

BIBLIOTHECA
SCRIPTORUM GRAECORUM ET ROMANORUM
TIEBNERIANA

HERON ALEXANDRINVS

OPERA

I

EDIDIT

W. SCHMIDT

ACCEDIT SUPPLEMENTUM



SEVTCARDIAL IN AEDIBVS REGIIS VINDOB.

HERONIS ALEXANDRINI
OPERA QVAE SVPERSVNT OMNIA

VOLVMEN I
PNEVMATICA ET AVTOMATA

RECENSUIT
GVILELMVS SCHMIDT

ACCEDVNT
HERONIS FRAGMENTVM DE HOROSCOPIIS AQVARIIS
PHILONIS DE INGENIIS SPIRITVALIBVS
VITRVVII CAPITA QVAEDAM AD PNEVMATICA PERTINENTIA
CVM CXXIV FIGVRIS

ADIECTVM EST SVPPLEMENTVM



STVTGARDIAE IN AEDIBVS B. G. TEVBNERI MCMLXXVI

Editio stereotypa editionis anni MDCCCXXXIX

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Hero <Alexandrinus>

[Sammlung]

Heronis Alexandrini opera quae supersunt omnia.
- Nachdr. - Stutgardiae [Stuttgart] : Teubner.

Vol. 1. Pneumatica et automata / rec. Guilel-
mus Schmidt.

[Hauptbd.]. Acc. Heronis fragmentum de horosco-
piis aquariis, Philonis de ingeniis spirituali-
bus, Vitruvii capita quaedam ad pneumatica per-
tinentia. - Ed. ster. 1899.

(Bibliotheca scriptorum Graecorum et Romano-
rum Teubneriana)

ISBN 3-519-01413-0 (Vol. 1)

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten
Rechte, besonders die der Übersetzung, des Nachdrucks, der
Bildentnahme, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomecha-
nischem oder ähnlichem Wege, der Speicherung und Auswertung in
Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei Verwertung von Teilen
des Werkes, dem Verlag vorbehalten.

Bei gewerblichen Zwecken dienender Vervielfältigung ist an den
Verlag gemäß § 54 UrhG eine Vergütung zu zahlen, deren Höhe mit
dem Verlag zu vereinbaren ist.

© B. G. Teubner, Stuttgart 1976
Printed in Germany
Druck: Julius Beltz, Hemsbach/Bergstr.

HERONS VON ALEXANDRIA
DRUCKWERKE UND AUTOMATENTHEATER

GRIECHISCH UND DEUTSCH HERAUSGEGEBEN

VON

WILHELM SCHMIDT.

IM ANHANG HERONS FRAGMENT ÜBER WASSERUHREN
PHILONS DRUCKWERKE
VITRUVS KAPITEL ZUR PNEUMATIK.

MIT EINER EINLEITUNG ÜBER DIE HERONISCHE FRAGE
UND ANMERKUNGEN.

MIT 124 FIGUREN.



LEIPZIG,
DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER.
1899.

HERMANN DIELS
UND
RICHARD SCHOENE

IN DANKBARER VEREHRUNG

GEWIDMET.

EINLEITUNG.

Diejenigen Abschnitte der Einleitung, welche die Textgeschichte
behandeln, und das Wörterverzeichnis werden gesondert als
Supplementheft ausgegeben.

KAPITEL I.

WANN LEBTE HERON VON ALEXANDRIA?

Die Heronische Frage ist noch immer offen, d. h. die Frage, zu welcher Zeit Heron gelebt hat oder, was wichtiger ist, welchem Zeitalter die durch Heron uns übermittelten Kenntnisse des Altertums angehören. Die einzelnen Ansätze zur Bestimmung desselben erstrecken sich zusammen genommen über nicht weniger als vier Jahrhunderte. Betrachten wir sie daher in chronologischer Reihenfolge.

Ein terminus post quem ist dadurch gegeben, daß Heron Archimedes wiederholt (S. 24, 11. Ster. I 1, 1. Metr. I 26. Mech. I 24. 25. 32. II 7) erwähnt. Wie spät ist nun Heron nach Archimedes anzusetzen?

Man ist dabei von der Überschrift der *Βελοποιικά* ausgegangen, nämlich *Ἡρώνης Κτησιβίου Βελοποιικά*, und hat das *Κτησιβίου* als 'Schüler des Ktesibios' erklärt. Man könnte wohl an die Analogie von *Εὐσέβιος ὁ Παμφίλου* 'Eus., Freund des P.' denken, doch steht hier der Artikel. Indessen wenn wir auch über den fehlenden Artikel hinwegsehen wollten, so ist die Überlieferung in Bezug auf das *Κτησιβίου* keineswegs einig. Zwar hat die beste Hs., Paris. Suppl. Gr. 607, *Ἡρώνης Κτησιβίου* — andere, jüngere *Ἡρώνης ἢ Κτησιβίου* oder *Ἡρώνης καὶ Κτησιβίου*¹⁾ —,

1) Vindob. 120 hat am Schlusse der *Βελοποιικά*: *Ἐξ ἑνὸς τῶν Ἀρχιμήδους Βελοποιικῶν τῶν ἐξηγηθέντων παρὰ Ἡρώνης Κτησιβίου*. Vgl. Suppl. S. 36. Was kann man darauf geben?

aber eine vom Parisinus unabhängige Klasse hat *Ἡρώ-
νος Ἀλεξανδρέως Βελοποιητικά* (Wescher S. 71), eine
Form der Überschrift, welche den Überschriften (bez.
Unterschriften) der übrigen Heronischen Werke (Pneuma-
tik, Automaten, Dioptra, Metrika) entspricht und darum
mehr Anspruch auf Echtheit erheben darf. Ein Schüler-
verhältnis zwischen Ktesibios und Heron haben erst die
Byzantiner aufgestellt. Vgl. Anonym. (Hero Byz.) Poliorc.
S. 263, 1 We. *ὁ Ἀσκληπιδὲς Κτησίβιος ὁ τοῦ Ἀλεξανδρέως Ἡρώ-
νος καθηγητής*. So viel ist also sicher, ein unverfängliches
Beweismittel ist die Titelüberschrift der *Βελοποιικά* nicht.
Man hätte gewiß schon früher nicht das geringste Be-
denken getragen, das *Ἡρώνος Κτησιβίου* preiszugeben, wenn
man einen bestimmteren Anhaltspunkt gehabt hätte. Da
auch die Lebenszeit des Ktesibios strittig ist, so erklären
sich die Differenzen in den verschiedenen Ansätzen für
Heron's Zeitalter leicht aus der verschiedenen Ansetzung
des Ktesibios.¹⁾

1) Martin, Hultsch und V. Rose *Anecdota Graeca et Graeco-
latina* II, 283 setzen Ktesibios in die Zeit des Ptolemaeus
Euergetes II († 117), genannt Physkon 'der Schmerbauch',
unter welchem von Athenaeus IV 174 c ein anderer Ktesibios
(Bartscherer) erwähnt wird. Nun hat das wüste Regiment
dieses Fürsten (darauf weist Haase Ersch u. Grub. *Encycl.*
s. v. Philon treffend hin) Wissenschaft und Kunst gar nicht
gefördert, sondern eher ihren Verfall herbeigeführt. Es wird
aber von den alexandrinischen Mechanikern durch Philon
Mechan. Synt. IV 50, 38 Schöne ausdrücklich bezeugt, daß
sie sich der Unterstützung ruhm- und kunstliebender Könige
zu erfreuen hatten: *τοὺς ἐν Ἀλεξανδρείᾳ τεχνίτας πρῶτους με-
γάλην ἐσχηκότας χορηγίαν διὰ τὸ φιλοδόξων καὶ φιλοτέχνων ἐπι-
ληφθῆαι βασιλέων*. Da nun Philon den Ktesibios wiederholt
(S. 56, 22. 67, 44. 72, 37. 77, 16. 47) mit Namen erwähnt, so
hat er sehr wahrscheinlich bei den *τεχνίται* auch an Ktesibios
gedacht. Unter den Königen gilt aber als besonderer Freund
der Wissenschaft Ptolemaeus II Philadelphus (285—247) und
als Förderer der Mathematik Ptolemaeus III Euergetes I
(247—221). Dazu stimmt denn auch vortrefflich eine Notiz des
Athenaeus, welcher XI 497 d—e ein elegantes Trinkhorn eines
Mechanikers Ktesibios unter Ptolemaeus Philadelphus erwähnt.

Nach Fr. Haase *Über die griechischen und lateinischen Kriegsschriftsteller*. Neue Jahrb. f. Phil. u. Pädag. XIV (1835) S. 112 lebte Heron zur Zeit des Ptolemaeus Philadelphus und Euergetes, also Mitte des 3. Jahrh. v. Chr.

Susemihl *Gesch. d. griech. Litt.* I, 737 setzt Heron in das Ende des 3. und den Anfang des 2. Jahrh. v. Chr.

Baldi *Heronis Ctesibii Belopoeeca* (sic) Augsburg 1616 S. 76 denkt an das Jahr 120 v. Chr., indem er Heron auch als Schüler des Ktesibios ansieht, aber dabei den Mechaniker Ktesibios mit dem Bartscherer identifiziert (a. a. O. S. 67).

Auch F. Hultsch *Metrologicorum scriptorum reliquiae* Lps. 1864 I, 9 stimmt für das Ende des 2. Jahrhunderts v. Chr. Diesen Ansatz hält der um die Erforschung der antiken Mathematik hochverdiente Gelehrte auch jetzt noch fest. Vgl. *Liter. Centralbl.* 1894 S. 554. An letzterer Stelle weist Hultsch auf die vielfach umgestalteten Maßstabellen hin. Die zweite Heronische Maßstafel entspreche so ziemlich einer ähnlichen Zusammenstellung von Maßen, wie sie etwa um 100 n. Chr. Balbus angefertigt habe.

Dieser Mechaniker Ktesibios ist kein anderer als der oben genannte und ist wohl von dem Bartscherer Ktesibios, dem eine verbesserte Wasserorgel zugeschrieben wird, zu unterscheiden. (Vgl. aber Tannery *Athénée sur Ctésibios et l'hydraulis*.)

Auch ist nicht unwahrscheinlich, daß Philon von Byzanz ein Zeitgenosse des Archimedes war. Vgl. unten S. 459, Anm. 2. Denn es ist nicht unmöglich, daß der dort erwähnte Ariston der gemeinsame Freund des Archimedes und Philon war. Wenn man Ktesibios danach um die Mitte des 3. Jahrhunderts vor Chr. Geb. ansetzt, so paßt das schließlich auch zu dem Umstande, daß der zur Zeit eines Marcellus (des Eroberers?) lebende Mechaniker Athenaeus (*Περὶ μηχανημάτων* 29, 9 Wesch.) *Τρουμήματα* des Ktesibios erwähnt. Über diese ganze Frage vgl. besonders Martin *Recherches sur la vie et les ouvrages d'Héron d'Alexandrie*. Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des inscriptions et belles-lettres IV Paris 1854 p. 23 f. und Susemihl *Gesch. der griech. Litt.* I, 734 Anm. 152. Über Philons Lebenszeit s. unten S. LXX. Den Mechaniker Athenaeus setzt Diels übrigens unter Hadrian. S. Stzgsb. d. Akad. 1893 S. 111.

Die erste Maßstabelle ist nach Hultsch zwar älter, aber sie gilt ihm nicht als Herons Original. In Herons Originaltafel, welche in der Einleitung in die Geometrie stand, waren vielmehr nach Hultsch nur die Maße der Ptolemäerzeit verzeichnet¹⁾, während die tabula Heroniana I, also die älteste der verschiedenen erhaltenen tabulae Heroniana, bereits römische Maße wie den römischen Fuß (δ Ἰταλικὸς πούς Metrol. I, 182, 15 = Heron. Geom. et Stereom. rel. S. 139, 34) u. a. enthält. Am Schlusse dieser ersten Tafel steht folgender Vermerk: Ἀλλὰ ταῦτα μὲν κατὰ τὴν παλαιὰν ἔκθεσιν τὴν δὲ νῦν κρατοῦσαν δύναμιν ἐν τοῖς προοιμίοις τοῦ λόγου ὑπετάξαμεν (Metrol. scr. I, 184 = Heron. Geom. 140, 32—34). Diese tabula Heron. I oder παλαιὰ ἔκθεσις ist, wenn ich Hultsch recht verstehe, die erste Umgestaltung von Herons Originaltafel. Die Änderungen wurden noch im Texte der Einleitung selber vollzogen, als Ägypten römisch wurde (Metrol. scr. I, 19). Ein zweiter Überarbeiter setzte die παλαιὰ ἔκθεσις ans Ende der Geometrie und rückte dafür eine neue, auf Grund der Maße seiner Zeit geänderte Tafel in die Einleitung. Absicht sämtlicher Überarbeiter war, die Tafel den jeweiligen Zeitbedürfnissen anzupassen. Daß Umarbeitungen vorliegen, welche eben diesem Zwecke dienen wollten, ist ja Thatsache. Aber warum kann die tab. Heron. I oder die παλαιὰ ἔκθεσις nicht Herons Originaltafel sein? Warum muß sie nur Maße der Ptolemäerzeit enthalten haben? Doch lediglich, weil dies die Annahme erfordert, daß Heron in vorrömischer Zeit in Alexandrien gelebt habe, eine Annahme, welche sich auf weiter nichts stützt als jenes Ἡρώωνος Κτησιβίου. Ein neues Argument ergibt sich jedenfalls aus den Heronischen Tafeln für den älteren Ansatz nicht, im Gegenteil, die Tafeln selber sprechen

1) Vgl. Hultsch a. a. O. S. 554: 'Die ältere Maßstafel κατὰ τὴν παλαιὰν ἔκθεσιν . . . ist offenbar keine Originalleistung, sondern die Überarbeitung einer aus der Ptolemäerzeit stammenden ältesten Tafel'. Unter der letzteren versteht Hultsch doch wohl Herons Originaltafel.

eher für als gegen die römische Zeit. Denn es liegt kein zwingender Grund vor, in der römische Maße enthaltenden tab. Her. I etwas anderes als Herons Originaltafel zu sehen. Diese Auffassung hat jedenfalls den Vorzug, daß sie mit anderen Momenten, die sich aus Herons übrigen Schriften ergeben, besser im Einklang steht.

In Herons Dioptra Kap. 36 S. 320—324 Vinc. (s. auch Band III) ist die Aufgabe gestellt, τὴν μεταξὺ Ἀλεξανδρείας καὶ Ῥώμης ὁδὸν ἐκμετρεῖσαι τὴν ἐπ' εὐθείας mit Hilfe von Beobachtungen, welche in Alexandria und Rom anzustellen sind. Dieses geodätische Beispiel deutet gewiß darauf hin, daß zur Zeit, als der Autor dieses schrieb, lebhaft Beziehungen zwischen Rom und Alexandria bestanden. Wäre das nicht der Fall gewesen, so hätte es näher gelegen, einen anderen Ort zu wählen, wie z. B. Rhodos oder Athen. Dazu stimmt auch, daß in den Heronischen Schriften, von den Maßstabellen abgesehen, sich eine Anzahl Latinismen finden, die sich ohne Gewalt nicht entfernen lassen. Z. B. μιλία 'milia' Dioptr. 316, 14, πᾶ(σ)σαν 'passuum' Dioptr. 316, 10, ἄσσάριον 'assarium' (= assis) Pneum. 74, 5. 76, 16, μιλιάριον 'milliarium' Pneum. 304, 10. 14. 306, 5. 10. 25. 310, 4. 314, 9. 316, 17.¹⁾ (Wir weisen noch auf die sachliche Übereinstimmung zwischen Heron und den Bauten in Pompeji bezüglich der Thüren in den Bädern hin 182, 1 und dazu 183 Anm. 1.) Aus solchen Umständen hat schon Martin a. a. O. S. 27 geschlossen, daß Heron erst in die Zeit zu setzen sei, in welcher Ägypten in den Machtbereich

1) Die Latinismen der Überarbeitung, z. B. Pneum. 48, 31 σείραι κοίλαι serae cavae (vgl. Suppl. S. 62) beweisen nichts. Auch die Latinismen in den mathematischen Aufgaben, z. B. κοῦπα Heron. Stereom. 170, 11, βούτις 170, 23 (dies ist sicher ein byzantinisches Wort, vgl. Köchly u. Rüstow *Gr. Kriegsschr.* II 2, 319 zu Hero Byzant.), τετρασιρίον 205, 16 (sera 'Balken'), κινστέρνα 194, 1 u. a. unterliegen der Anfechtung, da die Heronischen Aufgabensammlungen stark von den Byzantinern interpoliert worden sind.

der Römer gelangte. Nun war Ptolemaeus XIII Neos Dionysos der erste ägyptische König, welcher vom römischen Senat im Jahre 81 v. Chr. eingesetzt wurde. Daraus folgert Martin, daß Heron bis zur Mitte des ersten Jahrh. v. Chr. gelebt habe, während M. Cantor in den *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik* S. 314 eine vermittelnde Stellung einnimmt und Herons Blütezeit um etwa 100 v. Chr. ansetzt.

Nun findet sich in der von Carra de Vaux in einer Leidener Handschrift entdeckten Mechanik Herons¹⁾ ein gewisser Praxidamas (Journ. asiat. IX, 1 S. 413), angeblich ein Maler, erwähnt, der zuerst von dem Schwerpunkte eine physikalische Definition gegeben habe. Die genaue Lesung dieser Stelle lautet aber im Leidensis 'Posidomus, der zu den Genossen der Stoa gehört'. Clermont-Ganneau²⁾ glaubte daher nicht ohne Grund statt 'Praxidamas le Peintre' in den überlieferten Worten 'Posidonius le Stoicien' zu erkennen. Und thatsächlich steht in allen übrigen arabischen Hss. nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. Nix: 'Posidonius, der zu den Genossen der Stoa gehört'. Diese Lesart ist jetzt durchaus sicher.

Dieser Hinweis der Mechanik auf Posidonius stimmt vortrefflich zu den Beziehungen, welche Herons Definitionen

1) Herr Baron Carra de Vaux wird im zweiten Bande dieser Ausgabe die als Ganzes nur arabisch überlieferte Mechanik neu edieren und Herr Privatdozent Dr. Nix eine deutsche Übersetzung dazu liefern. Es ist inzwischen neues Material (arabische Handschriften in London, Cairo und der Hagia Sophia in Konstantinopel) gefunden, auf Grund dessen es möglich ist, einige Schäden zu heilen, insbesondere eine Lücke zu ergänzen. Der Titel der ersten Ausgabe lautet: Carra de Vaux *Les Mécaniques ou l'élevateur de Héron d'Alexandrie publiées pour la première fois sur la version arabe de Qostâ Ibn Lûqâ* (9. Jahrh. n. Chr.) *et traduites en français*. Journal asiatique, IX^e série, tome II, 1893, S. 174.

2) Journ. asiat. IX 2, 1893, S. 535 und Mémoires de l'acad. des inscr. et belles-lettres vom 4. Aug. 1893. In dem Sond.-Abdr. der Mechanik S. 73 erklärte auch C. de Vaux die Lesung Posidonius für wahrscheinlich.

zu Posidonius haben. Nach Procl. in Euclid. S. 143, 8—9 Frdl. definiert Posidonius den Begriff Figur als *πέρας συγκλείον* (ὁ δὲ Ποσειδώνιος πέρασ συγκλείον ἀφορίζειται τὸ σχῆμα τὸν λόγον τοῦ σχήματος χωρίζων τῆς ποσότητος). Damit vergleiche man Heron Def. 25 (14, 20 Hu.): λέγεται δὲ ἄλλως σχῆμα πέρασ συγκλείον ἀπὸ τοῦ σχηματίζοντος. Diese Worte werden zwar von Hultsch und Friedlein angefochten, aber ihr Sinn steht auch in dem bisher unangefochtenen Teile der Definition: *Σχήμά ἐστι τὸ ὑπὸ τινος ἢ τινων ὄρων περιεχόμενον* (das ist Euklids Definition) ἢ τὸ πέρατι ἢ πέρασι συγκλειόμενον. Ferner heisst es Procl. in Eucl. 170, 13—15: ὁ μὲν Ποσειδώνιος τελείαν εἰς ταῦτα πεποιήται τὴν τῶν τετραπλεύρων εὐθυγράμμων τομὴν ἐπὶ καὶ τούτων τὰ εἶδη θέμενος. Diese sieben Arten sind Quadrat, Rechteck, Rhombus, Rhomboid, gleichseitiges und ungleichseitiges Trapez, Trapezoid, während Euklid nach Proklos 171, 4. 5 zwischen Trapezen und Trapezoiden nicht unterschied. An Posidonius lehnen sich also die Definitionen (52. 53. 54. 55. 63. 64. 62) an, wenn sie gleichfalls sieben Arten unterscheiden.¹⁾ Noch

1) Vgl. auch Tannery *L'Arithmétique des Grecs dans Héron d'Alexandrie*. Mém. de la soc. des sciences phys. et natur. de Bordeaux, 2^e série, IV, 164. Tannery S. 163 hält mit Friedlein *De Heronis quae feruntur definitionibus*. Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche pubbl. da B. Boncompagni IV (1871) S. 121 die Definitionen für unecht. (Vgl. indessen den Widerruf Tannerys *Bulletin des sciences mathém.* 1893, XVII 1, 318.) Dafs sie stark interpoliert sind, mag man zugeben; aber um sie alle für unecht zu erklären, reichen Friedleins Gründe a. a. O. 119—121 nicht aus. Wir halten daher immer noch den Grundstock des Werkes für echt. Die aus Posidonius entnommenen Stellen gehören jedenfalls nicht zu den Interpolationen, da es unmöglich ist, z. B. die Arten des Vierecks ohne Störung der gesamten Anlage auszuscheiden, und doppelte Definitionen doch nichts Ungewöhnliches sind. Vgl. Def. 3. 9. 16 u. ö. Auffällig ist allerdings, dafs in Herons Geometrie vom Trapezoide keine Rede ist und von den Parallelen wieder eine andere Definition (Geom. 44, 12 ff. Hu.) gegeben wird, die freilich an die des Posidonius anklingt.

augenscheinlicher ist die Übereinstimmung zwischen Herons Definitionen und Posidonius bei der Erklärung der Parallelen.

