ἀπὸ τοῦ στύλου τὰ κα-
τατεθέντα βέλη ἐναποστήσας ἀπὸ τοῦ Θ . . . ἢ πόδας β΄, ἔνθες
κανόνα ἐπὶ τῷ κοίλῳ κανόνι πλάγιον ὥσπερ παράλληλον τῷ ὁρί-
ζοντι τὸν M, καὶ δι' αὐτοῦ διώσθω ⟨ἡ⟩ λινέα τῶν κοράκων·
ἔστωσαν γὰρ

gehöhlter Balken Θ wie der bei Katapalten übliche 7′ (2,1 m) lang. Die Gestelle haben drei Füße in der Höhe von . . . Ferner in der Mitte des Balkens soll die Säule E 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 Balken[2] einen eng anschließenden Halter haben, welcher den vorn liegenden Bogen aufnehmen soll. Das Loch sei aber Z, der Bogen Ψ, er soll 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. Ferner sollen im Schieber zwei parallele Öffnungen durchgehen, wo die Geschosse 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 M horizontal und von diesem aus soll die Bogensehne nach den Bogenhaken 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 ς ὀρθῶς M 7 κατὰ τὸ ς κατὰ δὲ τὸ M 8 ἐχέτω M ἐχέτωσαν PV 9 ⟨ἄκρου ὁ⟩ κοῖλος κανὼν Re 9. 10 ἐπιδέξασθαι M ἐπιδείξασθαι ς 10. 11 ἡ Z M NZ ς **11** τόξον MP² τὸ Ξ ὂν P¹V 12 νευρᾷ P² νευρὰ M νεῦρα P¹V καθημμένον M καθήμενον ς στερεμνίᾳ P² στερέμνια P¹V στερενεία M

63, 1 ἑαυτῷ M ἐν αὐτῷ ς **2** διώστρᾳ Sch διόπτρᾳ die Hss. 4 β΄ Sch ς΄ die Hss. περιμέτρου δ. ς΄? Re 4. 5 κατατεθέντα MV καταθέντα P 5 βέλη MP² δύο ἕλη P¹V Lücke Wescher, der ⟨διεστῶτα ἀπ' ἀλλήλων οὐκ ἔλασσον⟩ vorschlägt; eher μὴ πλέον Re ἔνθες M ἐνθεὶς ς 7 τὸν M ς τὸ M M διώσθω ⟨ἡ⟩ λινέα Sch διώσθω⟨σαν αἱ⟩ λινέαι Re διώσθω λιναιαι M διώσθω λιναία ς

[1] Stärke des Halters nach vorn, siehe Tafel V.
[2] So nach der Textherstellung Rehms.

ἐξ ἑκατέρου μέρους τοῦ τόξου κόρακες δισσοί, οἷ ἐντείνουσι **63**,8 *τὸ τόξον . . .*
αἱ δὲ λινέαι αὐτῶν διώσθωσαν κατὰ τὸν κανόνα τὸν N. φερέσθωσαν

desselben (des Schiebers) sollen nach der Welle *N* durchgehen. Sie sollen aber von dem Querstück *M* zu dem, was ich Doppelhaspel nennen will, geführt