Posidonius:

Procl. in Eucl. 175; 176,
5—10.

Παράλληλοι εὐθεῖαι εἰσιν, αἵτινες ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ οὔσαι καὶ ἐκβαλλόμεναι εἰς ἄπειρον ἐφ' ἐκότερα τὰ μέρη ἐπὶ μηδέτερα συμπίπτουσιν ἀλλήλαις. —

Καὶ ὁ μὲν Εὐκλείδης τοῦτον δρίζει τὸν τρόπον τὰς παραλλήλους εὐθείας, ὁ δὲ Ποσειδώνιος, παράλληλοι, φησὶν, εἶναι αἱ μήτε συν<ν>εύουσιν μήτε ἀπονεύουσιν ἐν ἐνὶ ἐπιπέδῳ, ἀλλ' ἴσας ἔχουσιν πᾶσας τὰς καθεύτους τὰς ἀγομένας ἀπὸ τῶν τῆς ἐτέρας σημείων ἐπὶ τὴν λοιπήν.

Heron:

Def. 71 (22, 12—17 Hu.).

Παράλληλοι δὲ καλοῦνται γραμμαὶ ἀσύμπτωτοι οὔσαι ἐν τῷ αὐτῷ ἐπιπέδῳ οὔσαι καὶ ἐκβαλλόμεναι ἐφ' ἐκότερα μέρη ἐπὶ μηδέτερα συμπίπτουσιν ἀλλήλαις, αἱ μήτε συννεύουσιν (konvergieren) μήτε ἀπονεύουσιν (divergieren) ἐν ἐπιπέδῳ, ἴσας δὲ ἔχουσιν τὰς καθεύτους πᾶσας τὰς ἀγομένας ἀπὸ τῶν ἐπὶ τῆς ἐτέρας σημείων ἐπὶ τὴν λοιπήν.

Wie schon bei Def. 25 folgt auch hier auf Euklids Definition die des Posidonius.

Es ist also sicher, daß Heron physikalische und mathematische Angaben des Posidonius benutzt hat. Da nun der Stoiker Posidonius aus Apamea, der Lehrer Ciceros und Erfinder eines berühmten Planetariums, bis etwa in die Mitte des 1. Jahrh. v. Chr. lebte, so folgt daraus, daß Heron nicht früher als im 1. Jahrh. v. Chr. gelebt haben kann.

Schon vor dem Erscheinen der Mechanik hatte Diels in einer kurzen Anmerkung seiner Schrift *Über das physikalische System des Straton* (Sitzgsber. d. K. Pr. Akademie

d. Wiss. phil.-hist. Cl. vom 23. Februar 1893 S. 107) auf Grund der Latinismen Heron frühestens dem Anfange unserer Zeitrechnung zugewiesen. Diese Bemerkung ist es, welche die Heronische Frage wieder in Fluß gebracht hat. In der Rezension der de Vauxschen Arbeit hat sich Diels dann dessen Ansatz (s. unten S. XXIII) angeschlossen (Dtsch. Ltzt. 1894).

In einer späten Nachricht bei Cassiodor *Variarum* III 52 rec. Th. Mommsen 1894 S. 107 (Monumenta Germaniae historica. Auctorum antiquissimorum tomus XII) wird ein Heron erwähnt, welcher bei der von Augustus angeordneten, durch vier Griechen in etwa 20 Jahren ausgeführten Reichsvermessung thätig gewesen sei. Die Stelle lautet: 'Augusti siquidem temporibus orbis Romanus agris divisus censuque descriptus est, ut possessio sua nulli haberetur incerta, quam pro tributorum suscepit quantitate solvenda. hoc auctor Heron metricus redegit ad dogma conscriptum, quatenus studiosus legendo possit agnoscere, quod deberet oculis absolute monstrare.' Nur ist zu bemerken, daß der Name 'Heron', auf welchen es zunächst ankommt, auf einer Konjektur Mommsens beruht; denn in den Handschriften steht statt dessen 'iron' oder 'yron'.¹⁾ So leicht auch Mommsens Änderung ist, und so sehr man geneigt sein wird, trotz des 'metricus' statt des geläufigeren 'mensor' sie mit Mortet²⁾ als eine sichere Verbesserung zu betrachten, so muß man doch Bedenken tragen, sie ohne weiteres, d. h. ohne andere bestimmte Stützpunkte, welche auf die Zeit des Augustus hinweisen, als Beweismittel zu verwenden. Und selbst wenn 'Heron metricus' durchaus sicher wäre, so wäre damit noch nicht dargethan, daß dieser Heron unser Heron aus Alexandria war; es gab eine Anzahl Männer Namens Heron. Obwohl ferner unser Heron ein *Μετρίκας* betiteltes Buch geschrieben

1) Die Lesart 'hyrum' ist nicht handschriftlich, sondern stammt aus der editio princeps des Mariangelus Accursius (1533).

2) *La mesure des colonnes à la fin de l'époque romaine* (Bibliothèque de l'École des Chartes LVII, 1896, S. 324).

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

hat, welches kürzlich wieder entdeckt ist (s. Band III dieser Ausgabe), so wird er doch nirgends *Ἡρώων ὁ μετρίκός* genannt, sondern entweder bloß *Ἡρώων* oder *Ἡρώων ὁ Ἀλεξανδρεὺς* oder *Ἡρώων ὁ μηχανικός* (Procl. in I Euclid. elem. S. 346, 13 u. ö.).

Auffällig ist es immer erschienen, daß Vitruv den Heron niemals nennt, da es nicht an Berührungspunkten fehlt und da man überzeugt war, daß Vitruv den Heron benutzte.¹⁾

1) Wenn Cantor *Die römischen Agrimensoren und ihre Stellung in der Geschichte der Feldmesskunst* S. 86—88 und Hultsch *Liter. Centralbl.* 1894 S. 554, *N. Jahrb. f. Phil.* 1897 S. 54 Anm. 12 den Vitruv aus Heron schöpfen lassen, so scheint mir das nicht so sicher, als z. B. Hultsch annimmt. Aus einzelnen Übereinstimmungen folgt noch keineswegs die unmittelbare Benutzung weder Herons durch Vitruv noch Vitruvs durch Heron. (Auch Heron citiert Vitruv nicht.) Es bleibt dabei immer die Möglichkeit einer gemeinsamen Quelle bestehen. (Das gilt auch für die römischen Gromatiker oder Feldmesser.) Bemerkenswert aber ist jedenfalls, daß bei gleichartigen Dingen, die nachweislich Vitruv und Heron anführen, keineswegs immer eine derartige Übereinstimmung nachzuweisen ist. Da ich mir vorbehalte, an anderer Stelle im Zusammenhang mit den Gromatikern darauf zurückzukommen, so will ich nur einzelnes anführen: Vitruv rechnet π zu $3\frac{1}{8}$ (Vitr. X 14 S. 263, 13. 17), Heron genauer mit Archimedes immer zu $3\frac{1}{7}$; bei Vitruvs Äolipile entwickelt sich der Dampf in der Kugel selber aus dem in dieselbe eingegossenen Wasser (s. S. 490), Heron leitet den Dampf erst aus einem darunter stehenden Kessel hinein (s. S. 230 und Abhdl. z. Gesch. d. Mathem. VIII, 210); Vitruvs Wegemesser (Vitr. X 14' S. 264, 9—10. 18—19 Rose) läßt nach jeder römischen Meile ein Steinchen in die Wagenkapsel fallen, Herons Wegemesser (Hodometer, Heron. Dioptr. S. 306—314 Vinc.) dagegen zeigt die zurückgelegte Entfernung auf den in Grade eingeteilten Zifferblättern durch Zeiger an. Um den Vergleich nicht zu sehr auszudehnen, sei außer den durchaus verschiedenen Wasserorgeln (S. 192 ff. 496 ff.) noch darauf hingewiesen, daß Vitruv und Heron im Anschluß an mechanische Dinge merkwürdigerweise Excerpte aus Aristoteles' *Μηχανικά προβλήματα* geben (Vitr. X 8, 5—6 S. 254 und Heron Mechan. II 34, Frage 1—17 S. 467—475 de Vaux). Aber jeder hat eine andere Auswahl (Vitruv aufs äußerste beschränkt). Von den

Aber das ist nicht nur nicht sicher, sondern unserer Überzeugung nach unwahrscheinlich. Jedenfalls läßt sich für die Zeitbestimmung aus Vitruv kein Moment verwerten. Wir sind dessen auch jetzt überhoben und haben neuerdings durch Carra de Vaux einen bestimmten terminus post quem gewonnen.

Ziemlich am Schlusse der Mechanik (III, 20 a. a. O. IX, 2 S. 511, dazu IX, 1) steht die Beschreibung einer kleinen, einschraubigen Olivenpresse, wie sie von Plin. Natur. hist. XVIII 317 (231, 5—11 Mayh.) erwähnt wird. Sie ersetzte nach Plinius die großen alten Pressen mit ihren langen Hebeln (Vitruv VI 9 S. 147, 14 Rose) und Steinkisten seit dem Jahre 55 n. Chr. Die Stelle des Plinius lautet: 'Intra C annos¹⁾ inventa Graecanica (sc. torcula Kelter) mali (Mast, Schraube) rugis (Schraubengänge) per cocleam (so Mayh., cocleas Hss.) ambulantibus, ab aliis adfixa arboris stella, aliis arcas lapidum adtollente secum arbore, quod maxime probatur. intra XXII hos annos inventum parvis prelis et minore torculario aedificio (Kelterhaus), brevioris malo in media (v. l. medio) directo tympana (Bretter oder Platten) imposita vinaceis superne toto pondere urguere et super prela construere congeriem.'²⁾ Wie die zuletzt erwähnte Presse²⁾ und Kelter nebst dem

Problemen, welche Vitruv behandelt (Steuer, Segel, Ruder), steht nur eins bei Heron (Frage 15 S. 474). Vitruv stimmt in der Ausführung des Steuerproblems zwar nicht mit Aristoteles genau überein, aber entfernt sich doch nicht so sehr von ihm als Heron. Wenn in andern Punkten größere Übereinstimmung herrscht (s. C. de Vaux a. a. O. IX, 1 S. 405), so ändert das die Sache nicht. Solche Übereinstimmungen, wie z. B. die Kenntnis der Schwere des Quecksilbers (Vitruv VII 8, 3; Heron Pneum. I 38 S. 178, 23) und des Gesetzes der kommunizierenden Röhren (Vitr. VIII 6, 3; Her. Pneum. I 2 S. 34), können für die Festsetzung eines Abhängigkeitsverhältnisses wohl kaum in Betracht kommen.

1) Plinius hat sein Werk dem Titus in dessen sechstem Konsulat (77 v. Chr.) überreicht.

2) Die zuerst erwähnte Presse des Plinius stimmt im Prinzip mit Heron Mech. III 15.

Kelterhaue kleiner sind als die früheren, so muß ein Gleiches von der des Heron gelten. Denn sie ist leicht transportabel und bedarf zu ihrer Aufstellung nicht eines so großen Raumes wie die früheren (Vitruv VI, 9 S. 147 Rose), vielmehr 'kann man sie hinstellen, wohin man will' (Mech. III, 19 a. a. O. IX, 2, 507). Auch 'benötigt sie nicht langer Balken und keines schweren und großen Steines oder starker Seile' wie jene alten Pressen. Ferner haben beide Pressen in der Mitte einen kurzen Mast in Gestalt einer Schraube, die auf das horizontale Prefsbrett oder die Platte drückte. Beide Pressen haben sodann an dem einen (wohl vierkantig gestalteten) Ende der Schraube ein Wellrad mit speichenartigen Handhaben¹⁾ zur Drehung der Schraube, wie wir es z. B. auch bei der bekannten pompejanischen zweischraubigen Zeugpresse sehen.²⁾ Es ist kein Zweifel, daß Herons kleine einschraubige Olivenpresse mit der des Plinius identisch ist.

Damit wäre nun eigentlich unsere Untersuchung zu Ende und unserer Meinung nach ein ziemlich sicheres Resultat gewonnen, wenn nicht eine Bemerkung von Hultsch im *Liter. Centr.* 1894 S. 555 gerade denjenigen Ausführungen, die unserer Ansicht nach uns erst auf sicheren Grund gestellt haben, von vornherein wieder allen Boden zu entziehen schiene. Da Cantor aus seinem nicht sehr von Hultsch abweichenden Ansatz für die Mathematiker in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung sehr wichtige Folgerungen gezogen hat und daher bei dem Ansehen, dessen sich Hultsch mit gutem Grunde erfreut, geneigt sein wird, dem Hultschschen Widerspruche zuzustimmen, so erscheint es der Bedeutung der Sache nur angemessen, wenn wir auch darauf noch etwas näher eingehen.

Hultsch sagt: „Die bis auf unsere Zeit gekommenen Heronischen Texte sind echt, insofern sie den Autornamen

1) stella bei Plin., das für beide Pressen gilt.

2) S. Abb. bei Baumeister *Denkm. des klass. Altert.* S. 2084. Letztere unterscheidet sich im Prinzip kaum von der Heronischen.

und in der Hauptsache auch die ursprüngliche Anlage und Gestaltung der Heronischen Werke bewahrt haben, unecht aber insofern, als sie im stetigen Dienste der Praxis zu wiederholten Malen neu aufgelegt und dabei je nach den Zeitbedürfnissen überarbeitet worden sind. Selbstverständlich hat der arabische Übersetzer der Mechanik eine solche Neubearbeitung benutzt; jene älteren Texte, die einst dem Vitruv und den Gromaticern vorgelegen haben, waren im Mittelalter ebensowenig noch vorhanden wie heutigen Tages.¹⁾

Um mit dem letzten Argumente zu beginnen, so folgt daraus, daß wir heute keine älteren Texte mehr haben, noch keineswegs, daß die Araber auch keinen hatten. Zur Vorsicht in solchen Dingen mahnt jedenfalls der Umstand, daß R. Schöne vor zwei Jahren die *Μετρίκά*²⁾ in einer alten Handschrift entdeckt hat, eine Schrift Herons, von der man doch seit den Zeiten des Pappus und Eutokios, dem Ende des dritten und dem sechsten Jahrhundert n. Chr., keine Spur wieder hatte finden können. Daß ferner Heronische Schriften überarbeitet sind, ist, wie bereits oben bemerkt (S. XII), zweifellos, wiederholt aber wohl nur die Maßstabellen und die mathematischen Aufgabensammlungen. Wenigstens vermag ich unter den physikalischen Schriften bei der Pneumatik nur eine einheitliche Überarbeitung (s. Suppl. S. 63) nachzuweisen.

1) Hultsch hatte übrigens, als er dieses schrieb, noch nicht die ganze Mechanik Herons gelesen. Indessen wird Hultsch auch jetzt seine Meinung nicht geändert haben, da er noch 1897 in dem Aufsätze *Eine Näherungsrechnung der alten Poliorketiker* Fleckeis. Jahrb. 155, 52, Anm. 8 den Anhang zu Herons Dioptra 'an eine Neubearbeitung der Schrift etwa zu der Zeit, wo durch Caesars Kalenderreform die alexandrinische Astronomie in engste Fühlung mit Rom kam, anfügen' läßt.

2) Ende 1896 in der Konstantinopeler Handschrift Nr. 1 des alten Serails aus dem 11. Jahrhundert. Diese Schrift wird zugleich mit der Dioptra H. Schöne in Band III veröffentlichen, während die übrigen unedierten Sachen dieser Handschrift mir zugefallen sind.

Bei den Automaten lassen sich nur einzelne Interpolationen (s. unten S. LIII) aufzeigen. In Herons Mechanik kann nach freundlicher Mitteilung des Hrn. Dr. Nix nur ein einziges Kapitel (nach I, 19) als Interpolation gelten, das übrigens in der Leidener Hs. fehlt. Bei den Belopoiika dagegen ist bis jetzt noch nichts von einer Überarbeitung bekannt. Man wird sich daher hüten müssen, die Beobachtung, welche bei den eigentlich mathematischen Schriften vielfach zutrifft, auf die physikalischen ohne weiteres zu übertragen, d. h. ohne daß sich aus diesen Schriften selbst unanfechtbare Beweise für die Unechtheit oder eine Überarbeitung ergeben.

Hultsch' erste Forderung für die Echtheit, daß die Schrift den Namen des Autors bewahrt habe, trifft bei der Mechanik zu. Also das Werk als solches ist echt und würde etwaigen Zweifeln gegenüber schon durch die Citate, welche sich daraus bei Pappus¹⁾ und Eutokios finden, als echt dargethan werden. Daran zweifelt jedenfalls auch Hultsch nicht, vielmehr denkt sich wohl Hultsch, daß derjenige Abschnitt unecht sei, in dem die erwähnte Olivenpresse vorkommt, also etwa der Schluß der Mechanik von III, 13—21, welcher überhaupt von Olivenpressen handelt und in Verbindung damit im letzten Paragraphen (III, 21) die Herstellung einer Schraubennutter lehrt. Der erwähnte Abschnitt bildet in sich eine geschlossene Einheit und schließt sich meines Erachtens auch an den vorhergehenden Abschnitt nicht unpassend an. Denn das dritte Buch stellt sich zur Aufgabe, eine praktische Verwendung der im zweiten Buche behandelten fünf einfachen Maschinen: des Wellrades, des Hebels, des Flaschenzuges, des Keiles und der Schraube zu zeigen. Davon kommt in der ersten Hälfte des dritten Buches zwecks Hebung von Lasten hauptsächlich der Flaschenzug

1) Wer zum Beispiel den Text des Pappus VIII 1132, 14—16 mit der arabischen Übersetzung Mechan. III 2 a. a. O. IX 2, 484 vergleicht, wird zugeben müssen, daß Pappus interpoliert ist, der Araber aber tadellos überliefert hat.

bei den Kranen mit einem bis vier Masten zur Anwendung, woran sich ebenfalls zwecks Hebung von Lasten noch einige Beispiele mit praktischer Verwendung von einfachen Rollen und Hebelvorrichtungen schließen. Der zweite Abschnitt des dritten Buches handelt, wie gesagt, von den Pressen. Hierbei geht der Autor von den Hebel- und Rollenpressen aus und lehrt dann die praktischere Vorrichtung der Schraubenpressen. Auf die Pressen wird übrigens in der Einleitung zum dritten Buche ausdrücklich verwiesen. Wer den Abschnitt über die Pressen verwirft, müßte folgerichtig auch diesen Hinweis noch tilgen¹⁾, falls er nicht vorzöge, das ganze dritte Buch für unecht zu erklären. Dazu liegt aber gar kein Grund vor, vielmehr ist, wie wir meinen, der Zusammenhang des ganzen dritten Buches mit der ursprünglichen Anlage gewahrt und damit auch Hultsch' Verlangen erfüllt. Auch sind gerade vom Anfange des dritten Buches zwei Kapitel im Originaltext von Pappus (s. Hultsch' treffliche Ausgabe S. 1130. 1132) als echt Heronisch überliefert.

Auf Grund der vorstehenden Erwägungen können wir daher nicht umhin, das Jahr 55 n. Chr. als terminus post quem für Herons Mechanik festzuhalten.

C. de Vaux a. a. O. IX 2, S. 389 und 407 rückt nun Heron etwas weiter hinab und setzt ihn frühestens in das zweite Jahrhundert n. Chr. als Zeitgenossen des Ptolemaeus. Das ist auch Diels' (s. oben S. XVII) und Tannerys Meinung. Vgl. *Bulletin des sciences mathématiques*, 1^{re} partie, 1894, S. 206, *Grande Encyclopédie* unter dem Artikel Héron.

Schon 1893 hatte Tannery *Bulletin des sciences mathématiques* XVII, 1 (1893) S. 318, seine frühere Ansicht (s. oben S. XV) aufgebend, Heron frühestens ins 2. Jahrhundert n. Chr. gesetzt und ihn zu einem Zeitgenossen des Ptolemaeus gemacht. Aber der vorgebrachte

1) Hultsch müßte aber, um seinen Ansatz zu retten, auch noch das Citat aus Posidonius (s. oben S. XIV) streichen und natürlich Herons Definitionen für unecht erklären.

Grund ist meines Erachtens nicht beweiskräftig. Bei Euklids Satze, daß, wenn in zwei Dreiecken je zwei Seiten gleich sind, die dritte aber ungleich, der größeren Seite der größere Winkel gegenüber liege, giebt Proklos in Eucl. 345, 15—346, 11 zur Ergänzung des Euklidischen Beweises einen Beweis des Menelaos (er lebte nachweislich um 98 n. Chr.) und 346, 12—347, 11 einen Heronischen Beweis. Menelaos legt das kleinere Dreieck mit der (kleineren) Grundlinie an die (größere) Grundlinie des größeren Dreiecks und entwickelt von da aus den Beweis, während Herons Beweis darauf beruht, daß die beiden ungleichen Grundlinien aufeinandergelegt und eine gleiche sowie die größere der ungleichen Seiten zu Radien zweier excentrischen Kreise gemacht werden. In Bezug darauf behauptet nun Tannery, daß der Beweis des Menelaos wahrscheinlich nicht gebildet wäre, wenn der zweite, Heronische, früher gefunden worden wäre. Weshalb, sagt uns Tannery freilich nicht. Es würde auch schwer sein, aus dem Vergleiche beweiskräftige Thatfachen zu entwickeln. Auf das Gefühl kann man sich in solchen Dingen nicht verlassen. (S. Herons Beweis auch *Cod. Leid.* 399, 1 S. 107.)