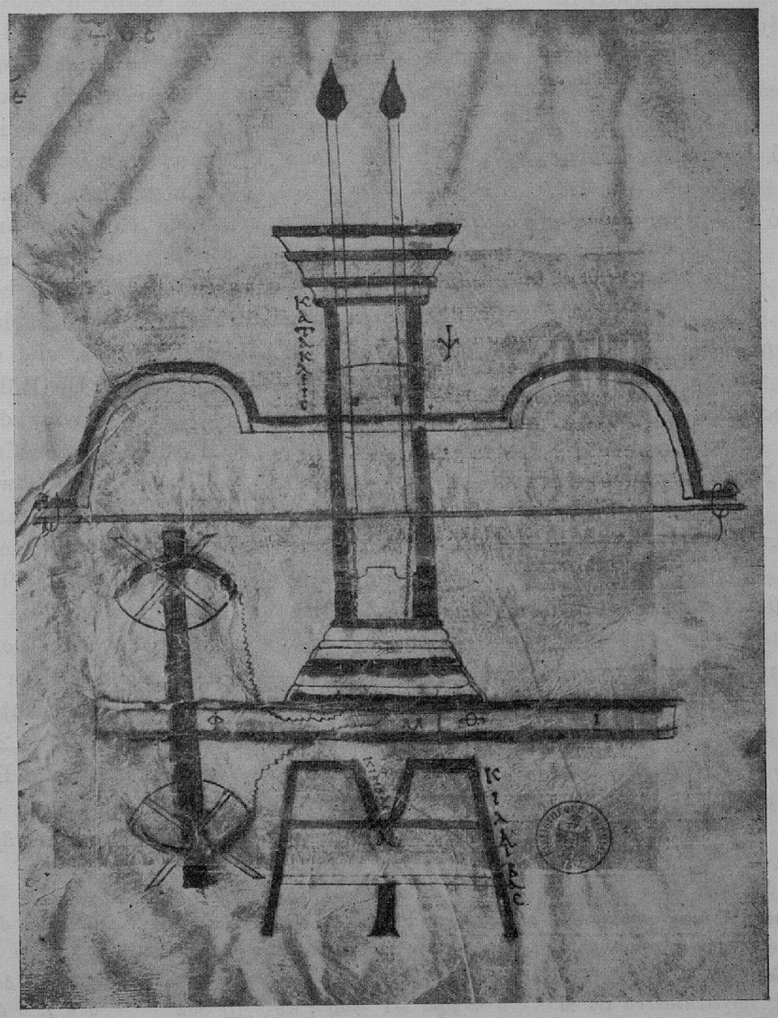


Abb. 9

δὲ ἀπὸ τοῦ κανόνος τοῦ M ἐπὶ τὰ μέλλοντα λέγεσθαι διτρόχια. 10
ἔστω γὰρ παρὰ τὸν κιλλίβαντα ἄξων κατὰ τὸ Φ, καὶ ἐν αὐτῷ ἐγ- **64**

werden. Es soll nämlich an dem Gestell bei *Φ* eine Achse angebracht sein und in diese soll der Doppelhaspel ein-

63, 8 [*τοῦ τόξου*]? Re *ἐντείνουσι* P^2 *ἐκτείνουσι* MP^1V nach *τόξον* Lücke Sch 9 *λινέαι* Wescher *αἶνεαι* M *λιναία* P *λιναίαι* V 10 *διτρόχια* P^2 *διοτρόχια* MP^1V
64, 1. 2 *ἐγκείσθω* Re *ἐνκείσθω* M *δὲ κείσθω* PV

κείσθω τὰ διτρόχια· ἐπὶ ταῦτα δὲ καὶ αἱ λινέαι φερέτωσαν. **64**,2
τὸ δὲ σχῆμα οἷόν ἐστιν ὑπογέγραπται.

eingefügt werden. Auf diesen sollen auch die Taue hingeleitet werden.
Das Bild davon, wie es wirklich ist, ist hieruntergezeichnet (Abb. 9).

7. Τούτου δ' ἐχόμενόν σοι τὸν ὀρεινοβάτην γαστραφέτην ὑπογράψομεν· ἔχει γὰρ τόνδε τὸν τρόπον. ἐκθήσω δέ σοι, οἷον ἠρχιτεκτόνευσε Ζώπυρος ὁ Ταραντῖνος ἐν Κύμῃ τῇ κατ' Ἰταλίαν. ἔστιν ἄρα βάσις ἡ *A*, ἧς τὸ μῆκος ποδῶν [ι]ε′, τὸ δὲ πλάτος ποδῶν γ⌊′, ὕψος δὲ ποδὸς α′· ἐπάνω αὐτῆς κιλλίβαντες οἱ *XX*, ὧν ὁ μὲν ἐλάσσων, ὁ δὲ μείζων, καὶ ὁ μὲν ἐλάσσων ὁ *I*, ὁ δὲ μείζων ὁ *Θ*. ἔστι δὲ τοῦ ἐλάσσονος τὸ ὕψος πόδες γ′, τοῦ δὲ μείζονος πόδες ε′. εἶτα ἐπάνω κανὼν ὁ *M*, 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 προσηρτημένοι οἱ κιλλίβαντες τῷ κανόνι· ὁ δὲ κανὼν ἔστω εὐσήκωτος πάντοθεν. εἶτα ἀποστήσας πόδας δ′ ἀπὸ τοῦ προσώπου δὸς κατακλειδίῳ τόπον κατὰ τὸ *M*. εἶτα διὰ τῆς ὀπῆς κάθες τὸ τόξον, οὗ τὸ μὲν μῆκος ποδῶν ζ′, ἡ δὲ πε- M fol. 31 r.

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. I_2). Seine Basis *A* nämlich hat 5′ (1,5 m) Länge[1], $3^1/_2$′ (1,03 m) Breite und 1′ (0,3 m) Höhe. Auf dieser befinden sich die Gestelle *XX*[2], 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 Front[5] 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 διτρόχια* P² *ταχιοτρόχια* M *ταχιστρόχια* P¹V *καὶ* V fehlt MP *λιναιαι* die Hss. 4 Das Kapitel fehlt V *ἐχόμενον* P *ἐχομένου* M *ὀρεινοβάτην* Re *ὀρινοβάτην* die Hss.

64, 4, **65**, 1 *ὑπογράψομεν* Re *ὑπογράψαμεν* M *ὑπογράψωμεν* P 1 *γὰρ* M *δὲ* P *οἷον* M *ὃν* P 1. 2 *ἠρχιτεκτόνευσε* P *ηρχιτεκτονευσ ἐνὶ* M 3 *ἄρα* MP *γὰρ* ? Re [ι] Sch 5 *ὁ I, 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 *εὐσήκοτος* M 12 *κάθες* Re *καθεὶς* 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 περίμετρον δακτύλων ✠ ϑ′. εἶτα ἀποστήσας πόδας γ′ ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ προσώπου ϑήσεις κατὰ τὸ κάτω μέρος ἐπὶ τοῦ Θ ἀγκῶνα κρα⟨τευ-⟩τῆρα ἔχοντα τὸ μῆκος ἕως ἐπὶ τὴν κορωνίδα τοῦ τόξου. εἶτα στῦλος ἐγηγερμένος ἀπέχων τοῦ τόξου πόδας γ⌊′, ἀγκῶνος ἔχων τάξιν, ὃς σταθεὶς 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 κιλλίβαντα τὸν ἐλάσσονα, τὸν I, ἔστω τροχίασμα ἐν ἄξονι ἐνδεδεμένον, ὡς καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν καταπαλτῶν τυγχάνει· εἶτα δι' αὐτοῦ ἤχθω λινέα καὶ τοῦ κανόνος τοῦ T ἄνωθεν καὶ κάτωθεν, καθὼς καὶ ἐπὶ τοῦ ὑποδείγματος τυγχάνει, ἔχουσα . . . . . καὶ διὰ τοῦ στύλου ὁμοίως τοῦ ἄνω μέρους . . . . . ⟨, ὅπως . . ., δινευθ⟩ὲν δὲ εὐτονώτερον καὶ μακρότερον ἀφιῆται τὸ βέλος.

τὸ δὲ σχῆμα οἷόν ἐστιν ὑπογέγραπται.

66 Umfang 9″ (0,17 m) und eine Sehne von 3″ (0,06 m) Umfang wird umgelegt. Ferner von der gleichen Front abstehend, 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) $3\frac{1}{2}$′ (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* sein[1]. Hinter diesem (Drehkopf) 2′ (0,6 m) abstehend (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 Katapalten 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 **67** ist; und es soll in gleicher Weise durch den oberen Teil der Säule gehen . . . . . ⟨damit⟩ das Geschoß 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⟨τευ⟩τῆρα* Re = *κρατευτήν*, die Form freilich nicht belegt (*κρατευτής* als techn. Ausdr. z. B. SIG³ 972, 105. 146. 147) *κρατῆρα* die Hss. 6 *ὃς σταθεὶς* P *ὃ ἑσταθεὶς* M *τὸ* P *τω* M 8 *τὸ μῆκος* M fehlt P und jüng. Hss. [δ] Sch *δζ′* M *δ⌊′* P *πόδα* P *ποδὸς* M 10 *I* M *O* P *ἐν ἄξωνι* (so) M *ἓν ἐν ἄξονι* P 11 *καταπαλτῶν* P *καταπελτῶν* M *δι' αὐτοῦ ἤχθω λιναία* (so) M *διὰ τοῦ ἡ χοωλιναία* 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 . . ., δινευθ⟩ὲν*? Re vgl. die Vorrichtungen auf Abb. 1—5 *ἓν 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).