C. de Vaux dagegen geht anscheinend davon aus, daß Heron die kleinen Schraubenpressen als nichts Neues, als etwas Bekanntes (a. a. O. S. 407) hinstelle. Ich weiß nicht, welche Worte de Vaux dabei im Auge hat. Indessen möchte ich doch auf den Schluß von III, 20 (a. a. O. IX, 2, 511) verweisen, wo es nach der Beschreibung der kleinen einschraubigen Presse heißt: 'Es giebt noch viele andere Arten von Pressen, aber es ist unnütz, sie zu beschreiben, weil ihr Gebrauch sehr verbreitet ist und sie allen bekannt sind; sie stehen übrigens den erwähnten nach.' Daraus muß man meines Erachtens vielmehr entnehmen, daß Heron gerade die erwähnte kleine einschraubige Presse beschrieben hat, weil sie weniger bekannt oder weil sie noch eine neue Erfindung war. Es scheint mir daher die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß Heron noch im ersten Jahrhundert n. Chr. lebte.

Mit dieser Annahme, daß Heron noch vor Claudius Ptolemaeus lebte, stehen schließlic auch die beiden folgenden Punkte¹⁾ besser im Einklang.

In der Dioptra S. 322, 3 Vinc. werden bei der schon früher erwähnten geodätischen Aufgabe für eine Mondfinsternis die je nach der geographischen Lage und der Jahreszeit verschiedenen Stunden (*ἐν Ἀλεξανδρείᾳ μὲν νυκτὸς ὥρας πέμπτης, ἐν Ρώμῃ δὲ . . . νυκτὸς ὥρας τέττης*) zu Grunde gelegt, während Ptolemaeus bereits beständig nach Äquinoktialstunden rechnet. Ferner nimmt Heron in demselben Beispiele den Erdumfang nach Eratosthenes (Dioptr. 320, 13) zu 252 000 Stadien (falls griechische Stadien gemeint sind, gleich ca. 48 000 km), wie auch Vitruv I, 6, 4 S. 27, 4 Rose und Plinius Nat. hist. I, 247²⁾, obwohl Heron entweder die (freilich auch noch zu hoch angesetzte) Rechnung des Posidonius zu 240 000 Stadien (= ca. 46 000 km) oder den zweiten (zu kurz bemessenen) Ansatz zu 180 000 Stadien (= ca. 35 000 km) hätte verwerten können. Für ihn (wie für Vitruv, vgl. I, 6 S. 28, 5 Rose) war die Autorität³⁾ des Eratosthenes in Bezug auf die Erdmessung gegenüber Posidonius noch ausschlaggebend. Erst Ptolemaeus brachte den zweiten Ansatz des Posidonius zur Geltung. Sollte man daher nicht erwarten, daß Heron der Autorität des Ptolemaeus⁴⁾ gefolgt sein würde, wenn er dessen Zeitgenosse war?

1) Vgl. Vincent *Extraits des manuscrits relatifs à la géométrie pratique des Grecs*. Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque impériale XIX 2, 165.

2) Die späteren Kompilatoren Censorinus, Martianus Capella und Macrobius können hier nicht in Betracht kommen. Vgl. noch Heller *Geschichte der Physik* I, 111, Poggendorff *Geschichte der Physik* S. 51 und *Ztschr. f. Math. u. Phys.* Hist.-litt. Abt. XXII, 181.

3) Dioptr. 320, 13—14 *ὁ μάλιστα τῶν ἄλλων* (dazu dürfte auch Posidonius gehören) *ἀκριβέστερον πεπραγματευμένος Ἐρατοσθένης*. Übrigens wird dies Kapitel mit Unrecht von Hultsch *Fleckeis. J.* 155, 52 verdächtigt.

4) Vgl. noch unten S. XXXIV.

KAPITEL II.

ANMERKUNGEN ZUR PNEUMATIK, INSBESONDERE
ZU DEN FIGUREN.

Die Figuren der Pneumatik sind auf Grund der handschriftlichen Figuren neu entworfen. Ich hatte, ehe ich *A* kannte, die Figuren des Berolin. 144 sämtlich nachgezeichnet, habe sie später mit denen von *A* verglichen und ihre völlige Übereinstimmung festgestellt. Aber auch in anderen Hss. sind die Figuren von mir verglichen und vielfach nachgezeichnet. Außerdem lagen mir noch die Nachzeichnungen vor, welche Haase nach den Pariser Hss. angefertigt hatte. Darunter verfolgen die von Angelus Vergetius (auch in Hs. 8) schon den Zweck moderner Illustration. Die älteren Zeichnungen sind meist geometrisch, ohne Perspektive, und im allgemeinen recht einfach (vgl. Suppl. S. 10 f. die Wasserorgeln). In den wesentlichen Dingen ist die Verschiedenheit der Zeichnungen im ganzen nicht sehr groß. Da der Text ohne Figuren nicht verständlich ist, so muß man annehmen, daß die Figuren in letzter Linie auf Heron, einzelne auf Pseudo-Heron zurückgehen.

2, 8 *ἐνεργείας: ἐναργείας* Brinkmann und H. Schöne. Doch vgl. Procl. Diad. in I Euclid. elem. 38, 8 f. *καὶ τῆς μὲν περὶ τὰ νοητὰ πραγματευομένης* (sc. *τῆς μαθηματικῆς*) *δύο τὰ πρώτιστα καὶ κυριώτατα μέρη τλθενται ἀριθμητικὴν καὶ γεωμετρικὴν, τῆς δὲ περὶ τὰ αἰσθητὰ τὴν ἐνέργειαν ἐχούσης κτλ.* Vgl. auch Procl. 141, 9. Heron. Pneum. 56, 12. 342, 9.

2, 13 *ἔξει* 'unverständlich' H. Schöne. Ich würde etwa *〈συντ〉ἀξει* erwarten.

3, 6 Lies 'ihre Bedeutung' statt 'ihr Wesen'.

4, 8 *ἐν τῷ μέντοι 〈παραχρήμα τοῦτο μόνον παραστήσομεν, ὅτι〉 τὰ ἀγγεῖα* H. Schöne.

4, 12 *ἀφανῶν* übersetzt H. Schöne: 'die sich uns meist nicht bemerklich machen'. Vgl. indessen Philo S. 462, 18—19.

6, 2 ἀναστρέψας? H. Schöne. Das steht schon in einer Hs. der schlechteren Klasse, nämlich Paris. Suppl. 11. Vgl. auch Diels a. a. O. S. 121, 14.

6, 4 τεθῆναι : ἐνεθῆναι H. Schöne. Falls es nötig sein sollte zu ändern, würde ich <κατα>τεθῆναι vorziehen. Vgl. 96, 9.

6, 23 δέχεται : ἐνδέχεται H. Schöne ('gestatten auch nicht (die Entwicklung von) Wärme' Sch.): viell. ἐπιδέχεται. Vgl. 6, 16 πύρρῳσιν ἐπιδέχεσθαι, 10, 15 τὴν καὶσιν ἐπιδέξασθαι.

8, 7—8 Zur Übersetzung von τοῖς τῶν κεράτων ξέσμασι vgl. Plin. XXI, 5 (S. 381, 19—382, 2 Mayh.) 'sic coronis e floribus receptis paulo mox subiere (kamen auf) quae vocantur Aegyptiae, ac deinde hibernae (Winterkränze), cum terra flores negat, ramento e cornibus (Hornspäne) tincto'. (Die Stelle verdanke ich H. Schöne.)

10, 3 Zu dem Particip. Aor. statt Part. Praes. (B γυνομένης) vgl. 110, 7 (καθίσας). 342, 6 (ἐκθέμενοι).

10, 8 σώματος : τεύχους Brinkmann nach 16, 12.

10, 12f. λέγω δὴ ὕδωρ καὶ ἀέρα καὶ γῆν streicht Brinkmann. 'Denn im Vorhergehenden ist gerade von dem λεπτύνεσθαι des ἀῆρ die Rede. Wie kann also jetzt unter den ἄλλα σώματα wieder ἀέρα stehen?' Auch das Folgende (ἀνθρώπων) zeigt, 'daß hier unter den σώματα nicht gerade die sog. Elemente zu verstehen sind' (Br.). Die Erwägung ist zutreffend.

10, 20 φθορᾶς : πορᾶς Brinkmann (so schon M und Ambros. D 313), beispielsweise <διὰ τὴν βίαν> τῆς πορᾶς.

12, 3—4 μεταβάλλει . . . οὐσίας streicht Brinkmann 'als ursprünglich am Rande angemerkte Inhaltsangabe'.

13, 16 'Sonnenwende' ist hier natürlich nicht im astronomischen Sinne gemeint.

14, 7—21 (καὶ τὸ ὕδωρ . . . μεταβολαί) will Brinkmann entweder nach ἐπισπάσεται 16, 16 oder nach γενέσθαι 16, 2 stellen. In dem 14, 7 vorhergehenden Abschnitte ist von einer Verflüchtigung des Wassers die Rede. Daher schliessen sich meines Erachtens 14, 7 die Worte καὶ τὸ ὕδωρ κτέ, welche die Verwandlung des Wassers in ein festes

Aggregat behandeln, an sich nicht unpassend an. Die Schwierigkeit, daß erst 14, 21 die entsprechende allgemeine Bemerkung folgt, läßt sich vielleicht durch καὶ <ἕλλως> 'auch sonst' 14, 21 oder in ähnlicher Weise beseitigen.

14, 27 τὸν συνεχῆ übersetzt Brinkmann genauer 'den angrenzenden (d. h. nächsthöheren [ὀπὲρ τὸν ἄερα]) Raum [der dem Feuer zukommt]'. Übrigens war mit 'zugehörige' S. 15, 30 sachlich dieselbe Region gemeint.

16, 4 (nicht 16, 5) steht in der Anmerkung ἐμφυσηθεὶς nur beispielsweise, um auf den im Texte vorhandenen Fehler hinzuweisen. In der Übersetzung 17, 5 ist es deshalb auch unberücksichtigt geblieben. Brinkmann vermutet εἰς τι ἐγγεῖον οὐ μέγα ὑπάρχων, unter der Bedingung, daß Herons Sprachgebrauch das zulasse. Es kommt allerdings auf S. 370, 2 εἶναι εἰς τι vor, doch ist die Stelle zweifelhaft.

16, 20 ἐπὶ : ἐκ H. Schöne nach 4, 6. Vgl. aber 26, 28.

16, 21 möchte ich jetzt mit H. Schöne ἔστιν, παρὰ interpungieren.

18, 11 τρόπον : τόπον H. Schöne. Vgl. aber 20, 3 κατὰ μηδεῖνα τρόπον.

18, 24 αὐτοῖς : ἐν αὐτοῖς H. Schöne.

20, 1 übersetzt H. Schöne διωσθέντα : 'vermitteltst gegenseitiger Durchdringung'.

22, 25 — 24, 2 διότι . . . ὕδατος streicht Brinkmann als 'eine ursprünglich am Rande vermerkte Inhaltsanzeige'.

28, 4 <ἄθρουν> streicht Brinkmann. 'Denn μηδὲν εἶναι κενὸν <ἄθρουν> βίας τ. μὴ παρεισελθούσης ist nicht ungenaue Ausdrucksweise, sondern korrektester Ausdruck. Die Einschiebung widerspricht dem καταχρηστικῶς λέγομεν.' Danach möchte auch ich es wieder tilgen.

28, 10 verteidigt Brinkmann das von mir angefochtene οὐκ und erklärt καὶ πάλιν . . . γινόμενον 28, 10—11: 'und andererseits kann man sich auch so ausdrücken, ein Leeres existiert überhaupt an sich nicht, sondern kann immer nur künstlich (hergestellt) werden (so daß ἔστι und γινόμενον nachdrücklich einander gegenüber gestellt sind, was dem S. 16, 21 Gesagten durchaus nicht wider-

spricht)'. Wenn οὐκ 28, 10 beibehalten wird, so erregt mir zunächst ποτέ 28, 10 Bedenken. Die Worte 'an sich' in obiger Erklärung können doch nur die Bedeutung von κατὰ φύσιν haben. Aber man beachte, daß diese Worte 28, 10 nicht wiederholt sind. Nach meinem Dafürhalten liegt auch der Gegensatz weniger in dem ἔστι und γινόμενον als in dem οὐκ ἔστι κατὰ φύσιν 28, 9 und (nach Tilgung des οὐκ) in dem ἔστι ποτέ . . . παρὰ φύσιν δὲ 28, 10—11: Von Natur giebt es kein kontinuierliches Vakuum, aber es giebt zuweilen ein künstliches. Nach den überlieferten Worten hätten wir 28, 10—11 denselben Gedanken wie 28, 9 lediglich in anderen Worten, aber im Gedanken selbst keine Nuance. Das fühlt jedenfalls auch Brinkmann, wenn er zögernd die Frage aufwirft: 'vielleicht βίαις . . . παρεισελθούσης zu streichen??' Schliesslich vgl. man die Parallelstelle 16, 21. Sed videant doctiores!

30, 12 viell. ὥσπερ <ἐπὶ> ζυγοῦ. Vgl. Papp. 1066, 25 (aus Herons Mechanik) ὥσπερ ἐπὶ ζυγοῦ τινος ἰσορροπήσει

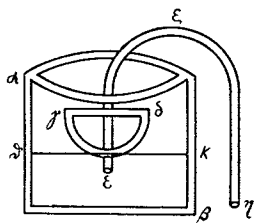


Fig. 5a.

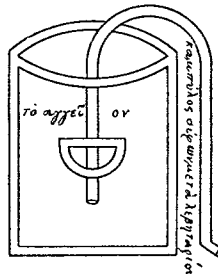


Fig. 5b.

ἡ δύναμις τῶν δ' ταλάντων (Her. Dioptra 334, 2 ὥσπερ <ἐπὶ> ζυγοῦ τινος ἰσορροπήσει ἡ δύναμις nach Vincent).

32, 1—2 αἰτίαν <παραιτούμενοι ἄλλην (oder ἐτέραν)> τινὲς oder 32, 1 τῶν μὲν οὖν εἰρημένων H. Schöne.

Fig. 2, S. 34. Hierzu hat a keine Figur.

38, 13 <καὶ> αὕτη H. Schöne.

Fig. 5, S. 45. Fig. 5a ist zu Fig. 5 die handschriftliche Figur (der Strich $\vartheta\pi$ darf den Bogen $\gamma\delta$ nur berühren, nicht wie in der Zeichnung schneiden). Fig. 5b ist der Baseler Ausgabe von Procl. hypot. astron. entnommen. Vgl. S. 457 Anm. 2.

Fig. 6c zu S. 51 veranschaulicht die Thätigkeit des $\tau\acute{\upsilon}\lambda\omicron\varsigma$ oder Zapfens 50, 5. Ähnlich funktioniert ein ebenfalls $\tau\acute{\upsilon}\lambda\omicron\varsigma$ genanntes Holzstück in Herons Mechanik II 5 = Pap. VIII, 1126 (Journ. asiat. IX 2 S. 265, s. auch Bd. II dieser Ausgabe).

Nach Vitruv wurde bei den Wasseruhren je nach der Jahreszeit der Zufluß des Wassers auch beschleunigt oder verlangsamt. Das Verfahren ist aber ziemlich unvollkommen. Die Stelle lautet (Vitr. de arch. IX, 9, 6 S. 238, 16 Rose):

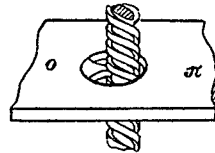


Fig. 6c.

Praeclusiones aquarum ad temperandum ita sunt constitutae. metae fiunt duae, una solida, una cava, ex torno ita perfectae ut alia in aliam inire convenireque possit et eadem regula laxatio earum aut coartatio efficiat aut vehementem aut lenem in ea vasa aquae influentem cursum.

Die Verschlüsse zur Regulierung des Wasserzuflusses sind folgendermaßen eingerichtet. Es werden zwei Kegel, einer massiv, einer hohl, gemacht und derart gedrechselt, daß der eine (massive) in den anderen (hohlen) sich völlig hineinschieben läßt und mit Hilfe ein- und desselben Riegels die Lockerung oder das dichtere Ineinanderschieben der Kegel das Einströmen des Wassers in jene Gefäße lebhafter macht oder verlangsamt.

Eigentlich mußte bei den Wasseruhren, sobald die Kegel je nach der Jahreszeit gestellt waren, der Ausfluß bzw. Zufluß gleichmäßig sein. Denn es handelte sich

um Einteilung des Tages in Äquinoktialstunden. Es liegt aber auf der Hand, daß die angeführte Vorrichtung das nicht gewährleistete, da die Druckhöhe sich mit jedem Augenblicke verringerte, der Ausfluß also immer langsamer wurde. Selbst bei Zuleitung fließenden Wassers (s. S. 507) wird die Druckhöhe geschwankt haben.

Daß die Sache oft nicht stimmte, gesteht außerdem Vitruv selbst ein a. a. O. S. 238, 24—25: cunei saepissime vitia faciunt. Die

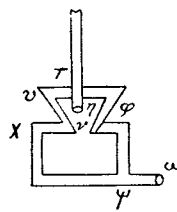


Fig. 7a.

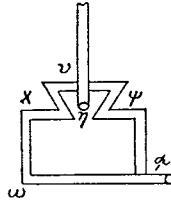


Fig. 7b.

Heronische Vorrichtung zur Erzielung eines gleichmäßigen Ausflusses (Fig. 6a) ist ohne Zweifel vollkommener. Die Vitruvischen metae benutzt Heron in Fig. 42 S. 189, aber nur als Ventil. Eine Abbildung der

metae giebt A. Terquém *La science romaine à l'époque d'Auguste*, étude historique d'après Vitruve. Extrait des

Mém. de la Soc. des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille, Paris 1885, S. 63 nach Maufra. Vgl. auch G. Walther *Loci aliquot physici* Wismar 1844 S. 22.

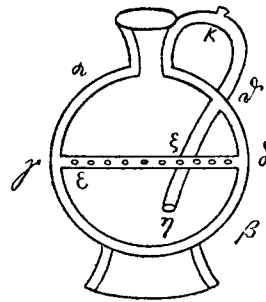


Fig. 10c.

Fig. 7a und 7b zu S. 55 bilden die handschriftlichen Figuren des *σημειώματιον*, 7a nach a, 7b nach b.

60, 16 ὁμοιος mit dem Genetiv findet sich noch Heron. Dioptra 244, 12 Vinc. *ὅτι δὲ ἡ ΒΘΑ γραμμὴ κύκλου περιφέρειά ἐστι καὶ ὁμοία τῆς ΓΔΕ, φανερόν.*

Fig. 10 S. 66. 67. Fig. 10a stellt die siebartigen Löcher nach a dar, Fig. 10b die Löcher nach b, welche

in **b** nicht siebartig sind. Die handschriftliche Figur 10c (nach **a**) setzt, genau genommen, die Rekonstruktion von Fig. 10b voraus. Das würde aber dem Wortlaute des Textes in **a** widersprechen. Daher die Vermutung von Diels zu 66, 14—17. Eigentlich ist es eine müßige Frage, ob die Löcher wie in Fig. 10a oder 10b liegen sollen, da die ganze Vorrichtung sicher so nicht funktioniert, wie Heron angiebt. Es wird immer eine Mischung ausfließen. Vgl. den Aufsatz *Heron im 17. Jahrhundert* in den Abh. z. Gesch. d. Math. VIII, 202.

70, 6 Ein Vexiergefäß (Kantharos) befindet sich nach Hiller von Gärtringen Jahrb. d. Arch. Inst. VII 1892 Archäol. Anzeig. S. 24 im Berliner Aquarium.

Fig. 14 S. 83 nennt man gewöhnlich den Tantalusbecher.¹⁾

Fig. 15a zu S. 85. Die handschriftliche Figur 15a steht in vielen Hss. auf dem Kopfe. S. Suppl. S. 4.

Fig. 16a zu S. 89 stellt einen antiken Trichter dar. Eine den modernen ähnliche Form zeigt der Trichter bei O. Hölder *Die Formen der röm. Thongefäße diesseits und jenseits der Alpen* Stuttgart 1897 Tafel XXII, 14.

97, Anm. 2. Über den Widerspruch vgl. Suppl. S. 59.

106, 10 (Fig. 20), entsprechend 107, 9, muß es Θ statt *E* heißen, da es sich um einen intermittierenden Brunnen handelt. 106, 14 Anm. sind die Worte 'spurium bis [$\delta\epsilon$]' zu streichen. Ebenso fällt S. 107 Anm. 2 fort. Richtiger ist es, wenn die Röhre $\eta\theta$ etwas tiefer geht als der Rand des Kruges. Vgl. auch de Rochas *Science des phil.* S. 123 und dessen kritische Noten S. 3.

111, Anm. 1. Sparbüchsen s. abgebildet bei O. Hölder *Römische Thongefäße diesseits und jenseits der Alpen* Tafel XXII, 21—22. Der Geldeinwurf ist freilich an der Seite.



¹⁾ Es macht wohl nichts aus, daß nicht wirklich ein Becher gezeichnet ist.

120, 2—3. Vielleicht ist doch die Lesart der besseren Hss. AG *ἔστω* (man nehme an) δὲ τὸ ὕδωρ εἶναι τοῦ οἴνου διπλάσιον richtig. Vgl. Heron. Dioptra 322, 11 Vinc. *ἔστω δὴ ἡμᾶς εἶναι ἐν Ἀλεξανδρείᾳ*. S. auch unten S. 300, 1—2.

Fig. 29a und 29b geben die innere und äussere Ansicht einer antiken hydraulischen Maschine, welche eine gewisse Ähnlichkeit mit Herons Feuerspritze hat und darum zum Vergleiche hierher gesetzt ist. Sie ist bei Chiaruccia unweit Civitavecchias 1795 gefunden und im Giornale della letteratura italiana V (1795) 303—307 beschrieben.¹⁾ Zu Fig. 31 s. den Nachtrag im Suppl. (a. E.)