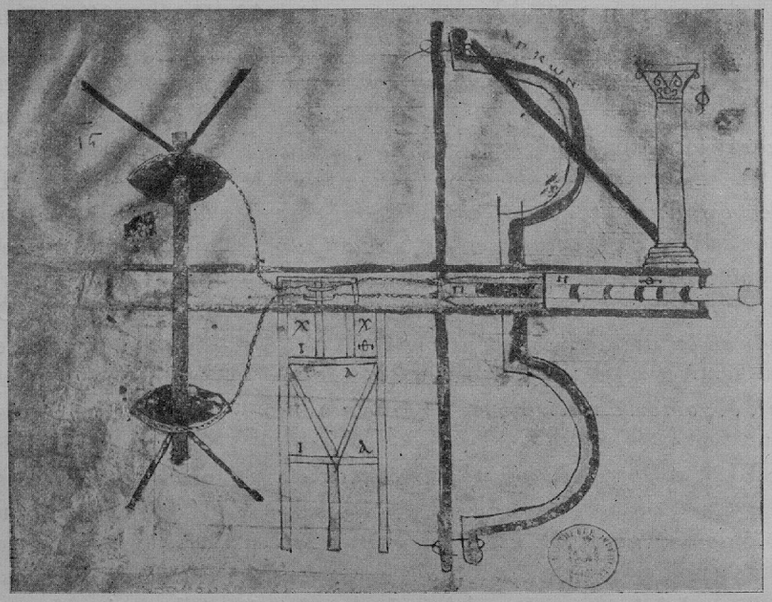


Abb. 10.

8. *Ὅσα μὲν οὖν μάλιστα ἐνομίζομέν σοι ἁρμόζειν, ἀνεγράψα-* **67**, 4 M fol. 31 v. 5 *μεν. πεπείσμεθα γάρ, ὅτι σὺ διὰ τούτων τὰ ὁμοειδῆ ἐξευρήσεις. μὴ παραταραχθῇς δέ, ὅτι ἰσταμένοις μέτροις κεχρήμεθα, μήποτε καὶ σὲ δεήσῃ τοῖς αὐτοῖς μέτροις κεχρῆσθαι. ἐάν τε γὰρ βούλῃ μείζονα κατασκευάζειν, ἐπιτέλει, ἐάν τε ἐλάσσονα· μόνον πειρῶ τὴν ἀναλογίαν φυλάττειν. τὰ δὲ σχήματα καὶ τὰ μέτρα προγέ-* **68** *γραπται.*

8. Wir haben Dir alles aufgeschrieben, 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 verwenden müßtest. Denn wenn Du größer bauen willst, so tue es, und auch, wenn kleiner; Du brauchst lediglich auf die Analogie Acht zu geben. Die Zeichnungen und die Maße sind ja vorn angegeben.

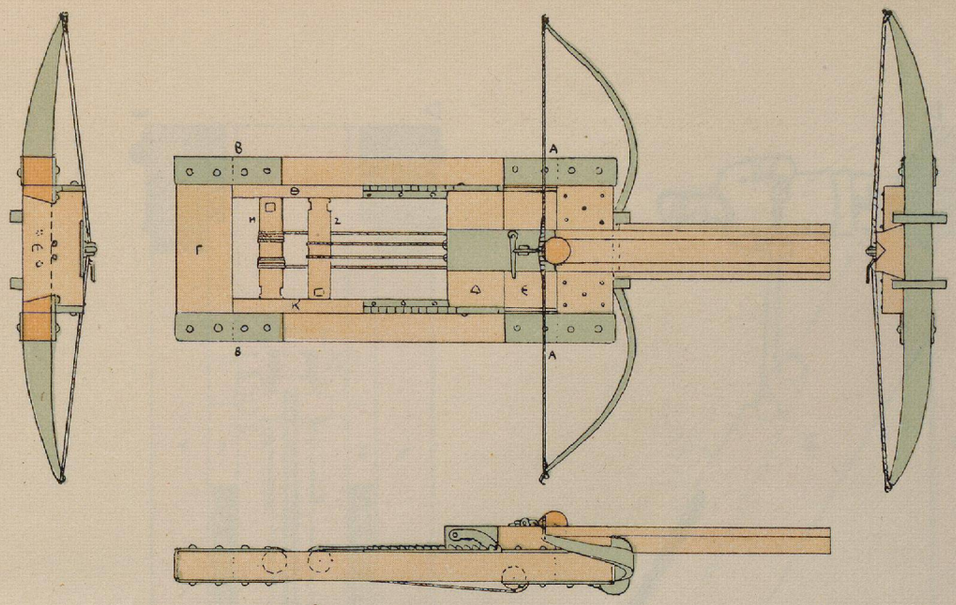
ΒΙΤΩΝΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΙ ΠΟΛΕΜΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΠΑΛΤΙΚΩΝ

67, 4 *σοι* PV *ὅσοι* M 5 *ὁμοειδῆ* M *ὅμοια εἴδη* PV 6 *παραταραχθῇς* M *ταραχθῇς* PV 7 *δεήσῃ* MV *δεήσει* P

68, 1 nach *ἀναλογίαν τούτων* PV fehlt M nach *κεχρῆσθαι* (am Zeilenende) leerer Raum für 8—9 Buchst. M *τὰ δὲ σχήματα* M *τὸ δὲ σχῆμα* PV *προσγέγραπται*? Re

Subskription s. z. Titel.

Abb. 1.



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

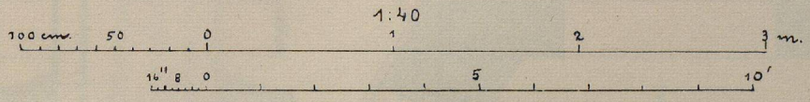
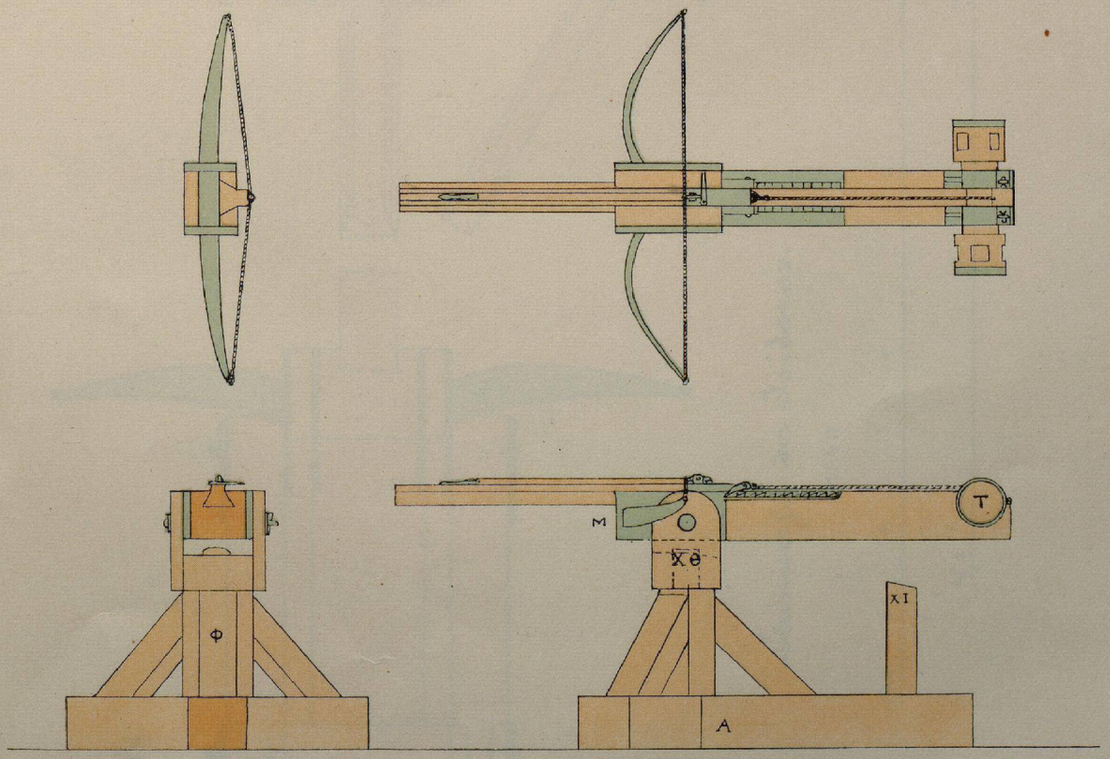
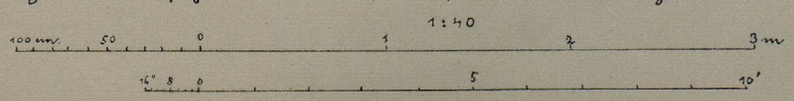
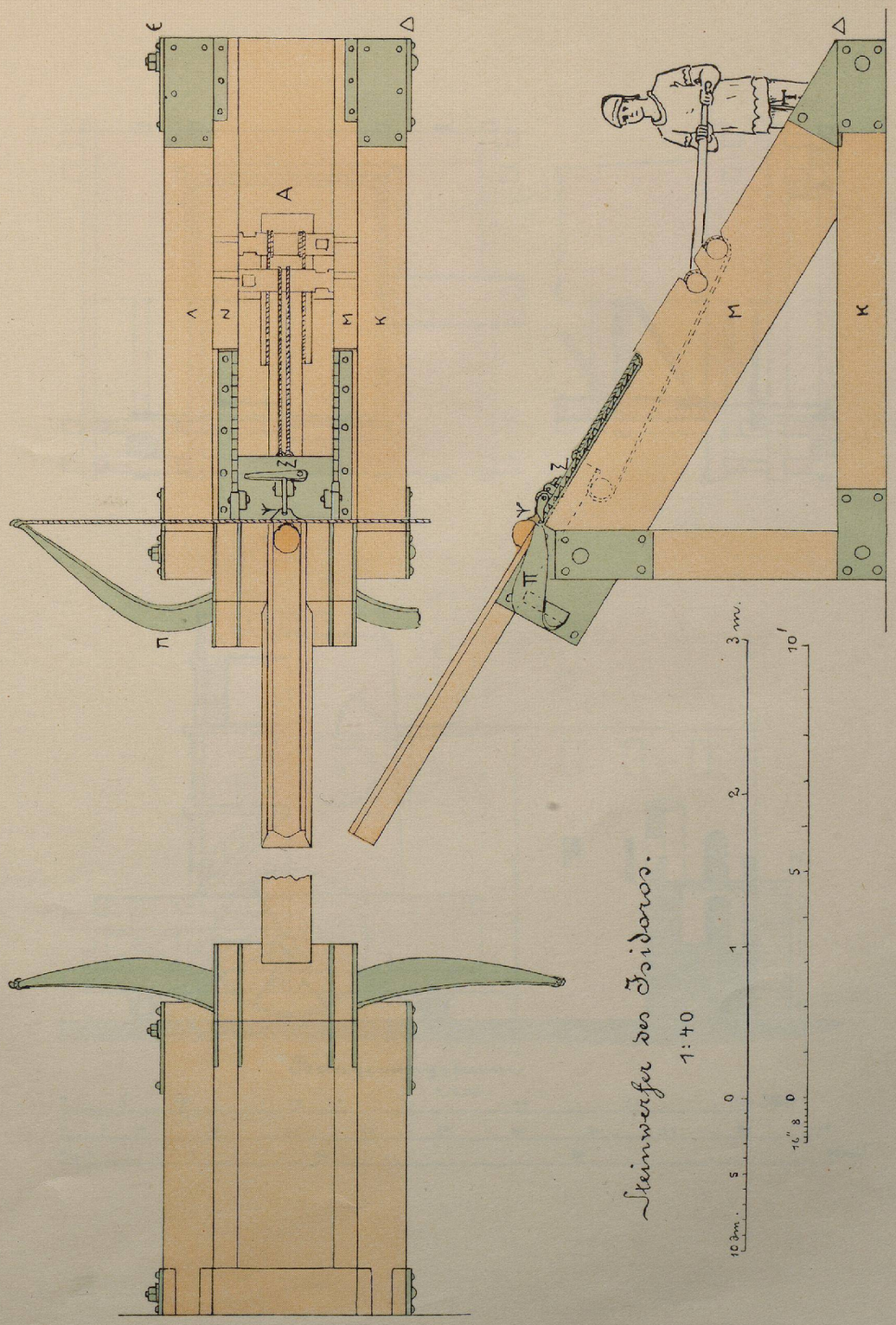