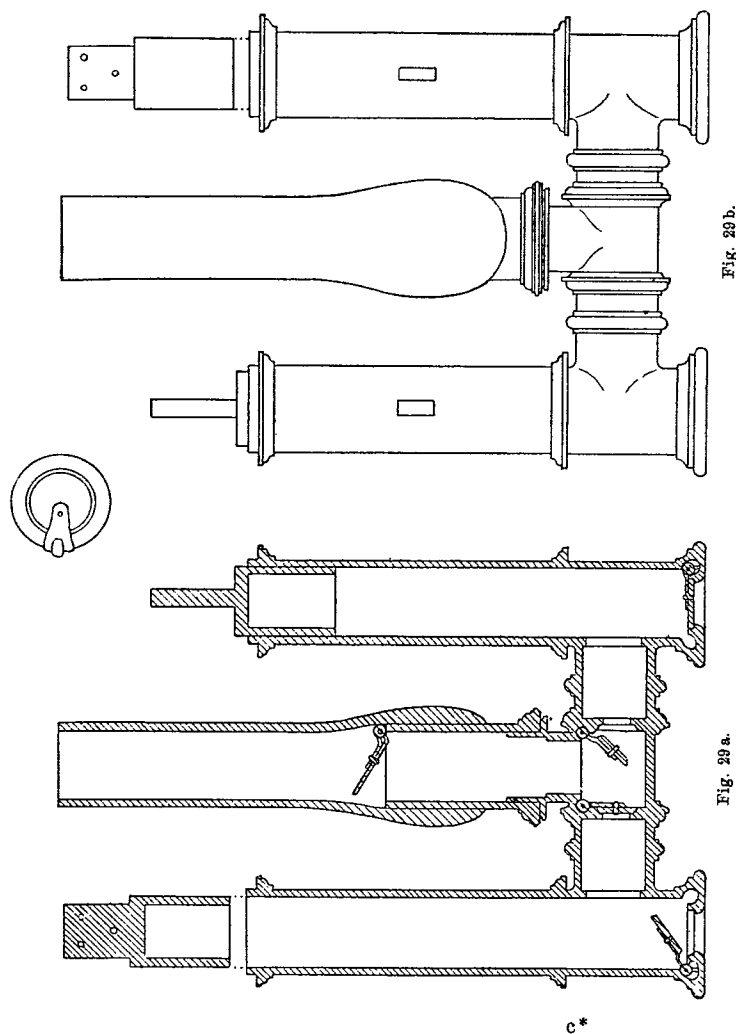
1) Descrizione di un' antica Tromba idraulica ultimamente scoperta ed illustrata dal sig. Abate Ennio Quirino Visconti, comunicataci dal sig. Don Girolamo Astorri coll' annessa figura.

... il bel monumento trovato poco fa presso Castronovo, ora la Chiaruccia, nel littorale di Civitavecchia. . . . Il Bronzo integerrimo, che si presenta, compone tutta questa macchina, tal quale appunto Vitruvio l' ha descritta, eccetto la diversità di piccolissime circostanze non essenziali, come sarebbero la varia figura del recipiente medio che qui ha forma di tubo e nella descrizione Vitruviana ha quella di una scodella. (Vgl. unten S. 494, 9. 495, 26.) Non accade poi dilungarsi a monstrarlo, come gli stantuffi o emboli cavi (Kolben), quando sono elevati, costringono per la forza del vuoto l' acqua a salire ne' due tubi o bariletti perpendicolari (Kolbencylinder) aprendo le linguette o valvole (Klappenventile), che sono mobili sul loro gangherello o cerniera (Scharnier) nel fondo (Boden) di ciascuno; come gli stessi stantuffi abbassati forzino le valvole stesse a richiudersi e le altre due che sono nel tubo orizzontale (horizontales Verbindungsrohr) ad aprirsi e ad intramettersi l' acqua respinta, come finalmente l' azione ripetuta di questi emboli spingerà l' acqua sin nel tubo di piombo (bleiernes Steigrohr) che propriamente dicesi tromba (Pumpe), la qual poi verseralla in una conserva (Bassin) superiore. . . . Quel che più merita considerazione è quella quinta valvola situata all' imboccatura (Mündung) del tubo di piombo. Dies Ventil wird dann für ein Reserveventil erklärt, falls eins der übrigen versagt. Die Maschine, welche gut erhalten gewesen sein soll, wird als ein Werk aus der Zeit des Antoninus Pius (138—161) angesehen, dessen Zweck wahrscheinlich gewesen sei, 'd' alzare le acque a comodo delle pubbliche Terme'. Die kleine abgesonderte kreisförmige Figur stellt eine Klappe, von oben gesehen, dar.

146, 4 Der Ausdruck *πρὸς διαβήτην* ('nach der Setzwage', wie H. Schöne erklärt, 'horizontal') besagt tatsächlich, was die Konjektur in der Bemerkung zu 146, 4—5 mit anderen Worten verlangte. Nach Hesych ist *διαβήτης* auch ein *ὄργανόν τι τεκτονικόν*. Vgl. Heron. Dioptra 208, 17 *μετρήσας πρὸς διαβήτην*, 214, 2. 222, 11. 16. 228, 4. S. über die Bedeutung des Ausdruckes *πρὸς διαβήτην* auch Vincent Dioptra 210. 211: 'distance comptée horizontalement'. Es ist also ein rein technischer Ausdruck der Geometer und 146, 4 bei *διαβήτην* nicht an den Heber zu denken. Die Bemerkung zu 146, 4—5 ist danach hinfällig bis auf die Änderung des *E* in *Θ*. H. Schöne schlägt nunmehr vor: *τρυνήματι* <τῷ Θ, τοῦ πρὸς> τῷ *E* *κειμένον* *πρὸς διαβήτην* τῷ <πρὸς τῷ> *H* *στομίῳ*. Aus Rücksicht auf Herons Sprachgebrauch würde ich vorziehen: *τρυνήματι* <τῷ Θ>, τοῦ *E* *κειμένου* *πρὸς διαβήτην* τῷ *H* *στομίῳ*.

149, 1. Es brauchen nicht gerade Vorhallen, sondern es können einfach die Eingänge ('Eingangspforten' H. Schöne) gemeint sein.

Wahrscheinlich hat Clemens Alexandrinus (schrieb in der 2. Hälfte des 2. Jahrh. nach Chr.) in den Strom. V, 672, 26—35 (Oxford. Ausg.) die von Heron I 32 beschriebene Vorrichtung — an II 32 ist wohl weniger zu denken — im Sinne gehabt: *Διονύσιος ὁ Θράξ ὁ γραμματικὸς* (2. Jahrh. v. Chr.) *ἐν τῷ Περὶ τῆς ἐμφάσεως τοῦ περὶ τῶν τροχίσκων συμβόλου φησὶ κατὰ λέξιν*. 'Ἐσήμαινον γοῦν οὐ διὰ λέξεως μόνον, ἀλλὰ καὶ διὰ συμβόλων ἔνιοι τὰς πράξεις, διὰ λέξεως μὲν, ὥς ἔχει τὰ λεγόμενα Δελφικὰ παραγγέλματα, τὸ Μηδὲν ἔγαν καὶ τὸ Γνωθι σάντων καὶ τὰ τούτοις ὅμοια, διὰ δὲ συμβόλων, ὥς ὃ τε τροχὸς ὁ στρεφόμενος ἐν τοῖς τῶν θεῶν τεμένεσιν ἐλκυσμένος παρὰ Αἰγυπτίων'. Sollte man nach dem Wortlaute des Clemens, der sich lediglich auf Dionysius Thrax beruft, ohne jeden Hinweis auf seine Zeit, nicht annehmen dürfen, daß zu Clemens' Zeit diese Räder nicht mehr in Gebrauch waren? Hätte es andernfalls nicht für Clemens nahe gelegen, ὁ <καὶ νῦν> *στρεφόμενος* o. ä. einzuschalten?



Wären sie aber wirklich derzeit schon außer Gebrauch gewesen, so würde etwa 150 n. Chr. die unterste Grenze bilden, die für Herons Thätigkeit überhaupt denkbar wäre.

Fig. 34c und 34d (zu S. 159) geben das *φιάλιον*, das gewöhnlich eine flache Form hat, nach den handschriftlichen Figuren von *a* (34c nach *A*, 34d nach *T*),

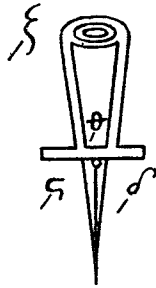


Fig. 34c.

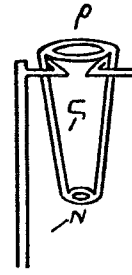


Fig. 34d.

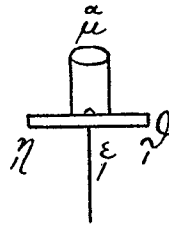


Fig. 34e.

Fig. 34e nach *b* wieder. Die verschiedenen Kugeln dienten zugleich als Erkennungsmarken. Vgl. de Rochas *Science des phil.* S. 141 Anm. 3.

Fig. 38 S. 170. Da beim Heronsbrunnen die Druckhöhe des Wassers die Steighöhe zu überragen hat, so muß man sich die Lage des Schlauches etwas tiefer, etwa unterhalb der Brust denken. Vgl. *Heron im 17. Jahrh.* Abh. zur Gesch. d. Math. VIII, 206.

170, 26. 31. Vielleicht *ἀνατείνεται*. S. Wörterverzeichnis.

188, 1 scheint H. Schöne *μικρά* verderbt. Er vermutet beispielsweise *πλήν <έν> ὅπῃ μικρά*. Zur Satzbildung vgl. Philo Mech. Synt. 74, 31 *ἣν ἡ χεὶρ ἐν τῇ διώστῳ καθ' ἡρμοσμένην, καθάπερ ἐπὶ τῶν ἄλλων καταπαλτῶν ἐν τοῖς χελωνίοις, πλήν ὅτι ταπεινὴ ἣν ἡ χεὶρ*. Sollte 188, 1 etwa *πλήν ὅτι μικρά <ἣν> καὶ ἔχουσα* zu lesen sein?

190, 20 ist *<ὅπερ τὴν βάσιν>* zu korrigieren.

Fig. 43c—k zu S. 192 ff. Die handschriftlichen Figuren 43c—f s. Suppl. S. 10 u. 11. Es ist bemerkenswert, daß

Herons Wasserorgel nur einen Kolbencylinder hat, während die Denkmäler und Vitruvs Wasserorgel (s. S. 496 ff.) zwei aufweisen. Indessen genügte jedenfalls der eine Pumpenstiefel für die 7—8 Pfeifen. Auch bei der Orgel des Ktesibios (Philo Mech. Synt. 77, 42 ff. ed. R. Schoene) ist nur von einem die Rede: καὶ γὰρ ἐπὶ τῆς σύριγγος τῆς κρουομένης ταῖς χειρσίν, ἣν λέγομεν ὑδραυλιν, ἥ φῦσα τὸ πνεῦμα εἰς τὸν ἐν τῷ ὕδατι πνιγέα παραπέμπουσα ἦν χαλκῇ καὶ ὁμοίως εἰργασμένη τοῖς προσειρημένοις ἀγγείοις. Ebenso Athen. Deipnosoph. IV, 174 d ἀρασσομένου τοῦ ὕδατος ὑπὸ τινος νεανίσκου (bei mehreren Stiefeln hätten mehrere Knaben thätig sein müssen).¹⁾

1) Es dürfte manchem nicht unwillkommen sein, die Stelle aus Athenaeus Deipnos. 174a—e über die Wasserorgel hier vollständig zur Hand zu haben:

Πολλῶν δὲ τοιούτων ἐστὶ λεγομένων ἐκ τῶν γειτόνων τις ἐξηκούσθῃ ὑδραύλειος ἡχος πάνν τι ἡδὺς καὶ τερπνός, ὥς πάντας ἡμᾶς ἐπιστραφῆναι θελγθέντας ὑπὸ τῆς ἐμμελείας. καὶ ὁ Οὐλπιανὸς ἀποβλέψας πρὸς τὸν μουσικὸν Ἀλκείδην· Ἀκούεις, ἔφη, μουσικώτατε ἀνδρῶν, τῆς καλῆς ταύτης εὐφωνίας, ἥτις ἡμᾶς ἐπέστρεψε πάντας κατακηληθέντας ὑπὸ τῆς μουσικῆς; καὶ οὐχ ὥς παρ' ὑμῖν τοῖς Ἀλεξανδρεῦσι πολὺς ὁ μόνον ἄλγηδὸνα μᾶλλον τοῖς ἀκούουσι παρέχων ἢ τινα τέρψιν μουσικὴν. καὶ ὁ Ἀλκείδης ἔφη· Ἀλλὰ μὴν καὶ τὸ ὄργανον τοῦτο, ἡ ὑδραυλὶς, εἴτε τῶν ἐντατῶν (Saiteninstrumente) αὐτὸ θέλεις εἶτε τῶν ἐμπνευστῶν (Blasinstrumente), Ἀλεξανδρῶς ἐστὶν ἡμεδαποῦ εὖρημα, κουργῶς τὴν τέχνην· Κτησίβιος δ' αὐτῷ τοῦνομα. ἱστορεῖ δὲ τοῦτο Ἀριστοκλῆς ἐν τῷ Περὶ χορῶν οὕτως ὡς λέγων· Ζητεῖται, πότερα τῶν ἐμπνευστῶν ἐστὶν ὀργάνων ἡ ὑδραυλὶς ἢ τῶν ἐντατῶν; Ἀριστόξενος μὲν οὐκ οὕτω οὐκ οἶδε. λέγεται δὲ Πλάτωνα μικρὰν τινα ἔκνοιαν δοῦναι τοῦ κατασκευάσματος νυκτερινὸν ποιήσαντα ὥρολόγιον εἰκόδς τῷ ὑδραυλικῷ, οἷον κλεψύδραν μεγάλην λίαν. καὶ τὸ ὑδραυλικὸν δὲ ὄργανον δοκεῖ κατὰ κλεψύδραν εἶναι. ἐντατὸν οὐκ καὶ καθάπτων οὐκ ἂν νομισθεῖν, ἐμπνευστὸν δ' ἂν ἴσως ᾔηθειν διὰ τὸ ἐμπνεῖσθαι τὸ ὄργανον ὑπὸ τοῦ ὕδατος. κατεστραμμένοι γάρ εἰσιν οἱ ἀέροι εἰς τὸ ὕδωρ (genauer nach der Windlade hin, in welcher das Wasser den Druck der komprimierten Luft regulierte), καὶ ἀρασσομένου τοῦ ὕδατος ὑπὸ τινος νεανίσκου, ἐστὶ δὲ διικνουμένων ἀξόνων¹⁾ διὰ τοῦ ὀργάνου ἐμπνέονται οἱ ἀέροι

1) Casaubonus und Schweighäuser nach Dalecampius statt des verderbten ἀξινῶν; ἀξονίων liest Villebrun. Vgl. Joh. Schweig-

Ferner vermifst man bei μ ein Ventil, welches das Zurückströmen der komprimierten Luft verhindert. Vgl. Ph. Buttmann *Beitrag zur Erläuterung der Wasserorgel und der Feuerspritze des Hero und Vitruv.* Abhdl. d. Kgl. Akad. der Wiss. in Berlin 1810/11 S. 144 und G. Walther *Loci aliquot physici* S. 15. Fig. 43g zeigt, wie das Ventil von Heron, der ein ähnliches 74, 5 (Fig. 11) zu ähnlichem Zwecke verwendet, leicht eingerichtet werden konnte. Gleichwohl dürfte durch ein lebhaftes

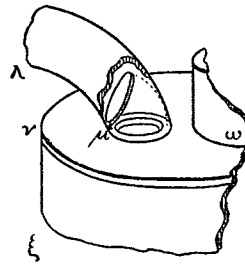


Fig. 43 g.

Auf- und Niederziehen des Kolbens $\rho\sigma$ dem Windkessel und dem Windkasten genügend Luft zugeführt werden.

In der Rekonstruktion der äußeren Einrichtung sind wir den Denkmälern gefolgt. Vgl. Fig. 43h, welche eine

καὶ ἦχον ἀποτελοῦσι προσηνῇ. ἔοικε δὲ τὸ ὄργανον βωμῷ στρογγύλῳ. καὶ φασὶ τοῦτο εὑρησθῆναι ὑπὸ Κτησίβιον κορυέως ἐνταῦθα οἰκοῦντος ἐν τῇ Ἀσπενδίᾳ ἐπὶ τοῦ δευτέρου (dafür vermutet P. Tannery βασιλέως a. a. O. S. 26, indem er die beiden Ktesibios identifiziert und den einen unter Ptolemaeus Euergetes I setzt) Εὐσεργέτου διαπρέψαι τέ φασὶ μεγάλως. τουτοῦ οὖν καὶ τὴν αὐτοῦ διδάξαι γυναικὰ Θαιῖδα. Τούτων δ' ἐν τρίτῳ Περὶ ὀνομασιῶν (ἔστι δὲ τὸ σύγγραμμα Περὶ αὐλῶν καὶ ὀργάνων) συγγράψαι φησὶ Περὶ τῆς ὑδραύλεως Κτησίβιον τὸν μηχανικόν. ἐγὼ δὲ οὐκ οἶδα, εἰ περὶ τὸ ὄνομα σφάλλεται.

häuser *Animadvers. in Athenaeum* II 632. P. Tannery *Athénée sur Ctésibios et l'hydraulis* in der Revue des Etudes grecques, Paris IX, 1896, S. 23 Anm. 1 erwartet *σαλήνων*. M. E. handelt es sich um das Niederdrücken der Tasten und das Öffnen der Schieber, auf die man sehr gut das *διικνεῖσθαι διὰ τοῦ ὀργάνου* beziehen kann. Denn ohne das ist der Luft der Weg zu den Pfeifen versperrt. (Schieber müssen auch hier vorhanden sein, da nicht fortwährend alle Pfeifen offen stehen können und ohne die Schieber ein Spielen unmöglich ist.) Daher scheint mir die Lesart *ἀξινῶν* nach Ausfall mehrerer Buchstaben aus *ἀγκωνίσκων* entstellt zu sein. *ἀγκωνίσκος* würde aber hier die Taste nebst ihrer Verlängerung, dem Schieber, bezeichnen.

römische Wasserorgel nach einem in Nennig bei Trier gefundenen Mosaik aus der Zeit Hadrians wiedergiebt (Wilmowsky *Die römische Villa zu Nennig und ihr Mosaik* Bonn 1865). S. auch unten Fig. 43i und k.

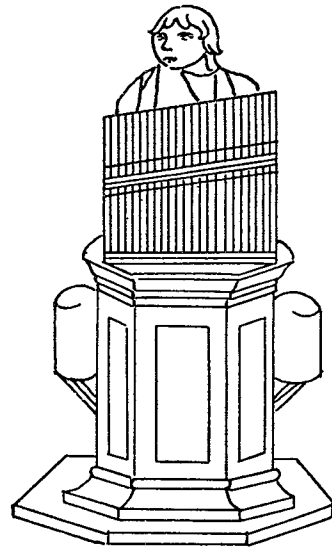


Fig. 43 h.

Fig. 44 zu S. 202 f. Die handschriftlichen Figuren der Windorgel haben den Kolbencylinder $\eta \vartheta$ rechts wie Fig. 44. Fig. 44 zeigt aber mit Absicht von ihnen abweichend die Vorderseite. Auf der Vorderseite befindet sich nämlich nach den Denkmälern immer das Holzband für die Pfeifen. Da nun die handschriftlichen Figuren das Band hinter den Pfeifen haben, so ist klar, daß sie die Rückseite darstellen sollen. Wenn wir uns darin eine Änderung erlaubt haben, so geschah es,

um auch die Vorderseite einmal zu veranschaulichen. Das Fehlen des Wassers — im Texte ist wenigstens keine Rede davon — gereichte dieser Orgel sicher nicht zum Vorteil. Vermutlich handelt es sich, obwohl von Tasten nichts gesagt wird, dennoch um eine richtige Orgel und nicht um eine der Äolsharfe analoge Einrichtung.

Fig. 44a ist die handschriftliche Figur des Anemurion. Vgl. S. 207, Anm. 1.

Merkwürdigerweise ist man erst spät zum Verständnis der von Heron sehr klar beschriebenen Vorrichtungen, besonders der Wasserorgel, gekommen. So soll noch Isaak Vofs das Verständnis verschlossen gewesen sein.

Wesentliche Fortschritte machte erst A. L. F. Meister *De veterum hydraulo.* Nov. comment. societ. scientiar. Gotting II (1771), 158—199. Dessen Figur ist wiederholt von O. Wangemann *Die Orgel, ihre Geschichte und ihr Bau* Leipzig 1895 Taf. I Fig. 6, ebenso mit geringen Änderungen von C. von Jan Baumeister *Denkm. d. klass. Altert.* I, 564—565. Vgl. außerdem Buttmann a. a. O., G. Walther *Loci aliquot physici* S. 11—16, R. Gräbner *De organis veterum hydraulicis.* Diss. Berlin 1866 und Clément Loret *Recherches sur l'orgue hydraulique.* Extrait de la Revue archéologique, Paris 1890, S. 8 ff.

Die Pfeifen beider Heronischen Orgeln sind ohne Mundöffnungen. Ebenso fehlen solche auf einigen Denkmälern. Vgl. A. J. H. Vincent *Essai d'explication de quelques pierres gnostiques* S. 8. 9. Mémoires de la société des antiquaires de France XX, Nouv. Sér. X, 1850, Planche I n. 4. 5. 6. 8 und Loret S. 27—29. Indessen finden sie sich in einer eine Wasserorgel darstellenden Terracottafigur, welche in den Ruinen von Karthago gefunden ist (Fig. 43i und k). Darum dürften sie auch für die Heronischen Orgeln anzunehmen sein.

Nur 8 Pfeifen finden sich auch auf einer Medaille aus Neronischer Zeit, welche sich in der Pariser Nationalbibliothek befindet (Loret S. 28).

200, 7 verlangt G. Walther *Loci aliquot physici* S. 15 mit Unrecht ἐντὸς statt ἔξω. Die Sehne selbst muß schon straff sein, ehe die Taste niedergedrückt wird. Sonst würde sich beim Hineinstoßen des Schiebers die Spatel nicht krümmen.