Abb. 2.
= Tafel VI.



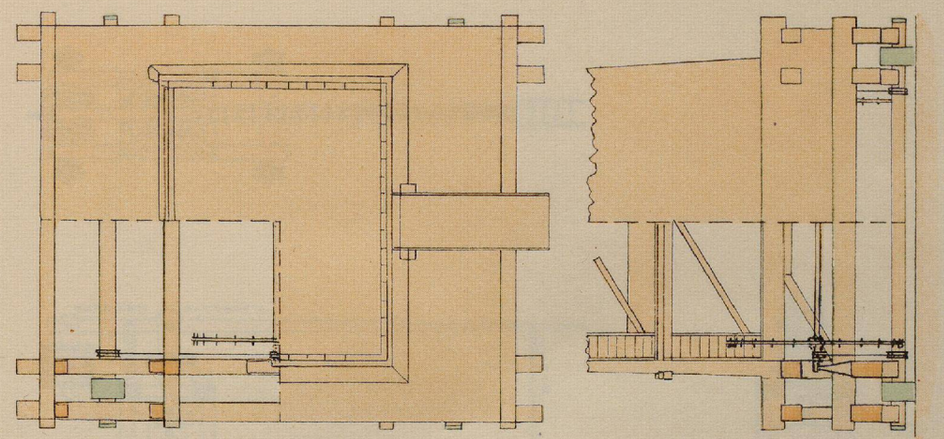
Gebirgsgeschütz des Zopyros von oben, links, vorn und Querschnitt

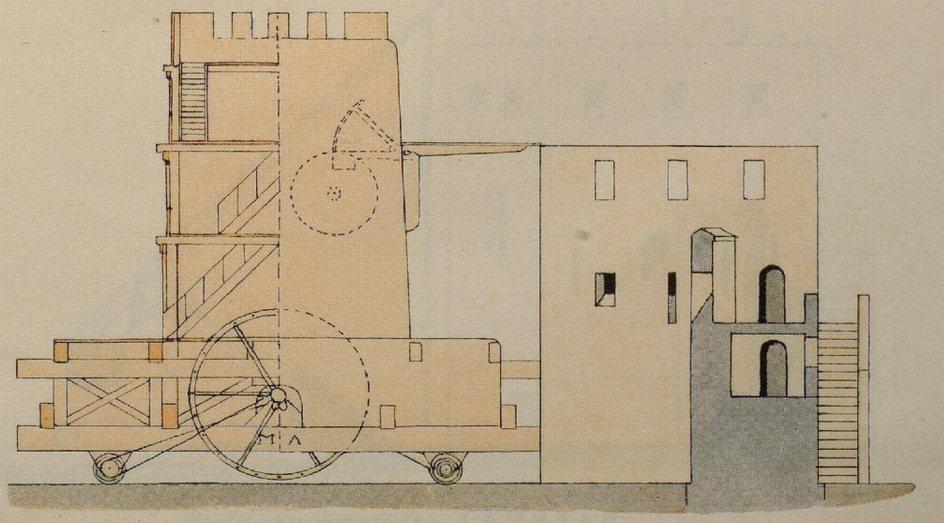




Steinwerfer des Isidoros.