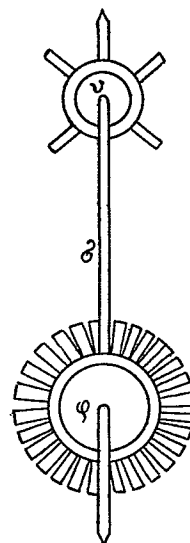


Fig. 44 a.

Wir fügen hier gleich einige Bemerkungen über Vitruvs Wasserorgel hinzu. Diese bietet deshalb Schwierigkeiten, weil bekanntlich zu Vitruv keine handschriftlichen Figuren existieren. Den Irrtum Schneiders *Eclog. phys.* II, 121, daß bei Vitruv die Kolben von oben hineingestossen würden, hat schon Meister a. a. O. S. 181 Anm. m widerlegt. Vgl. auch Buttmann a. a. O. S. 148, Graebner S. 15. Es ist wenig von Belang, wenn Loret a. a. O. S. 19 und schon früher Perrault (nach Meister S. 179k) für jeden Kolbencylinder zwei Delphine annehmen, obgleich das aus Vitruv nicht unmittelbar hervorgeht. Notwendig ist es sicher nicht.

Es ist wohl wahrscheinlicher, daß statt der Kolbenstangen entweder die Kolbencylinder (auf der Innenseite) mit wolligen Fellen gefüttert oder die Kolben selber damit umwickelt waren, um jedes Entweichen von Luft zu verhindern. Das macht man wohl auch heute noch. Meister S. 178 meint, es sei vielleicht die innere Oberfläche des Pumpenstiefels mit Öl, Wachs oder einer Salbe bestrichen gewesen.

Hatte Vitruvs Orgel vier bis acht Pfeifenregister oder nur vier bis acht Pfeifen? Die Mehrzahl der Gelehrten entscheidet sich für das erstere (Meister S. 181 l, Buttmann S. 154, Schneider S. 128, Vincent S. 16, G. Walther *Loci aliquot physici* S. 10 und Fig. III, Rode *Des M. Vitruvius Pollio Baukunst* übersetzt. Leipzig 1796. II, 271, Reber *Des Vitruvius zehn Bücher über Architektur* übersetzt 321, Terquem *La science romaine* S. 89, Loret S. 20, Wangemann S. 16). Dagegen traten Graebner und v. Jan für das letztere ein.

Graebner ist der Überzeugung, daß Vitruvs Orgel, von einigen Kleinigkeiten abgesehen, mit der Heronischen übereinstimme, so daß Vitruvs *arcula* (S. 500, 3) und Herons Windkasten (S. 197, 14) sowie Vitruvs *canales* (S. 500, 5) und Herons Fächer (*glossókoma*) (S. 199, 5 ff.) identisch seien. Vitruvs *epistomia* S. 500, 7 (so las Graebner statt *epitonia*) seien den *asses* desselben, den

Klappdeckeln (s. S. 502, 15, aber ihre Lage denkt er sich etwa bei q , jedenfalls zwischen *arcula* und *canales*) gleich. Durch diese Klappdeckel würde also der Luft der Zutritt aus der *arcula* in die *canales* ermöglicht. Geöffnet würden aber die *canales* (d. h. ihre *epistomia*) nur durch den starken Luftdruck. Von mehreren Pfeifenreihen könne bei Vitruv keine Rede sein, zumal sich solche auf Denkmälern nicht nachweisen ließen.

Das letztere ist jetzt nicht mehr zutreffend, da aus Fig. 43 i (nach Loret a. a. O. S. 26, freilich aus unbestimmter Zeit) sich unzweifelhaft mehrere Pfeifenreihen ergeben. Für das Ende des 2. oder den Anfang des 3. Jahrh. n. Chr. sind aber auch litterarisch von Tertullian mehrere Pfeifenreihen bezeugt, *De anima* 14: '*specta portentosissimam Archimedis munificentiam, organum hydraulicum, tot partes ... tot acies tibiatarum*'.

Graebners Erklärung der *epistomia* ist schon an sich



Fig. 43 i.

unwahrscheinlich, weil er mit den *manubria ferrea* nichts Rechtes anzufangen weifs. Sie sollen nur den Zweck haben, den Klappdeckeln (etwa als *verticuli*?) einen festen

Halt zu geben. Sie wird aber erst recht durch die mit Unrecht aus dem Texte entfernte handschriftliche Lesart *epitonia* hinfällig. Schliesslich ist es doch auch wenig wahrscheinlich, dafs man noch nicht einmal eine Oktave genommen habe und dafs schon für nur vier Pfeifen zwei Pumpen in Thätigkeit gesetzt sein sollen.

208, 14 möchte ich für *ἀνατείνεται*, da in den besseren Hss. fast regelmäfsig das intransitive Aktivum steht, jetzt nach **b** 208, 20 *ἀνατεινέτω* schreiben.

212, 10 ff. Über den Heronsball vgl. Abhd. z. Gesch. d. Math. VIII, 204.

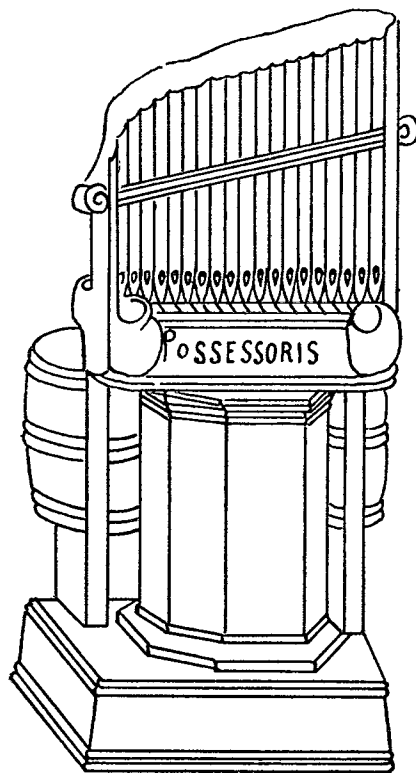


Fig. 43 k.

217, 21 zu Fig. 48. Es ist zu beachten, dafs auf dem Boden des Gefäfses noch ein *βαρύλλιον* liegen soll. Das Gefäfs hätte ohne *βαρύλλιον* oben den Schwerpunkt

und würde sofort umkippen. Dies wird aber gerade durch das vielleicht etwas überwiegende βαρύλλιον verhütet. Erst durch den Druck des Wassers, welchen dieses nach Füllung des Gefäßes gegen die Seite desselben ausübt (μη κατὰ μέσον 218, 9—10), erlangt der Schwerpunkt wieder das Übergewicht, so daß das Gefäß umkippt. Die Konjektur κάτω im Burneianus 81 zu 216, 10 (dies verlangt auch G. Walther *Loci aliquot physici* S. 6) ist also sachlich nicht zulässig. Denn es versteht sich von selbst, wenn an sich schon das Gefäß im unteren Teile schwerer ist als oben und dann unten obendrein noch durch ein Gewicht belastet wird, so wird das Gefäß überhaupt nicht umkippen.

Fig. 49 zu 218, 17. Die Darstellung ist in a jedenfalls nicht klar. Wenn wir auch von dem Wechsel zwischen χώρα und ἀγγεῖον für 'Kammer' absehen, so ist einmal der Ausdruck διαβῆται φέροντες εἰς τὰς ὑποκειμένας χώρας nicht genau. Sodann wird aber nur von der letzten Kammer gesagt, daß sie eine pfeifende Röhre enthalten solle, während dies doch von allen Kammern gelten muß, wie die Aufgabe voraussetzt. Man würde zum mindesten 218, 17—220, 1 ἐκάστῳ für τῷ ὑποκάτω erwarten, eine Änderung, die immerhin nicht leicht wäre. Auch der Schlufs 220, 19—20 erregt Bedenken. Die im Apparate vorgeschlagenen Änderungen sollen mehr auf die Verderbnis hinweisen, als daß sie den Anspruch erhöhen, zuverlässige Emendationen zu sein. Es scheint mir nicht ausgeschlossen, daß das ganze Kapitel das Werk eines Interpolators ist, der zu II 4 eine Variation geben wollte. Auf eine Interpolation weisen insbesondere die Worte 220, 19—20 ὁ δ' ἐν τούτῳ ἀήρ . . . ἀποτελεῖ, die in 218, 5—6 am richtigen Orte stehen, aber 220, 19—20 unpassenderweise wiederholt zu sein scheinen.

Über das Verhältnis von b zu a vgl. Suppl. S. 60.

Fig. 51 zu 222, 11 ff. Diese Aufgabe ist nicht ohne Bedenken. Die Kugel sitzt wohl nur dann fest, wenn der oberen Halbkugel vor dem Einsetzen der Kugel etwas

Luft entzogen wird, so daß die atmosphärische Luft außerhalb der oberen geschlossenen Halbkugel die Kugel in dieselbe hineindrückt. Oder sollte wieder ein Inter-

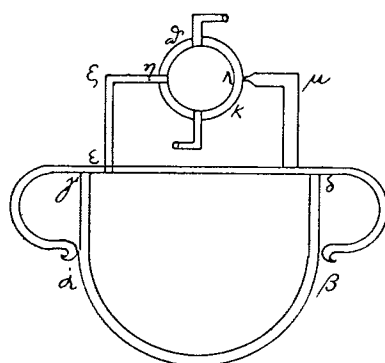


Fig. 55 b.

polator in Erinnerung an II 6 sich den in II 7 angeführten Fall ausgeklügelt haben? Was hat die Entnahme von Wasser mit der figürlichen Darstellung des Weltalls zu thun? Das Kapitel ist auch sprachlich nicht ohne Anstofs. De Rochas weist S. 157 nicht ohne Grund darauf hin, daß diese Darstellung, welche der Anschauung des

Thales entspricht (Arist. coel. II 13), Herons wenig würdig sei. Denn zu Herons Zeiten hatte man des Thales Vorstellung vom Weltall schon längst aufgegeben.

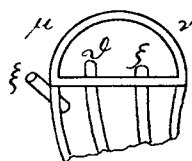


Fig. 57 c.

Zu 224, 2 ff. vgl. *Zur Geschichte des Thermoskops* in den Abhdl. z. Gesch. der Math. VIII, 163—173.¹⁾

Fig. 55 b (zu 231 Anm. 1) ist handschriftliche Figur zu Herons Äolipile nach T. Damit stimmt die von A im wesentlichen überein. Über die Äolipile vgl. noch *Heron von Alexandria im 17. Jahrh.* Abh. z. Gesch. d. Math. VIII, 210.

230, 20. Sollte man nicht τῆς ΗΑ εὐθελίας schreiben müssen?

1) Weitere Literatur s. bei G. Hellmann *Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus* Nr. 7. S. 17 und F. Burckhardt *Die Erfindung des Thermometers und seine Gestaltung im XVII. Jahrh.* Basel 1867. S. 4 ff.

Fig. 57c zu 237, 1 stellt die abgebrochene handschriftliche Figur zu Fig. 57a dar.

S. 238 ff. Zu II 14 vgl. Abhdl. z. Gesch. d. Math. VIII, 207—208.

S. 246 ff. Zu II 16 (Fig. 60) vgl. Abhdl. z. Gesch. d. Math. VIII, 212—213.

S. 262 ff. Zu II 21 vgl. ebenda VIII, 211—212.

S. 264 ff. Vgl. ebenda VIII, 205. 207. Der daselbst erwähnte Brief Galileis lautet im Cod. Ambros. R. 104 Fol. 376 (ungenau bei Venturi *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei*. Modena 1818. I, 12): Ad Alvise Mocenigo del P. Galilei (andre Hand als im Text).

Ch.^{mo} et M. III.^{re} S.^e

Dalle parole di V. S. Ch.^{ma} et dalla fabrica assai confusa posta da Herone al n.^{ro} 7.^o vengo in cognitione quella essere la lucerna della quale V. S. Ch.^{ma} desidera la costruzione, pero l'ho piu volte letta, et finalmente non so dalle sue parole trarne tal senso che non mi resti qualche confusione, ma non volendo interamente obligarci a tutte le sue parole mi pare che voglia inferire una fabrica simile all' infrascritta.

Construatur lucerna basim habens concavam $ACDB$ ¹⁾ intersectam diafragmate EF .²⁾ Sit vero calatus oleum continens KL et ex diafragmate EF procedat tubulus MN simul cum eo perforatus distans a calati operculo quantum sufficit ad aeris exitum: sit autem alius tubulus XO .³⁾ per operculum distans a fundo calati quantum ad olei⁴⁾ fluxum sufficit, et ex operculo paululum excedens, excessui vero aptetur alius tubulus P habens superius osculum obstructum cui agglutinetur alius tubulus exilis⁵⁾

1) Eine Figur ist nach Galilei von Venturi beigegeben. Sie lehnt im wesentlichen sich an die Commandinosche an, weicht aber in Einzelheiten ab. Bei Galilei bezeichnet Q das Luftloch für die Basis.

2) $EF = \varepsilon\zeta$. 3) $XO = \xi\sigma$.

4) Danach könnte man 266, 14 $\varepsilon\lambda\alpha\iota\phi$ statt $\vartheta\delta\alpha\tau\iota$ vermuten.

5) Dieser setzt sich in Galileis Figur seitlich an P an.

et simul cum eo perforatus, per quem ellychnium influat: sub diafragmate vero EF · conglutinetur clavicula R · deferens in locum $A E F B$ ¹⁾, in ipsum $C D E F$ ²⁾ transeat, sit autem in operculo AB parvum foramen Q · per quod locum AB · implebimus aqua: sublato itaque ellychnio³⁾ calatum oleo implebimus per tubulum XO · aere per tubum MN · excedente et adhuc per clavem apertam⁴⁾ quae est in fundo CD · et per foramen Q · repleto autem calato oleo superimponemus tubulum X · cum ellychnio et clausa clavicula per foramen Q · aquam infundemus in locum $A E F B$ · quando autem opus fuerit oleum superinfundere ellychnio; aperta clavicula R · aqua in locum $E C D F$ · influet et aer per MN · tubum impulsus oleum alidet per tubulum OX · ad ellychnium, et cum non opus fuerit amplius fluere, claudemus claviculam.

Questo è quanto per hora mi par poter di raccorre dalle parole di Herone, come ho detto di sopra assai confuse, et l' ho volsuto mandare a V. S. Ch.^{ma}, accioche avvertito dal suo giud.^o possa con altra occasione cavarne forse miglior costrutto; ancorche la fabrica explicata essequisce quanto promette la proposta. con che baciandoli reverentemente le mani, li resto devotissimo servitore. N. S. (Nostro Signore) la prosperi.⁵⁾

Di Padova li 11. di Gennaro 1594.

Di V. S. Ch.^{ma}

Ser.^{re} Pront.^{mo}

Galileo Galilei.

268, Anm. 2 = 269, Anm. 1 sind zu tilgen, da das Wasser aus der oberen Kammer nicht abfließen würde, wenn das erwähnte Loch geschlossen wäre.

283, 15 ff. Der Weinautomat II 27 stellt sich als einen intermittierenden Brunnen dar.

1) $A E F B = \alpha \varepsilon \xi \beta$. 2) $C D E F = \gamma \delta \varepsilon \xi$.

3) Dies ist mit Commandino falsch übersetzt. Vgl. Abh. z. Gesch. d. Math. VIII, 206, Anm. 4.

4) In Galileis Figur anscheinend nicht vorhanden.

5) Nach freundlicher Vergleichung von Antonio Ceriani.

298, 8 ff. Fig. 76a—c. Die Rekonstruktion Fig. 76a schließt sich enger an die handschriftlichen Figuren an als die im Texte gegebene. Nur muß man die Achse $\varepsilon\zeta$, wie geschehen, derart quer stellen, daß auch wirklich die Zähne von μ in die des anderen Sternrades eingreifen können. Indessen ist zu beachten, daß im Texte $\varepsilon\zeta$ $\alpha\zeta\omega\nu$,

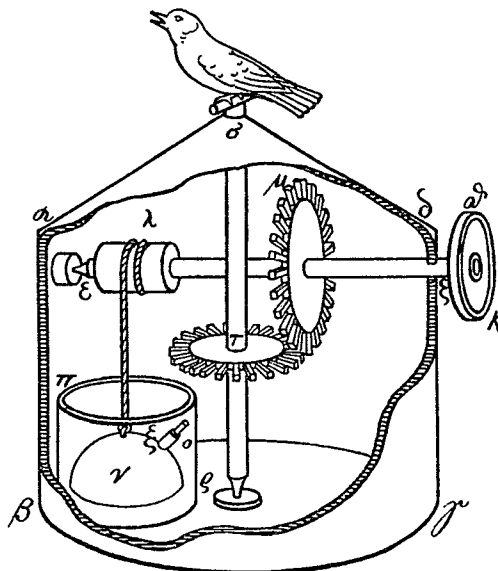


Fig. 76a.

$\sigma\tau$ dagegen nur $\alpha\zeta\omega\nu\iota\sigma\kappa\omicron\varsigma$ genannt wird. Dem entspricht jedenfalls mehr die in Fig. 76 S. 301 gegebene Rekonstruktion, die gewiß sicherer funktioniert, insbesondere auch die Reibung der beiden Achsen gänzlich vermeidet.

Fig. 76b giebt die (abgebrochene) handschriftliche Figur für die Winde wieder, Fig. 76c eine sich darauf gründende Rekonstruktion. Dabei der Winde λ ausdrücklich von einem

Rade λ die Rede ist, so haben wir kein Bedenken getragen, die Winde so zu zeichnen, wie sie Fig. 76 S. 301 giebt.

S. 305ff. Fig.

78. Die 305, Anm. 1 erwähnten Stellen über das Milliarium sind Seneca Natur. quaest. III 24: 'Facere solemus

dracones et miliaria et complures formas, in quibus aere tenui fistulas struimus per declive circumdatas, ut saepe eundem ignem ambiens aqua per tantum fluat spatii, quantum efficiendo calori sat est. Frigida itaque intrat, effluit calida. Idem sub

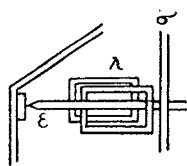


Fig. 76 b.

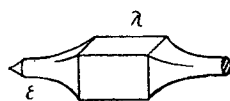


Fig. 76 c.

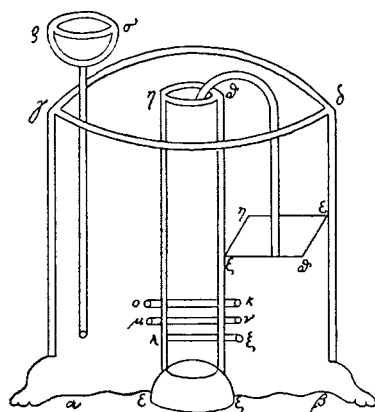


Fig. 78 c.

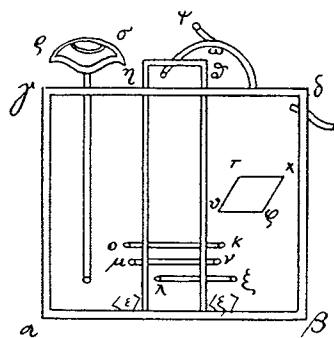


Fig. 78 d.

terra Empedocles existimat fieri, quem non falli credent ii quibus balnearia sine igne calefunt.' Seneca Nat. quaest. IV 9: 'minora miliaria nominat, unde patet variae magnitudinis fuisse'. Ferner ist es nach Palladius

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

d

(4. Jahrh. n. Chr.) de re rust. V 8 'altum et angustum'. Pall. I 40: 'Miliarium vero plumbeum, cui aerea patina subest, inter soliorum spatia forinsecus statuamus fornace subiecta, ad quod fistula frigidaria dirigatur, et ab hoc ad solium similis magnitudinis fistula procedat, quae tantum calidae ducat interius, quantum fistula illi frigidi liquoris intulerit.' Schließlich die allgemeine Bemerkung bei Athen. III 98c: *Οἱ Οὐλιπιάνειοι σοφισταί, οἱ καὶ τὸ μιλιάριον καλούμενον ὑπὸ Ῥωμαίων τὸ εἰς τὴν τοῦ θερμοῦ ὕδατος κατεργασίαν κατασκευαζόμενον ἱππολέβητα ὀνομάζοντες, πολλῶν ὀνομάτων ποιηταί.*

Fig. 78c ist handschriftliche Figur der Heronischen Pneumatik, Fig. 78d der Pseudo-Heronischen. <ε> und <ξ> sind von mir zugesetzt.

Fig. 79a ist handschriftliche Figur (direkt nach A) zu Fig. 79. Die in rechteckige Klammern geschlossenen Buchstaben stehen an falscher Stelle. <ε> ist von mir zugesetzt.

In Wirklichkeit (Fig. 79) sind das Rohr φε (Fig. 79a) und das rechts aufsteigende, unbezeichnete Rohr (Fig. 79a) identisch. Der Zeichner, welcher ursprünglich die Figur handschriftlich entwarf, war nur nicht imstande, das korrekt darzustellen.

Fig. 80c ist von de Rochas *La science des phil.* übernommen.

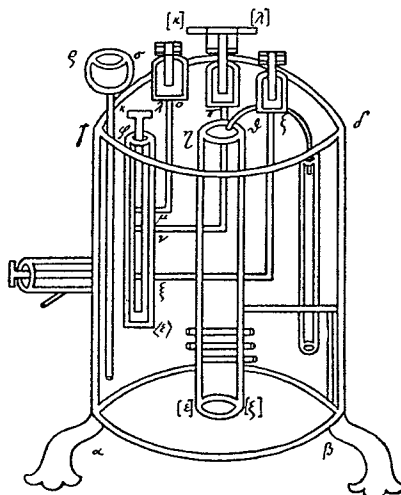


Fig. 79 a.

KAPITEL III.

ANMERKUNGEN ZU DEN AUTOMATEN,
INSBESONDERE ZU DEN FIGUREN.