1:40





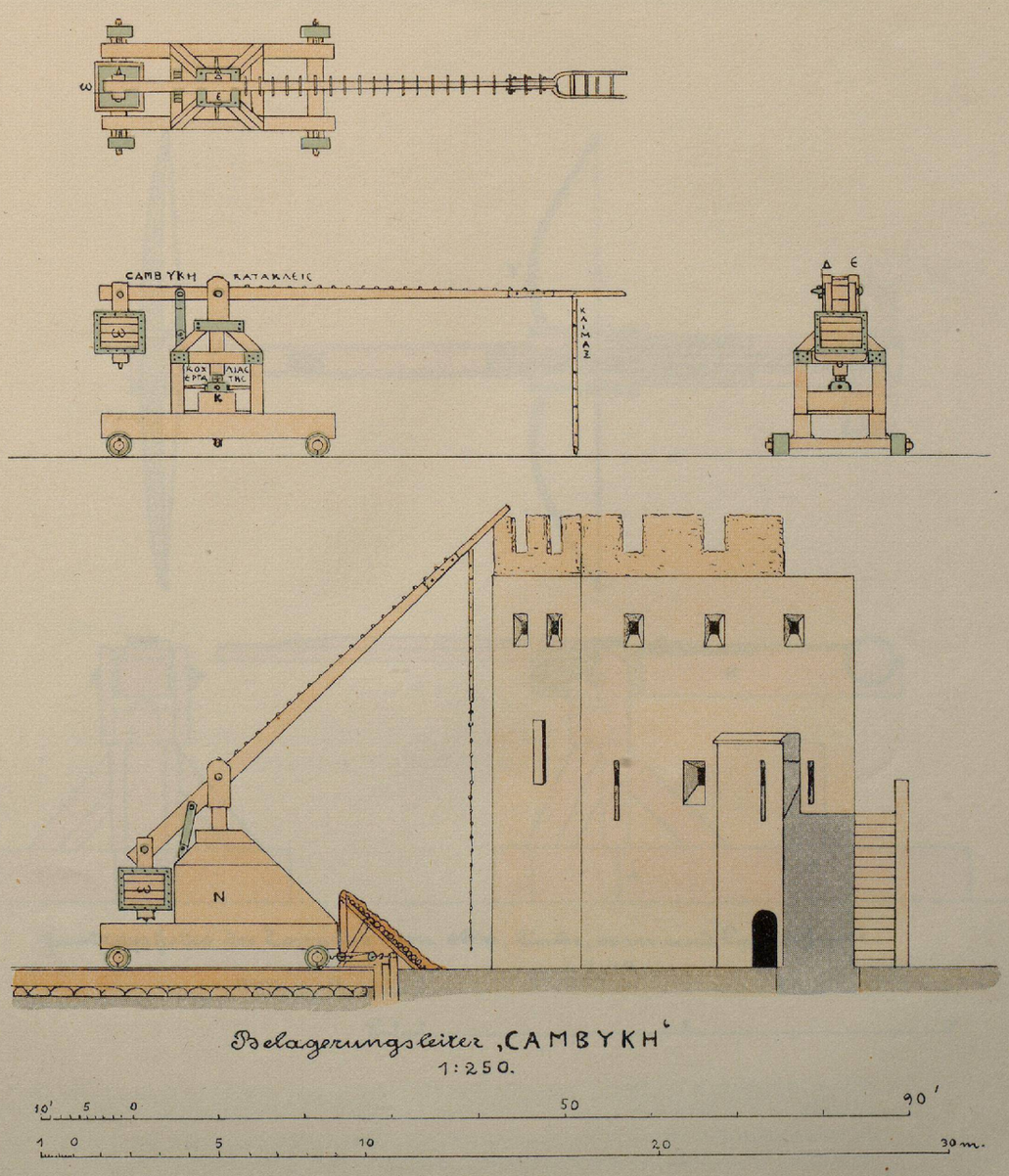
Belagerungsturm

1:250

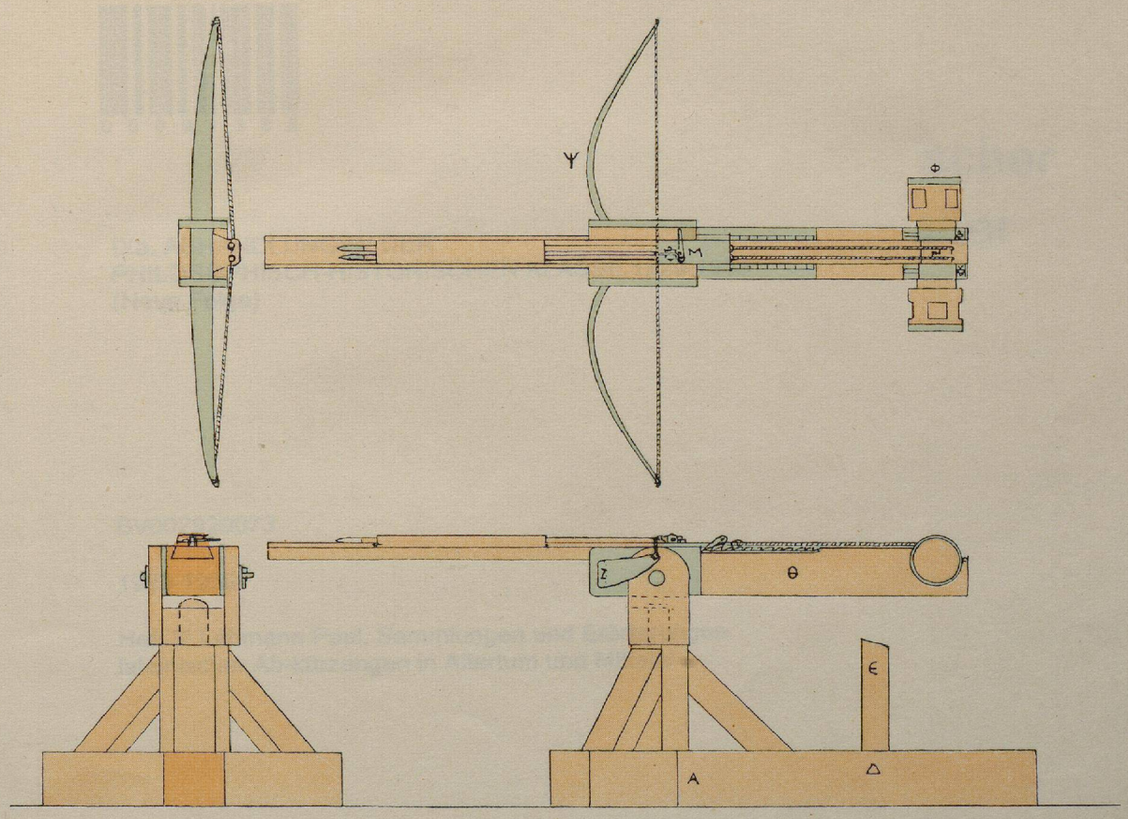
0 5 10 20 30 40 50 60 Ellen

0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

0 1 5 10 20 30 m.



Belagerungsleiter „CAMBYKH"
1:250.



Gastraphetes des Zopyros von oben, links, vorn und Querschnitt

1:40