Die Figuren zu den Automaten waren ungleich schwieriger als die der Pneumatik. Der Herausgeber weiß daher Herrn H. Querfurth in Braunschweig nicht wenig Dank, daß er sich mit so viel Hingebung der Aufgabe unterzogen hat, die teilweise recht mangelhaften handschriftlichen Figuren auf Grund der vorliegenden deutschen Übersetzung zu rekonstruieren.

Wir fügen hier noch, ehe wir zu Fig. 82 übergehen, die Bemerkung ein, daß S. 347, 1 statt 'Achse (Axon)' in einer Handschrift die ansprechende Vermutung 'Bogenarm (Ankón)' steht. Dem würden etwa die in Fig. 109 gezeichneten 'Wirbel' entsprechen. Sie heißen aber Kóllaboi. Ein Hysplenx ist Fig. 103 verwendet, steckt aber nicht in einem Sehnenstrange.

Von einer interessanten Nachbildung des fahrenden Automaten beim Einzuge des Herzogs Borso von Este in Reggio 1452 berichtet Muratori *Rer. Ital. script.* XX, 468f. Vgl. auch J. L. Heiberg *Nogle Eftervirkninger af graesk Mechanik*. Kong. Danske Vid. Selsk. Forh. 1886 S. 4—5. Vgl. ferner das Bacchusfest unter Ptolemaeus Philadelphus Athen. V 198 c u. f.

Fig. 82. Da weiter unten S. 384, 7 von dem Tempeldache die Rede ist, so könnte man mit R. Schöne wohl *εἰρήσεται* vermuten. (Oder könnte *εἰρήται* aus *εἰθίσται* verderbt sein? Vgl. 250, 3.) Ansprechend ist Brinkmanns Erklärung für *ἐντεταμένην τὴν ἐπιράνειαν* 'eine anstrebende Oberfläche', wozu er aus Marc. diac. vit. Porphy. edd. sod. Bonn. S. 62 in Bezug auf ein konisches Türmchen die Wendung *ἀνατεταμένον εἰς ὕψος* vergleicht. In diesem Falle ist 353, 17 statt 'oben' zu lesen 'eben', und es wäre nicht nötig, S. 350, 15 eine Lücke anzunehmen.

Fig. 83c zu S. 357 (s. Suppl. S. 5) ist handschriftliche

d*

Figur. Sie ist der Berliner Hs. nachgezeichnet und mit der Figur des Marcianus (A) als übereinstimmend befunden. Man beachte, daß die Buchstaben $\epsilon\zeta$, $\eta\theta$, $\kappa\lambda$, $\mu\nu$, ξ auf dem Kopfe stehen. Das findet sich so fast in allen Hss.

Fig. 85ff. Nach 389, 4—5 erfolgt nur eine einmalige Hinfahrt des Automaten, an welche sich die Bewegungen am Orte (Altarfeuer, Tanz der Bakchantinnen u. s. w.) anschließen. Dann tritt der Automat die Rückfahrt an. Sollte er von neuem vorrücken, so mußte jedenfalls frisches Brennmaterial auf die Altäre gelegt, die Schnüre für die Altäre neu eingespannt und der Abzug (391, 5) wieder eingestellt werden. Daß Heron nur an eine einmalige Hin- und Rückfahrt gedacht hat, darauf weist auch Kap. 19 hin. Zu einer wiederholten Hin- und Rückfahrt wäre noch ein mehrfacher Pflock ξ nötig. Die Worte $\epsilon\acute{\alpha}\nu\ \delta\epsilon$ 360, 2 — $\pi\rho\omicron\alpha\iota\rho\acute{\omega}\mu\epsilon\theta\alpha$ 360, 7 (= 361, 26 Wenn der Kasten oft — 363, 1 nach Belieben aus) unterliegen daher starken Bedenken und könnten auf Rechnung des Interpolators zu setzen sein, dessen Spuren wir weiter unten mit Bestimmtheit verfolgen können.

Fig. 89a ist ebenfalls aus der Berliner Hs. entnommen, stimmt aber mit dem Marcianus (A) und allen übrigen Hss. Sie zeigt so recht, wie mangelhaft manche handschriftliche Figuren sind und wie wenig sie zuweilen bei schwierigen Abschnitten das Verständnis des Textes fördern.

Fig. 91. S. 376, 15—27 (= 377, 16—30) sind verdächtig. Z. 20—27 (= 22—30) wiederholen nur bereits

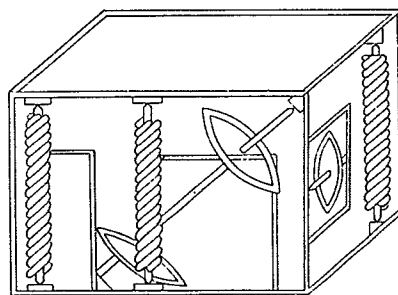


Fig. 89a.

Gesagtes (vgl. 374, 8 ff. = 375, 8 ff.). Eine Schnur ist bei $\kappa\lambda$ noch nicht erwähnt und auch überflüssig. Lockere Schlingen ferner, mit denen nach Z. 19 = 21 $\kappa\lambda$ versehen sein soll, hätten keinen Zweck, da $\kappa\lambda$ ohne Unterbrechung immer mitläuft (S. 374, 7. 10 = 375, 7. 11). Während die Büchsen bei $\pi\rho$, $\sigma\tau$ am Platze sind, weil sie das Stehenbleiben eines Rades ermöglichen, ist die Büchse bei $\kappa\lambda$ nicht nur zwecklos, sondern widerspricht geradezu der Bemerkung S. 378, 2—3 = 379, 1—2, daß die Bewegung durch die Büchsen erschwert würde. Wer das weiß, wendet sie doch nicht an, wo es nicht unumgänglich notwendig ist; und man sieht nicht ein, weshalb bei diesem allein laufenden Rade nicht die leichtere Art der Bewegung wie S. 372, 24 = 373, 27 in Drehzapfen verwendet wird, sondern die schwierigere mit befestigter Achse (S. 376, 16 = 377, 19). Das Festlegen der Achse von $\kappa\lambda$ stimmt wieder schlecht zu S. 378, 4 ff. = 379, 4 ff. Hier wird doch wohl vorausgesetzt, daß die hintere Achse immer beweglich sei. Zu alledem gesellt sich noch ein schwerwiegender sprachlicher Anstoß (S. 376, 20). Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, daß der bezeichnete Abschnitt interpoliert ist. Die weitere Interpolation S. 378, 1—2 *περιλαμβάνει τοῖς ἄξουσιν* war die notwendige Folge der ersteren. Die Worte 378, 12 *ὥστε* — 378, 14 *κνώδαξιν* schließlic sind insofern nicht ganz unverdächtig, als *ἐκαστον* . . . *κνώδαξιν* nur bereits Gesagtes wiederholen und die Worte *βεβηκέναι* . . . *τροχόν* etwas Selbstverständliches ausdrücken.

Fig. 92. Die S. 381, Anm. 2 ausgesprochenen Bedenken ergänzen wir noch durch folgendes.

Daß an jeder Achse das Rad von doppelten Schnüren in die Mitte genommen werden soll, widerspricht Herons früheren Ausführungen (S. 359, 22—26), nach denen an der einzelnen Achse Hin- und Rückfahrt durch ein- und dieselbe Schnur vermittelt werden. Daß auch hier (Kap. 11 zum Schlufs) von Heron selber nur an letzteres Verfahren gedacht ist, beweisen m. E. S. 381, 5 ff. Denn

wären die Schnüre doppelt, die eine für die Hin-, die andere für die Rückfahrt, so weiß man nicht, welchem Zwecke die lockeren Schnurlagen S. 381, 6 dienen sollen. Nicht minder auffallend ist schließlich, daß auch das dritte Rad, welches mit Ausnahme des nicht unverdächtigen Falles S. 377, 20 bisher immer ohne Schnüre (S. 359, 2. 375, 8. 11) mitlief, jetzt doppelte Schnüre erhalten soll.

Fig. 93. Nach erneuter Prüfung will mir fast scheinen, als ob sich Heron die Vorrichtung in Fig. 93 der in Fig. 107 beschriebenen analog gedacht habe, also doch mit vertikalem *ἀξόνιον*. In diesem Falle müßte der Altar allerdings bedeutend kleiner sein, denn sonst wäre eine vertikale Achse kein *ἀξόνιον*, sondern ein *ἄξων*. Das war auch ein Grund mit, weshalb die vertikale Achse der handschriftlichen Figuren in eine horizontale verwandelt wurde. Unklar bleibt aber immer noch, wo das Kettchen aufhört und die Schnur anfängt, ob letztere an ersteres geknüpft oder beide wie in Fig. 107 nach dem *ἀξόνιον* geleitet waren. Vielleicht enthielt darüber etwas die Lücke 382, 3 nach *ἀξονίῳ*. Es könnten die Worte *τῆς ἀγκύλης ἐκπεσούσης* 382, 6 auf eine der Öse δ in Fig. 107 analoge Öse gehen, die abfiel, sobald der Schieber unter der Öffnung des Altars zurückgezogen war. Die Kette durfte jedenfalls nicht weiter gezogen werden. Deshalb war es vielleicht sogar notwendig, daß die das Zurückziehen des Schiebers vermittelnde Schnur abfiel. Das erreicht man am einfachsten in der durch Fig. 107 dargestellten Weise. Der Leser wird sich danach die hier angedeutete Einrichtung, auch ohne Figur, leicht vorstellen können.

Fig. 94. Wir geben hierneben die handschriftliche Figur (Fig. 94c), die so ziemlich in allen Hss. dasselbe Aussehen hat. Bei der Rekonstruktion hätte dem Dionysos ein Kantharos in die Hand gegeben werden sollen, wie er ihn auf den Bildwerken gewöhnlich bei derartigen Spenden hat.

Wer die früheren Ausführungen Herons mit Aufmerksamkeit gelesen hat (vgl. oben S. LIII), wird zugeben, daß zur Drehung des Hahnes $\zeta\tau$ nicht nur eine Schnur vollständig genügt, sondern daß es nach Heronischen Prinzipien nur eine einzige Schnur sein darf.

Der Hinweis auf Herons Belopoiika S. 388, 10 = 391, 3 bezieht sich allem Anschein nach nur auf den Abzug (Schastería) und nicht auf die 'Hand' (Cheir, das ist der 'Drücker' in den Belopoiika). Man bedenke, daß es in den Belopoiika um Ermöglichung einer Bewegung in mehr oder weniger horizontaler Richtung (Fortschnellen des Pfeiles) handelt, hier dagegen in vertikaler Richtung (nämlich der Abwärtsbewegung des Gewichtes β_μ). Es ist wirklich schwer zu sagen, wie der erwähnte Drücker, den wir in dem Rekonstruktionsversuche Fig. 42a S. 188 verwandt haben, hier hätte sicher funktionieren können.

Fig. 96d stimmt in allen Hss. überein. Daß die Buchstabenbezeichnung falsch ist, liegt auf der Hand. Wenn der innerste Kreis $\alpha\beta\gamma\delta$ die Stylobatstufe darstellen soll, so muß der bewegliche Kreisring durch den Zwischenraum zwischen dem innersten und dem mittleren Kreise gebildet sein. Dann stehen aber die Buchstaben $\epsilon\zeta\eta\theta\kappa\lambda\mu\nu$ an unrechter Stelle. Stehen aber letztere am rechten Platze, dann gehören die Buchstaben $\alpha\beta\gamma\delta$ in den mittleren Kreis, und dieser stellt die Stylobatstufe oder den Säulenstand dar, während der innerste Kreis in diesem Falle den Raum innerhalb der Säulen bzw. die Basis für die Figur des Dionysos darstellt.

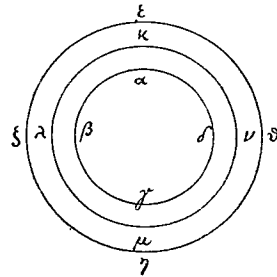


Fig. 96 d.

Fig. 97. Die Worte S. 396, 25—398, 2 $\alpha\pi\alpha\chi$. . . $\pi\omega\iota\epsilon\iota\nu$ (= 399, 2—6 Bei einer . . . suchen) sind verdächtig.

Es wird im Vorhergehenden gesagt, daß man, um die Fahrt zu verlängern, entweder die Peripherie der Räder vergrößern müsse oder den Umfang der Achse verringern. Nach Herons Meinung erfüllt also beides denselben Zweck, wie es ja auch thatsächlich der Fall ist. Wie stimmt das aber zu der Bemerkung, daß es verständig sei, die Peripherie der Räder größer zu machen? Ist das nicht ein Widerspruch? Dem Interpolator entging, daß die Verringerung des Achsenumfangs eine schnellere Rad-drehung zur Folge hat, wodurch der zurückgelegte Weg natürlich auch verlängert wird. Vgl. noch zu dem Wortlaut der Interpolation S. 398, 14f.

Fig. 98. Heron erörtert die Übersetzung am Wellrade ausführlich im Anschluß an des Archimedes Schrift *Ἐπιπέδων ἰσοροπία* (arab. 'Gleichheit der Neigung') in seiner Mechanik II, 7 (Journal asiatique IX 2, 1893, S. 238. 239 ed. de Vaux und Heron. op. vol. II) nach den fünf einfachen Maschinen. In dem Kapitel von der Theorie des Hebels (II, 8. S. 241, 11. 12) berührt Heron aber die Sache nicht weiter als durch den kurzen Hinweis: 'Was für zwei konzentrische Wellen gilt, gilt auch für den Hebel'. Heron betrachtet an mehreren Stellen den Durchmesser einer Welle als einen Wagebalken, dessen Stützpunkt ihr Mittelpunkt ist, oder, was dasselbe bedeutet, als einen zweiarmigen Hebel, wie es 1577 zuerst wieder Ubaldo del Monte that.

S. 400, 9—13 = 401, 3—8. Der Apparat mit dem Bacchus ist durchaus ein unpassendes Beispiel für die Räderübersetzung. Beim Bacchus ist, sobald der Abzug gezogen ist, nur eine einzige Bewegung auszuführen, die keinen größeren Umfang hat als den eines Halbkreises. Dazu bedarf es doch keiner Übersetzung. Eher hätten die Tänze erwähnt werden können, bei denen (S. 395, 10) eine einfache Übersetzung angedeutet wird. Aber *μείζονας κύκλους* S. 400, 10 setzt ohne Zweifel eine mehrfache Übersetzung voraus. Dazu stimmt aber wieder der Singular *τῷ μείζονι* S. 400, 12 nicht. Schliesslich ist der Ausdruck *ἢ δὲ εἰς τὴν λείαν* ohne zugefügtes *ἀποδιδομένην* (s. S. 402, 10)

oder ἀποδεδομένη (s. S. 436, 14) hart, des Heron wenigstens sonst ungeläufigen ἐὰν γάρ nicht zu gedenken. Alle diese Bedenken bestimmten mich, den Satz für ein Einschiebsel des uns schon anderweitig bekannten Interpolators zu halten. Die angeführten sachlichen Gründe haben Brinkmanns Billigung gefunden. Nur wirft derselbe die Frage auf, ob nicht durch Streichung von τοῦ Διονύσου geholfen wäre. In diesem Falle würden wir eine an sich gewiß denkbare, allgemeinere Bemerkung haben. Aber einmal glaube ich, daß alsdann noch τοῖς μελίσσι zu ändern wäre, und andererseits würde doch durch diese Worte kein Gedanke hinzugefügt.

Fig. 99 b u.
99 c. Da Herons

Angaben sehr summarisch sind, so geben wir hier die Beschreibung des rekonstruierten Mechanismus nach dem Wortlaute von H. Querfurth.

‘In den Raum zwischen den beiden Scheidewänden εζ und ηθ (Fig. 99 a S. 402) ist ein kurzer Gewichtskasten A

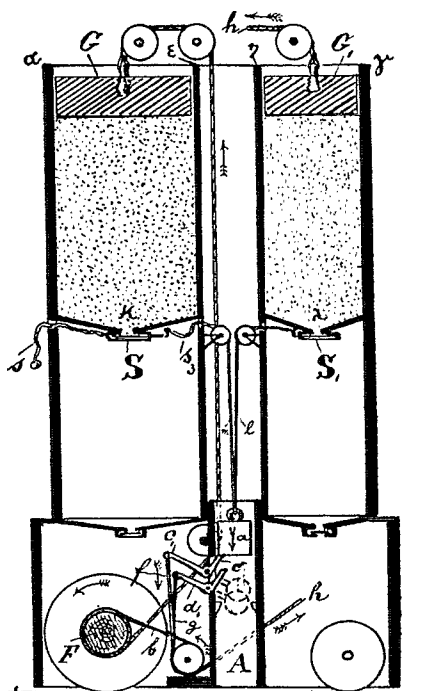


Fig. 99 b.

zur Führung eines kleinen Gewichtes a eingebaut. Zwei Schnüre, über die Rollen B, B_1 geleitet, führen nach den Schiebern SS_1 , welche die Öffnungen κ, λ der Hirsebehälter mit den Antriebsgewichten des Automaten abschließen. Das hinter dem Schieber S befindliche lockere Schnurteil s_3 (Fig. 99 b S. LVIII) verhindert, daß beim Vorwärtsziehen des Schiebers durch die Schnur s das Gewicht a angehoben wird. Schnurteil s_3 ist in der äußersten Stellung des Schiebers S straff, damit das Gewicht a später beim

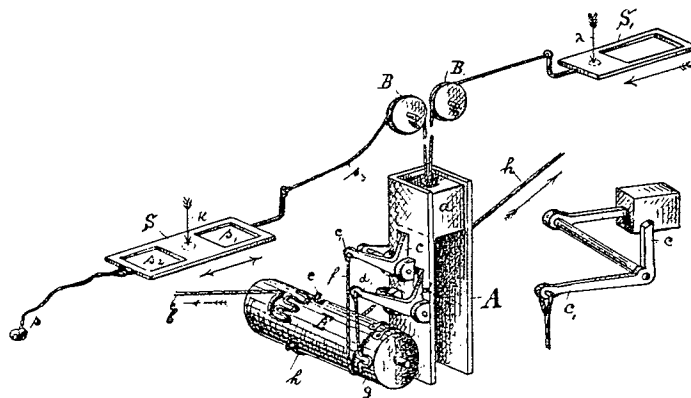


Fig. 99 c.

Niederfallen sofort auf den Schieber wirken kann. Arretierungshebel, am Gewichtskasten A drehbar über einander angebracht, treten mit ihren Schenkeln c und d durch schlitzartige Ausschnitte in den Wandungen von A und verhindern in einer oberen und einer unteren Stellung das Gewicht a am Hinabfallen (Fig. 99 b und 99 c). Ein auf der Drehachse jedes dieser Hebel angebrachtes kleines Gewicht drückt die Schenkel c und d stets nach innen (Fig. 99 c). Die an den Schenkel $c_1 d_1$ der Arretierungshebel befestigten Schnüre f und g sind um die Walze E gewickelt und zwar f schon gespannt, g indessen mit auf-

geklebter lockerer Schlinge. Zum Antrieb der Walze E sind die Schnüre b und h bestimmt; Schnur b führt nach der Achse F der Laufräder des Automaten (Fig. 99b) und wird angezogen beim Drehen der Räder. Das Anziehen der Schnur h ist von dem Niedersinken des Antriebsgewichtes G_1 abhängig gemacht, welches die Mechanismen für die einzelnen Vorgänge auf dem Theater in Bewegung versetzt.

Der beschriebene Mechanismus funktioniert wie folgt: Sobald durch die Schnur s der Schieber S vorwärts bewegt wird, wird die volle Fläche desselben unter der Ausflußöffnung κ fortgezogen, und die Schieberöffnung s_1 gestattet ein Austreten der Hirse, das Gewicht G sinkt nieder und treibt, auf die Räderachse F wirkend, den Automaten vorwärts. Während dieser Bewegung wickeln sich die lockeren Schlingen der Schnur b ab, so daß am Ende des Vorrückens des Automaten die Schnur b gespannt wird und mittels der dann gleichfalls gespannten Schnur f den Winkelhebel cc_1 dreht; Schnur b gleitet schließlich vom Pflocke e der Walze E ab. Das Gewicht a verliert hierbei seinen ersten Stützpunkt und fällt auf den zweiten nieder, gebildet durch den Winkelhebelschenkel d . Während dieses Vorganges hat sich die lockere Windung der Schnur g von der Walze E abgewickelt, ohne daß der Winkelhebel dd_1 bewegt wird. Durch das Fallen des Gewichtes a wird der Schieber S wieder zurückgerissen, seine volle Fläche schließt die Öffnung κ , das Vorrücken des Automaten hört auf. Gleichzeitig ist aber auch der Schieber S_1 vorwärts bewegt, dessen volle Fläche die Ausflußöffnung λ bislang geschlossen hielt; diese wird jetzt frei, und das niedersinkende Gewicht G_1 setzt die übrigen Mechanismen des Automaten in Bewegung. Gegen Schluß dieser Vorgänge wird durch das Gewicht G_1 die Schnur h gespannt, deren lockere Windungen sich inzwischen abgewickelt haben; der Winkelhebel dd_1 wird gedreht, dem Gewichte a sein zweiter Stützpunkt entzogen, es fällt hinab. Beide Schieber SS_1 werden mitgerissen. Die zweite Schieberöffnung s_2 des Schiebers S

kommt unter den Behälterausfluß κ zu stehen, das Gewicht G sinkt beim Auslaufen der Hirse weiter nieder und führt durch entsprechende Einwirkung auf die Laufäder den Automaten auf seine Ausgangsstelle zurück. Schieber S_1 äußert durch sein Vorrücken weiter keine Wirkung auf die Mechanismen des Automaten.'

Fig. 100. Eine handschriftliche Figur ist zu dem Donner nicht vorhanden.

Fig. 101. Eine handschriftliche Figur giebt es auch für den stehenden Automaten nicht.

412, 17 ff. Zum Verständnis der Naupliussage geben wir auch Hygins Fabel 116: 'Ilio capto et divisa praeda Danai cum domum redirent, ira deorum quod fana spoliaverant et quod Cassandram Ajax Locrus a signo Palladio abripuerat, tempestate et flatibus adversis ad saxa Capharea naufragium fecerunt, in qua tempestate Ajax Locrus fulmine est a Minerva ictus; quem fluctus ad saxa illiserunt, unde Aiakis petrae sunt dictae. Ceteri noctu cum fidem deorum implorarent, Nauplius audivit sensitque tempus venisse ad persequendas filii sui Palamedis iniurias.¹⁾ Itaque tanquam auxilium eis afferret, facem ardentem eo loco extulit, quo saxa acuta et locus periculosissimus erat. Illi credentes humanitatis causa id factum, naves eo duxerunt. Quo facto plurimae earum con fractae sunt, militesque plurimi cum ducibus tempestate occisi sunt, membraque eorum cum visceribus ad saxa illisa sunt. Si qui autem potuerunt ad terram natate, a Nauplio interficiebantur. At Ulysses ventus detulit ad Maronem, Menelaum in Aegyptum. Agamemnon cum Cassandra in patriam pervenit.' Außerdem vgl. Nauck trag. gr. fragm. 223 f. und R. Schöne *Zu Hyginus und Hero* S. 73, der es unentschieden läßt, ob eine Beziehung zu Sophokles' *Ναύπλιος Πυρκαεύς* vorhanden sei. *Τὰ Ναυπλίου τ' Εὐβοϊκὰ πυρπολήματα* sind auch Eurip. Hel. 767 erwähnt.

1) Palamedes war nach der Sage infolge der Ränke des Odysseus von den Griechen vor Troja unschuldigerweise gesteinigt worden.

Zum Tode des Ajax durch Minerva vgl. noch Verg.
Aen. I 39—45:

Pallasne exurere classem
Argivom atque ipsos potuit submergere ponto
unius ob noxam et furias Aiakis Oilei?
ipsa Iovis rapidum iaculata e nubibus ignem
disiecitque rates evertitque aequora ventis,
illum expirantem transfixo pectore flammam
turbine corripuit scopuloque infixit acuto.

Fig. 102. 416, 8. Sollte nicht *ἐμπροσθεν* statt *ὀπισθεν* zu lesen sein? Die beiden Worte sind auch sonst verwechselt, z. B. 446, 24. Die Bemerkung S. 420, 15 *ἔστι . . . παρακώλλημα* ist seltsam. Da diese ganze Vorrichtung im Innern liegt, so erscheint es überflüssig zu sagen, daß man nicht sehen dürfe, wie die lockeren Schnurlagen angeklebt seien.

Fig. 103. Das Schlaghölzchen würde noch fester sitzen, wenn der Stift auch an der Stelle vierkantig wäre, wo er durch das Schlaghölzchen hindurchgeht.

Fig. 103 c ist die Nachbildung eines Drillbohrers in einer Hs. zu Bologna. S. Wescher *Poliorecétique* S. 221.

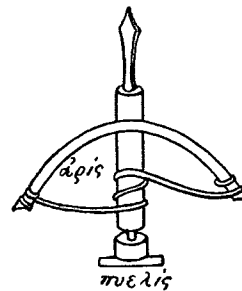


Fig. 103 c.

Fig. 105. S. 434, 2—6 *τοῦτο*
. . . *ἀποτέμνειν* = S. 433, 27—

435, 6 'Der überragende Teil . . . abzuschneiden'. Die bezeichneten Worte unterliegen starken Bedenken. Denn was sie besagen, ist teils schon oben S. 432, 16 (*ἀποτεμεῖν* 'abzuschneiden') gesagt, teils wird es erst unten S. 434, 14—19 = S. 435, 15—21 in einer mehr Vertrauen erweckenden Fassung gegeben. Es ist wohl kaum ein Zweifel, daß der Interpolator wieder thätig war.

Unter Fig. 105 c fügen wir die handschriftliche Figur bei, welche in allen Hss. ziemlich dasselbe Aussehen hat.

Fig. 107. Die Worte, welche verlangen, daß der Kasten auf der Rückseite einen Verschluss ('Nagel' in den Hss.) habe, damit man ihn von allen Seiten verschließen könne, sind nicht ohne Bedenken. Er soll aus Holz sein, obwohl sonst der ganze Kasten aus Kupferplatten zusammengesetzt ist. Auch liegt ein Widerspruch mit S. 442, 8 = S. 445, 10 vor. Hier wird ausdrücklich betont, daß der Kasten keinen Deckel habe, sondern (nach

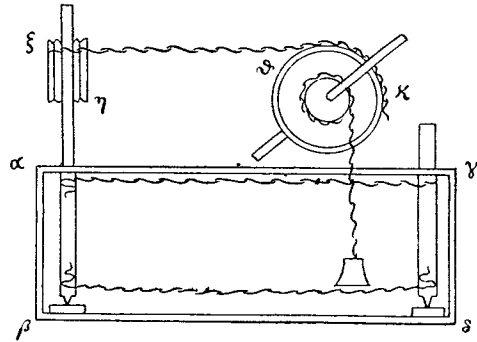


Fig. 105 c.

hinten) offen stehe. Daß in diesem Falle der auf der Vorderseite des Automaten sitzende Zuschauer die Flamme schon vorher zur Unzeit sehen werde, ist jedenfalls nicht zu befürchten. Dagegen ist vielleicht Gefahr, daß die Flamme, die doch immerhin eine geraume Zeit brennen muß, aus Mangel an Sauerstoff erlischt, wenn der Kasten von allen Seiten geschlossen wird.

Fig. 108. Hr. H. Querfurth hat in Wort und Bild den Versuch gemacht, das Erscheinen, den Umlauf und das Verschwinden der Athene zu rekonstruieren. Wir fügen außer den Figuren (108a—e) auch die Beschreibung in Querfurths eigenen Worten bei.

‘Die ohne irgend welche handschriftliche Figuren überlieferten Angaben beschränken sich darauf, das Erscheinen,

die Bewegung
und das Ver-
schwinden der
Figur der Athe-
ne und die zu
diesen Zwecken
zu wählenden
mechanischen
Hilfsmittel nur
ganz allgemein
anzudeuten.

Nachstehend ist der Versuch gemacht worden, auf Grund dieser Angaben die Mechanik zu konstruieren, die für den Umlauf der Athene und zugleich in Rücksicht auf das übrige Triebwerk des Automaten mutmaßlich angewendet wurde. Die beigefügten Skizzen (Fig. 108 a—e) bringen alle für den vorliegenden Zweck in Frage kommenden Einrichtungen und Mechanismen zur Anschauung; glei-

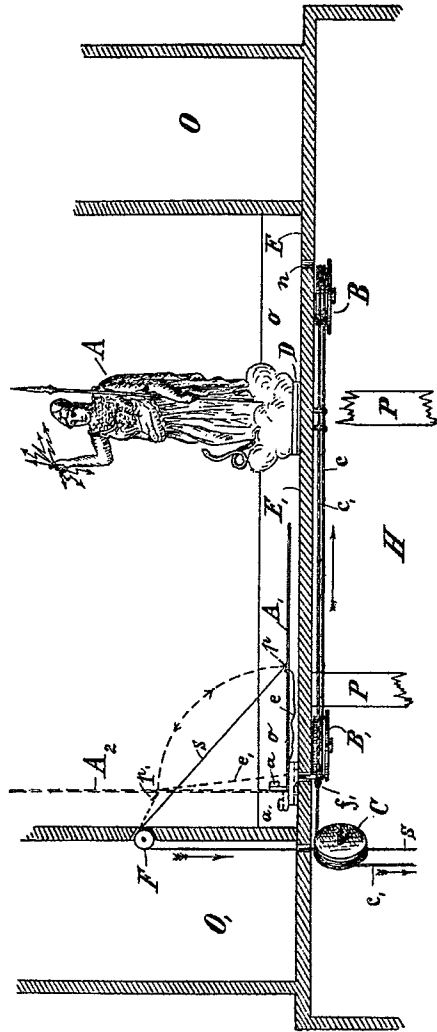


Fig. 108a.

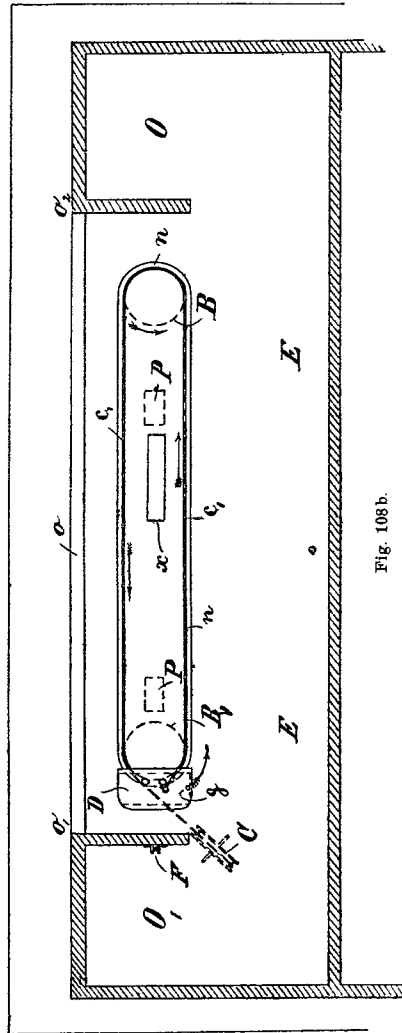


Fig. 108 b.

che Teile sind dabei mit gleichen Buchstaben bezeichnet. Fig. 108 a zeigt den Längsschnitt, Fig. 108 b den Grundriss, die Figuren 108 c—e Einzelheiten der Mechanik.

Die Bühnenöffnung $o_1 o_2$ (Fig. 108 b) ist unten begrenzt durch ein Brett o , welches die notwendigen Einschnitte im Bühnenboden und die mechanischen Einrichtungen, die auf demselben angebracht werden mußten, dem Auge des Zuschauers verbirgt (Fig. 108 a). Erscheinen, Umlauf und Verschwinden der Athene vollziehen sich auf der Vorderbühne zwischen den Hohlräumen O , O_1 der Walzen für das Wandelbild. Für die Zwangsbewegung der Figur der Athene ist in den Bühnenboden ein umlaufender Schlitz n (Fig. 108 b) eingeschnitten, der

auf seinen äußeren Enden von halbkreisförmigen Teilen, in der Längsrichtung von parallel gerichteten Strecken gebildet wird. Der mittlere Teil E_1 (Fig. 108 a) des Bühnenbodens ist durch zwei kleine Pfosten PP (Fig. 108 a und 108 b), die vom Boden des Hohlraumes H aufragen, in seiner Lage gehalten. Schlitz x (Fig. 108 b) dient als Einführungsöffnung für die herabfallende Blitzwolke (Fig. 109). Unter dem Teile E_1 des Bühnenbodens liegen, an den

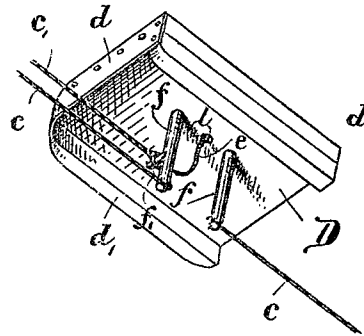


Fig. 108 c.

Enden der Schlitzbahn n drehbar gelagert, die Rollen B, B_1 (Fig. 108 a), deren Umfänge von den inneren, parallelen Begrenzungslinien des Schlitzes n berührt werden. Untere Rollenkränze verhindern das Abrutschen der Schnüre c, c_1 . Die Figur der Athene (A , Fig. 108 a, d, e), aus dünnem Material, ist wegen der Kehr- bewegung doppel- seitig gemalt, und um ein Scharnier b (Fig. 108 d, e) dreh- bar auf einem klei- nen Schlitten D

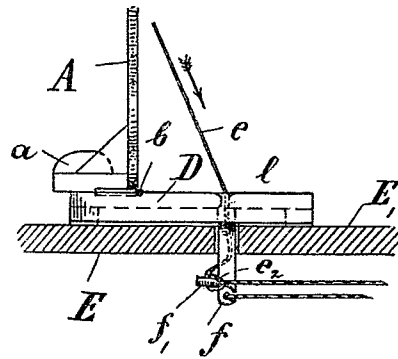


Fig. 108 d.

(Fig. 108 a, c bis e) befestigt. Ein kleines Bleigewicht a (Fig. 108 d, e), auf dem Fußsbrette der Figur angebracht,

sichert die aufrechte Stellung der Athene während des Umlaufes. Der Schlitten *D* gleitet mittelst der Laufleisten *d*₁, *d*₂ (Fig. 108 c, e) und ist einseitig und zwar nach vorn von einem dünnen Bleche *d* begrenzt, welches den Bühnenboden indessen nicht berührt. Dieses Blech *d* dient dem Zwecke, den Schlitten *D* möglichst in seine Anfangsstellung wieder zurückgelangen zu lassen. In der Anfangsstellung liegt ein Stift *g* im Bühnenboden fest, unterhalb des Schlittens hinter dem Bleche *d* (Fig. 108 b); in der Schlufs-

stellung wird die Bewegung des Schlittens *D* durch denselben Stift *g* gehemmt (Fig. 108 e).

Anfangs- und Schlufsstellung des Schlittens sind also nur um die Blechstärke von *d* verschieden. Pföcke *f*, *f* (Fig. 108 c) sind in dem Schlitten-

brette befestigt und ra-

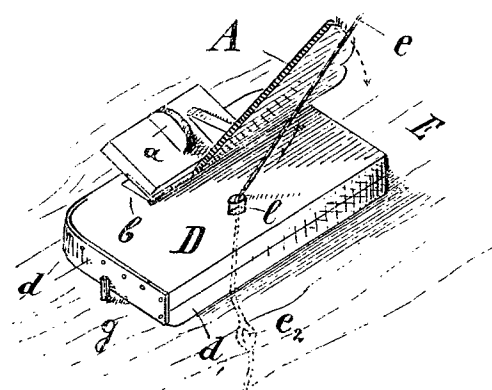


Fig. 108 e.

gen so weit unter dem Schlitten hervor, daß sie als Führungsstifte in die Schlitzbahn *n* eingreifen und mit genügendem Spielraum über die Kränze der Rollen *B*, *B*₁ hinstreichen, der Abstand der Pföcke *f*, *f* von einander richtet sich nach der Weite und Krümmung des Schlitzes *n*. Um eine möglichst gleichmäßige Gleitbewegung des Schlittens *D* und damit der Figur der Athene zu erreichen, läuft eine gespannte Schnur *c* (Fig. 108 a, c), über die Rollen *B*, *B*₁ geleitet, von einem Pflock *f* zum andern (Fig. 108 c). Die Antriebsschnur *c*₁ ist mit einer Öse *c*₂

e*

(Fig. 108 d) um den Ansatz f_1 des einen Pflockes f gelegt und dann weiterhin durch das Loch l im Schlitten in dünner Fortsetzung e nach der Mitte der Athene geführt (Fig. 108 d, e). Von f_1 (Fig. 108 c) läuft die Schnur c_1 um B_1 , B , B_1 (Fig. 108 a), dann nach der Leitrolle C und von dort nach dem Antriebsgewichte des Automaten. Beim Beginn des Umlaufes der Athene wird durch eine entsprechende Vorrichtung die über die Rolle F geleitete, sehr dünne Schnur s (Fig. 108 a) vom Betriebsgewichte angezogen. Diese, mit einer Öse auf einen kleinen, schräg gerichteten Stift p der Figur aufgehakt (Fig. 108 a), bewirkt also das Aufrichten der Athene. Ist die senkrechte Stellung der Figur erreicht, der Stift p also in die Lage p_1 gelangt, so wird die Schnur s vom Stifte abgestreift; der Schlitten ist dann für den Umlauf frei. Dieser vollzieht sich dann unter Einwirkung der jetzt vom Antriebsgewichte des Automaten angezogenen Schnur c_1 . Der Schlitten mit der aufrechten Figur der Athene bewegt sich zunächst, die Vorderseite dem Zuschauer zugekehrt, nach der andern Seite der Bühne. Ist die Figur dort angekommen, gleiten die Pflocke f , f des Schlittens D , immer im Schlitze n geführt, um die Rolle B , wobei eine Kkehrbewegung der Figur der Athene stattfindet. Infolgedessen kehrt sie jetzt dem Zuschauer die Rückseite zu. In der Endstellung stößt dann der weiter gleitende Schlitten D gegen den Stift g (Fig. 108 e) im Bühnenboden und die Öse e_2 (Fig. 108 d) der Schnur c_1 wird vom Ansätze f_1 des Pflockes f abgestreift. Das weitere Anziehen der Schnur c_1 hat zur Folge, daß deren dünne Fortsetzung, mit e bezeichnet, angespannt und damit die Figur der Athene zum Schlusse wieder niedergelegt wird.'

Die Erscheinung der Athene ist auch in einem Aufsatze von R. Schöne *Zu Hyginus und Hero* im Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts 1890, Bd. V, 73—77 im allgemeinen besprochen. Dort wird ferner mit Recht auf den Widerspruch hingewiesen, welcher sich daraus ergibt, daß Heron in Kap. XXIX die im Ein-

gange seiner Schrift (s. S. 406, 1) in Aussicht gestellte einfachere Erscheinung der Athene statt der von ihm getadelten, komplizierteren des Philo giebt, ohne die Hinweise auf letztere, insbesondere die bekämpfte Schwebemaschine (vgl. S. 404, 17 und dazu S. 440, 24) getilgt zu haben.

Fig. 109. Eine handschriftliche Figur ist hierzu nicht vorhanden.

KAPITEL IV.

ZUM ANHANGE.

Die von Halma benutzte Hs. 2363 (ehemals Fontembl.-Reg. 2720, Pap. 218 Bl.) gehört nach Omont *Inv. somm.* II, 247 thatsächlich dem 15. Jahrh. an. Das Alter der anderen, 2392 (einst Fontembl.-Reg. 2726), wird von Omont II, 252 bestätigt. Vgl. S. 506 f. das Fragment nach Pappus.

456, 7 möchte ich jetzt nach 252, 7 mit den Hss. *ἔθος* *ἔσθι* schreiben.

Der 'Liber Philonis de ingeniis spiritualibus' ist nach V. Rose *Anecdota Graeca et Graecolat.* II, 299—313 gegeben. Neue Kollationen sind nicht gemacht, weil sie vermutlich nichts wesentlich Neues ergeben hätten.¹⁾

A. de Rochas *Traité des Pneumatiques de Philon de Byzance*. Extrait de la Revue archéologique, juin et août 1881, hat die Schrift S. 3—16 des Sond.-Abdr. ins Französische übersetzt und mit einigen Anmerkungen ausgestattet. Die Figuren sind mit geringen Änderungen die handschriftlichen, wie sie Rose giebt.

Diese Übersetzung nebst den zugehörigen Figuren ist von demselben unter dem Titel *Fragment des Pneumatiques de Philon de Byzance* wiederholt in der *Science des philosophes et l'art des thaumaturges* 1882 S. 205—218, aber meist ohne die Anmerkungen.

1) Wem es um einen vollständigen kritischen Apparat zu thun ist, dem ist Rose unentbehrlich. Auch dessen Einleitung ist zu beachten.

Eine deutsche Übersetzung erscheint hiermit zum ersten Male.

Die Lebenszeit Philons steht nicht fest. Jedenfalls ist er älter als Heron und Vitruv und jünger als Ktesibios. Von Heron wird nämlich Philon 404, 13 und von Vitruv VII, Praef. 14 S. 160, 3 Rose erwähnt. Philon selbst führt dagegen wiederholt den Ktesibios an (s. oben S. X, Anm.), ohne gerade dessen Schüler gewesen zu sein (s. Susemihl *Gesch. d. gr. Litt.* I, 745, Anm. 192). Wenn Philo in die zweite Hälfte des 3. Jahrh. v. Chr. gesetzt wird, so stimmt das zu der bereits S. XI Anm. ausgesprochenen Vermutung, daß er ein Zeitgenosse des Archimedes sei.

459, Anm. 2. Die Oxforder arabische Hs. trägt die Nr. 954, nicht 966.

474 ff. Vgl. oben S. XLV.

486, Fig. 121. Man muß sich vorstellen, daß das Vorratsgefäß *ab* in einem abgeschlossenen Raume steht.

Die aus Vitruv¹⁾ abgedruckten Abschnitte sind der Ausgabe von Rose entnommen.

Fig. 29a (495 Anm. 5) s. oben S. XXXV.

Vitruvs Wasserorgel ist oben S. XLI ff. behandelt.

1) Neuerdings wird mit Unrecht von J. L. Ussing *Betrægtninger over Vitruvii de architectura libri decem*. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 6. Raekke, hist. og filos. Afd. IV, 3, Kopenhagen, 1896, im Anhange *Observations sur Vitruve et sur le temps où peut avoir été écrit l'ouvrage qui porte ce titre* Vitruv frühestens dem 3. Jahrh. n. Chr. zugewiesen (wie schon 1866 von C. F. L. Schultz dem 4. Jahrh.) und für einen 'Dilettanten' aus der Gegend von Ravenna erklärt, der Varro kompiliert habe. Vgl. dazu die Bemerkungen von P. Tannery *Frontin et Vitruve* S.-A. S. 118—127 (*Revue de Philologie* 1897). Hultsch erklärt sich entschieden gegen diese Datierung. 'In allen rein technischen Dingen', schreibt er mir, 'ist Vitruv eine unschätzbare und durch keine Deuteleien herabzusetzende Autorität. Sein ungehobelter Stil zeugt nur für die Echtheit der Überlieferung; Männer der Praxis haben schon zu Augustus' Zeit anders geschrieben als die Gelehrten.' Dem kann man nur zustimmen.

HERONIS ALEXANDRINI
PNEVMATICORVM LIBRI DVO.

CONSPECTVS NOTARVM.

A = Marcianus 516 s. XIII.

G = Gudianus 13 s. XVI.

T = Taurinensis B, V, 20 anni 1541.

a = consensus codicum AGT vel Heronis recensio prior.

M = Magliabechianus II. III 36 s. XVI.

B = Barberinianus I 162 anni 1499.

C = Constantinopolitanus 19 s. XV.

P = Parisinus 2515 s. XVI.

b = consensus codicum BCP (2—28, 17 = BC, 188, 19—204, 22
= CP) vel Pseudo-Heronis recensio posterior.

L = versio Latina s. XV.

. . . lacunam significat,

† locum corruptum,

[] delenda,

< > inserenda.

Potiores tantum lectiones afferentur. Ea praefationis pars
quae est de codicum ratione et index verborum supplemento
seorsum expresso continentur.

ΗΡΩΝΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΩΣ
ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ

A B

ΗΡΩΝΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΩΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ

ΠΡΩΤΟΝ.

p. 145
ed. Paris.

Τῆς πνευματικῆς πραγματείας σπουδῆς ἡξιωμένης Prooemi-
πρὸς τῶν παλαιῶν φιλοσόφων τε καὶ μηχανικῶν, τῶν 5
μὲν λογικῶς τὴν δύνάμιν αὐτῆς ἀποδεδωκότων, τῶν
δὲ καὶ δι' αὐτῆς τῆς τῶν αἰσθητῶν ἐνεργείας, ἀναγ-
καῖον ὑπάρχειν νομίζομεν καὶ αὐτοὶ τὰ παραδοθέντα
ὑπὸ τῶν ἀρχαίων εἰς τάξιν ἀγαγεῖν, καὶ ἃ ἡμεῖς δὲ
προσευρηκάμεν εἰσθέσθαι· οὕτως γὰρ τοὺς μετὰ ταῦτα 10
ἐν τοῖς μαθήμασιν ἀναστρέφεσθαι βουλομένους ὠφε-
λεῖσθαι συμβήσεται. ἀκόλουθον δὲ εἶναι νομίσαντες
τῇ τῶν ὑδρίων ὠροσκοπίῳ ἕξει, ἣτις ἡμῖν ἐν τέσσαρσι
βιβλίοις προαναγγέλλεται, ταύτην συνεχῇ ὑπάρχειν
γράφομεν καὶ περὶ αὐτῆς, ὥς προείρηται· διὰ γὰρ συμ- 15
πλοκῆς ἀέρος καὶ πυρὸς καὶ ὕδατος καὶ γῆς καὶ τῶν
τριῶν στοιχείων ἢ καὶ τῶν τεσσάρων συμπλεκομένων
ποικίλαι διαθέσεις ἐνεργοῦνται, αἱ μὲν ἀναγκαιοτάτας
τῷ βίῳ τούτῳ χρεῖας παρέχουσαι, αἱ δὲ ἐκπληκτικόν
τινα θαυμασμὸν ἐπιδεικνύμεναι.

20

13 Fragmentum huius operis exstat apud Proclum hypotyp.
astron. Bas. 1540 p. 42; v. infra τέσσαρσι b: τέταρσι A G:
τέτταρσι T 14 προσαναγγέλλεται ab: corr. Haasius 16—17 f. καὶ
τῶν τριῶν . . . συμπλεκομένων del. 17 τεττάρων T

DIE DRUCKWERKE HERONS VON ALEXANDRIA.¹⁾

BUCH I.

Das Studium der Pneumatik wurde von den alten Einleitung
 5 Philosophen und Mechanikern sehr eifrig betrieben, indem
 die einen ihr Wesen theoretisch, die andern durch Vor-
 führung von Experimenten darlegten. Daher erscheint
 es auch uns notwendig, die Erfindungen unserer Vor-
 gänger, wie sie uns überkommen sind, in geordneter
 10 Reihenfolge zu entwickeln und unsere eigenen mit einzu-
 schalten. Das dürfte für künftige Mathematiker von
 praktischer Bedeutung sein. Wie oben bemerkt, behandeln
 wir auch die Pneumatik, weil wir sie für die natürliche
 Fortsetzung unserer früheren, in vier Büchern gegebenen
 15 Darstellung der Wasseruhren halten. Denn durch Ver-
 einigung von Luft, Feuer, Wasser, Erde und die Zu-
 sammensetzung von drei oder auch vier Elementen ergeben
 sich Verbindungen mannigfacher Art, von denen einige
 uns mit sehr notwendigen Lebensbedürfnissen versorgen,
 20 während andere staunende Bewunderung hervorrufen.

1) **a** bezeichnet die ältere Rezension, **b** die jüngere Über-
 arbeitung.

1 Ἀλεξανδρέως **a**: φιλοσόφου **b** 3 βιβλίον πρώτον **b**
 8 καὶ ἀπὸ τοῦ **om. b** 9 δ' ἡμεῖς **b** δὲ **om. L** 10 εἰσθιέσθαι **a**:
 ἐκθιέσθαι **b** 12 ἀπόλουθον δὲ εἶναι **om. L** 19 χρεῖας τῶ
 βίῳ τούτῳ **tr. b**

Πρὸ δὲ τῶν λέγεσθαι μελλόντων πρῶτον περὶ κενοῦ
διαληπτέον. οἱ μὲν γὰρ τὸ καθόλου μηδὲν εἶναι κενὸν
<διατείνονται>, οἱ δὲ ἔθρουν μὲν κατὰ φύσιν μηδὲν
¹⁴⁶ εἶναι κενόν, παρεσπαρμένον δὲ κατὰ μικρὰ μόρια | τῷ
ἀέρι καὶ τῷ ὑγρῷ καὶ <τῷ> πυρὶ καὶ τοῖς ἄλλοις σώμα- ⁵
σιν· οἷς μάλιστα συμφέρεσθαι προσήκει· ἐκ γὰρ τῶν
φαινομένων καὶ ὑπὸ τὴν αἴσθησιν πιπτόντων ἐν τοῖς
ἐξῆς δείκνυται τοῦτο συμβαίνειν· [†]ἐν τῷ μέντοι τὰ
ἀγγεῖα τὰ δοκοῦντα εἶναι τοῖς πολλοῖς κενὰ οὐκ ἔστιν, ὥς
ὑπολαμβάνουσι, κενά, ἀέρος δὲ πλήρη. ὁ δὲ ἀήρ ἔστιν, ¹⁰
ὥς τοῖς περὶ φύσεως πραγματευσαμένοις ἀρέσκει, ἐκ
λεπτῶν καὶ μικρομερῶν σωμάτων συνεστηκὸς ἀφανῶν
ἡμῖν ὄντων ὥς ἐπὶ <τὸ> πολὺ. ἐὰν γοῦν εἰς τὸ δοκοῦν
ἀγγεῖον κενὸν ὑπάρχειν ἐγγέη τις ὕδωρ, καθ' ὅσον ἂν
πλήθος τοῦ ὕδατος εἰς τὸ ἀγγεῖον ἐμπίπτῃ, κατὰ τοσοῦ- ¹⁵
τον πλήθος ἀήρ ἐκχωρήσει. κατανοήσῃς δ' ἔν τις τὸ
λεγόμενον ἐκ τοῦ τοιούτου· ἐὰν γὰρ εἰς ὕδωρ κατα-
στρέψας ἀγγεῖον τὸ δοκοῦν εἶναι κενὸν πιέξης εἰς τὸ
κάτω ἀκλινὲς διαφυλάσσω, οὐκ εἰσελεύσεται τὸ ὕδωρ
εἰς αὐτό, κἂν ὅλον αὐτὸ κρύψῃς· ὥστε δῆλον εἶναι, ²⁰
ὅτι σῶμα ὑπάρχων ὁ ἀήρ οὐκ ἔῃ παρεισελεθεῖν τὸ ὕδωρ
διὰ τὸ πεπληρωμέναι πάντα τὸν ἐν τῷ ἀγγεῖῳ τόπον.
ἐὰν γοῦν τρυπήσῃ τις τὸν πυθμένα τοῦ ἀγγείου, τὸ
μὲν ὕδωρ διὰ τοῦ στόματος εἰς αὐτὸ εἰσελεύσεται, ὁ
δὲ ἀήρ διὰ τοῦ τρυπήματος ἐξελεύσεται. πάλιν δὲ ²⁵

1—28, 15 Πρὸ . . . κινήσεις ed. Diels Sitzgsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1893 p. 120—127. περὶ κενοῦ inscribit G₂T

3 διατείνονται h, contendunt L: om. a: οἴονται Paris. 2431

5 τῷ (alterum) h: om. a 8 ἐν τῷ μέντοι τὰ AGT₂ h: τὰ

μέντοι T₁ alii: ex eo quod L: ἔν τὸ μέγιστον Diels 12 λεπτῶν

καὶ μικρομερῶν Laur. 59, 17. Leid. Voss. 44: λεπτῶν καὶ μικρῶν

μερῶν AG: μικρῶν καὶ κούφων T₁, κούφων in λεπτῶν corr. T₂:

Bevor wir uns unserem eigentlichen Thema zuwenden, ^{Das} haben wir zunächst das Vakuum (das Leere) zu erläutern. ^{Vakuum} Es giebt nämlich Forscher, welche überhaupt jedwedes Vakuum entschieden in Abrede stellen¹⁾, andere²⁾ hingegen vertreten die Behauptung, es gebe von Natur zwar kein kontinuierliches (absolutes) Vakuum, aber doch ein in kleinen Teilchen in der Luft, der Feuchtigkeit, dem Feuer und den andern Körpern verteiltes. Die letztere Annahme verdient am meisten unsern Beifall. Denn es
 10 ergibt sich im folgenden ihre Wahrheit aus augenscheinlichen, sinnlich wahrnehmbaren Vorgängen. Die Gefäße, die gewöhnlich für leer gelten, sind in Wirklichkeit nicht, wie man glaubt, leer, sondern mit Luft gefüllt. Die Luft besteht nach den Lehrsätzen der Physiker aus zarten,
 15 feinteiligen, uns meist unsichtbaren Molekülen. Gießt man in das anscheinend leere Gefäß Wasser, so strömt wenigstens so viel Luft aus, als Wasser hineinläuft. Folgendes ist der Beweis für diese Behauptung. Wenn man ein scheinbar leeres Gefäß umstülpt und in scharf
 20 lotrechter Richtung ins Wasser setzt, so fließt dieses nicht hinein, selbst wenn man das Gefäß ganz untertauchen sollte. Daraus erhellt, daß die Luft ein Körper ist und daß sie deshalb, weil das ganze Innere des Gefäßes damit angefüllt ist, dem Wasser den Zutritt verwehrt.
 25 Bohrt man allerdings in den Boden des Gefäßes (also oben) ein Loch, so dringt durch die Mündung das Wasser ein, während die Luft durch das Loch (im Boden) entweicht.³⁾ Hebt man dagegen vor der Durchbohrung des Bodens das

1) Aristoteles gegenüber Demokrit. 2) Straton. 3) Vgl. unten Philos Pneumatik Kap. 2 nebst zugehöriger Figur.

μικρῶν καὶ λεπτομερῶν b Laur. 74, 13. cf. p. 12, 3. 28, 2: (ex) parvis ac minutis L 13 τὸ add. Diels 17 γὰρ AGb: οὐν T

2 εἶναι post κενὸν iterat C 9 κενὰ aC: om. BL 15 ἐμ- πύπτει BC₁, corr. C₂ 18 πιέζει C 22 τῷ om. C

πρὸ τοῦ τρυπῆσαι τὸν πυθμένα ἐάν τις ὁρῇ ἐκ τοῦ
 ὕδατος τὸ ἀγγεῖον ἐπάρῃ, ἀνατρέψας ὅψεται πᾶσαν
 τὴν ἐντὸς τοῦ ἀγγείου ἐπιφάνειαν καθαρὰν ἀπὸ τοῦ
 ὑγροῦ, καθάπερ ἦν καὶ πρὸ τοῦ τεθῆναι. διὸ δὴ ὑπο-
 ληπτέον εἶναι σῶμα τὸν ἄέρα. γίνεται δὲ πνεῦμα ⁵
 κινηθεῖς· οὐδὲν γὰρ ἕτερόν ἐστι τὸ πνεῦμα ἢ κινού-
 μενος ἀήρ. ἐάν γοῦν τετραπημένον τοῦ ἀγγείου κατὰ
 τὸν πυθμένα καὶ εἰσπίπτοντος τοῦ ὕδατος παραθῇ τις
 τῷ τρυπήματι τὴν χεῖρα, αἰσθήσεται τὸ πνεῦμα ἐκπύ-
 πτον ἐκ τοῦ ἀγγείου· τοῦτο δὲ οὐκ ἄλλο τί ἐστιν ἢ ὁ ¹⁰
 ἐκκρουόμενος ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἀήρ. οὐχ ὑποληπτέον
 οὖν ἐν τοῖς οὔσι κενοῦ τινα φύσιν ἀθρόαν αὐτὴν καθ’
 ἑαυτὴν ὑπάρχειν, παρεσπαρμένην δὲ κατὰ μικρὰ μόρια
 τῷ τε ἀέρι καὶ τῷ ὑγρῷ καὶ τοῖς ἄλλοις σώμασιν, εἰ
 μὴ ἄρα τὸν ἀδάμαντα μόνον μὴ κοινωνεῖν <εἰποι τις> ¹⁵
 τῇ τοῦ κενοῦ φύσει διὰ τὸ μήτε πύρρῳσι ἐπιδέχεσθαι
 μήτε διακόπτεσθαι, τυπτόμενον δὲ εἰς τοὺς ἄκμοντας
 καὶ τὰς σφύρας ὅλον ἐνδύεσθαι. τοῦτο δὲ αὐτῷ παρα-
 κολουθεῖ διὰ τὴν συνεχῆ πυκνότητα· τὰ γὰρ τοῦ πυρὸς
 σώματα παχυμερέστερα ὄντα τῶν ἐν τῷ λίθῳ κενῶν ²⁰
 οὐ παρεισέρχεται, ἀλλὰ μόνον ἐπιψαύει τῆς ἐκτὸς ἐπι-
 φανείας· διόπερ μὴ προκατεισδύνοντα ἐντὸς καθάπερ
 ἐπὶ τῶν ἄλλων σωμάτων οὐδὲ δέχεται θερμότητα. τὰ δὲ
 τοῦ ἀέρος σώματα συνερείδει μὲν πρὸς ἄλληλα, οὐ
 κατὰ πᾶν δὲ μέρος ἐφαρμόζει, ἀλλ’ ἔχει τινὰ διαστή- ²⁵
 ματα μεταξὺ κενὰ καθάπερ ἢ ἐν τοῖς αἰγιαλοῖς ψάμμος.
 τὰ μὲν οὖν τῆς ψάμμου μόρια τοῖς τοῦ ἀέρος σώμασιν

2 ἐπαίρη T₁, corr. T₂ 10 ἐκ om. T₁ add. T₂ 11 ἐκκρουό-
 μενος T₁ G mg. b: ἐκκενούμενος AG T₂: ἐκκρινόμενος M₂ ὑπὸ T:
 ἀπὸ AG b 13 παρεσπαρμένην AG T₂: κατεσπαρμένην T₁ b:
 disseminatam L 15 εἰποι τις b L: φάιη τις Laur. 74, 13: om. a:

Gefäß senkrecht aus dem Wasser und kippt es um, so wird man die ganze Innenseite des Gefäßes trocken finden wie vor dem Untertauchen. Daher darf die Körperlichkeit der Luft als ausgemacht gelten. Die Luft wird zu
 5 Pneuma (Wind), wenn sie bewegt wird. Denn der Wind ist nichts anderes als bewegte Luft. Wenn man also das Gefäß am Boden durchbohrt und die Hand ans Loch hält, während das Wasser einfließt, so wird man in der That fühlen, wie das Pneuma aus dem Gefäße entweicht.
 10 Das ist aber nichts anderes als die vom Wasser ausgestoßene Luft. Die Annahme, daß in Wirklichkeit an sich ein natürliches, kontinuierliches Vakuum bestehe, ist also nicht berechtigt, vielmehr ist das Vakuum in kleinen Teilchen in der Luft, der Feuchtigkeit und den übrigen
 15 Körpern verteilt, falls man nicht etwa allein dem Diamant (jeglichen) Anteil an der Eigentümlichkeit des Vakuum absprechen will, weil er sich weder glühend machen noch zerbrechen läßt, sondern beim Hämmern in Amboss und Hammer sich völlig eindrückt. Diese Eigenschaft ver-
 20 dankt er seiner außerordentlichen Härte. Denn die Moleküle des Feuers haben einen größern Umfang als die Vakua des Steines und dringen daher nicht ein, sondern berühren bloß die äußere Oberfläche. Eben deshalb, weil sie nicht vorher hineinkommen wie bei den übrigen
 25 Körpern, entwickelt sich auch keine Wärme. Die Moleküle der Luft stoßen zwar an einander, doch ohne in jedem einzelnen Teile in einander zu passen, sondern es bleiben eine Anzahl leerer Räume dazwischen wie beim Sande am Meeresstrande. Wie die Sandteilchen

ὑποληπτέον supplet Schneider *Ecl. phys.* II, 115 18 ἀντὶ Th:
 ἀντὶ AG 23 οὐδὲ AG: οὐ T

5 σώμα εἶναι tr. b 6 τὸ om. b 10 ἐκ om. b 13 ἐαν-
 τήν aC: αὐτήν B 14 τῶ τε ὑγρῷ καὶ τῷ ἀέρι tr. bL. cf. p. 4, 4—5
 22 προκατεισδύοντα a: εἰσδύοντα b, *ingredientia* L 23 οὐδὲ
 ... θερμότητα a: οὐδὲ θερμότητα ἐμποιεῖ τῷ λίθῳ bL 24 σώ-
 ματα a: μόρια b, *particulae* L

ἀποικειοῦσθαι ὑποληπτέον, τὸν δὲ ἀέρα τὸν μεταξὺ
 147 τῶν τῆς ψάμμου μορίων | τοῖς μεταξὺ τοῦ ἀέρος κενοῖς·
 διὸ καὶ πιλεῖσθαι τὸν ἀέρα συμβαίνει ἐκ βίας τινὸς
 προσελθούσης καὶ συνιζάνειν εἰς τὰς τῶν κενῶν χώρας,
 παρὰ φύσιν τῶν σωμάτων πρὸς ἄλληλα θλιβομένων· 5
 ἀνέσεως δὲ γενομένης πάλιν εἰς τὴν αὐτὴν τάξιν ἀπο-
 καθίσταται τῇ τῶν σωμάτων εὐτονίᾳ, καθάπερ καὶ τοῖς
 τῶν κερμάτων συμβαίνει ξέσμασι καὶ τοῖς ξηροῖς σπόγ-
 γοις, ὅταν συμπιληθέντα ἀνεθῇ, πάλιν ἐπὶ τὴν αὐτὴν
 χώραν ἀποκαθίστασθαι καὶ τὸν αὐτὸν ὄγκον ἀποδιδόναι, 10
 ὁμοίως δὲ καὶ ἐάν τινος βίας γενομένης ἀπ' ἀλλήλων
 διασπῇ τὰ τοῦ ἀέρος σώματα καὶ μείζων κενὸς παρὰ
 φύσιν γένηται τόπος, πάλιν πρὸς ἄλληλα συντρίχειν·
 διὰ γὰρ τοῦ κενοῦ ταχέειαν γίνεσθαι τὴν φορὰν τοῖς
 σώμασι <συμβαίνει>, μηδενὸς ἀνθισταμένου μηδὲ ἀντι- 15
 κρούοντος, ἕως ἂν ἀλλήλοις προσερείσῃ τὰ σώματα.
 ἐὰν οὖν ἀγγεῖον λαβὼν τις κουφότατον καὶ σύστομον,
 προσθεὶς τῷ στόματι ἐκμυζήσῃ τὸν ἀέρα καὶ ἀφῇ, ἐκ-
 κρεμασθήσεται ἐκ τῶν χειλέων τὸ ἀγγεῖον, ἐπισπωμένου
 τοῦ κενοῦ τὴν σάρκα πρὸς τὸ ἀναπληρωθῆναι τὸν 20
 κενωθέντα τόπον· ὥστε ἐκ τούτου φανερὸν γενέσθαι,
 ὅτι ἄθροους κενὸς ὑπῆρξεν ἐν τῷ ἀγγεῖῳ τόπος. καὶ
 ἄλλως δὲ τοῦτο φανερόν· τὰ γὰρ ἱατρικὰ ὥσ' ὑέλινα
 ὄντα καὶ σύστομα, ὅταν βούλωνται πληρῶσαι ὑγροῦ,
 ἐκμυζήσαντες τῷ στόματι τὸν ἐν αὐτοῖς ἀέρα καὶ κατα- 25
 λαβόντες τὸ στόμιον αὐτῶν τῷ δακτύλῳ καταστρέφου-

1 ἀποικειοῦσθαι AG T₂: ἀποκενοῦσθαι b, *evacuatas esse* L:
 ἀφομοιοῦσθαι T 3 πιλοῦσθαι T₁, corr. T₂ 8 τῶν om. T₁,
 corr. T₂ ξηροῖς om. T₁, corr. T₂ 10 ἀποκαθίστασθαι Ric-
 card. 47 in marg. et Laur. 74, 13 (σθαι ex ται corr.): ἀποκαθίστα-
 ται ab 15 συμβαίνει bL: om. a 21 τούτου AG: τούτων T

durch die Luftteilchen, so, muß man sich vorstellen, wird die zwischen den Sandteilchen befindliche Luft (d. h. ihre Moleküle) wieder durch die Vakua geschieden.¹⁾ Tritt daher eine äußere Kraft hinzu, so hat dies eine Verdichtung der Luft zur Folge. Dann tritt die Luft an die Stelle der Vakua, indem deren Moleküle künstlich zusammengedrängt werden. Hört die Einwirkung der Kraft auf, so kehrt die Luft infolge der ihren Teilchen eigentümlichen Spannkraft wieder an ihre frühere Stelle zurück, ähnlich wie auch die aus Horn geschnitzten Gegenstände und die trocknen Schwämme wieder gleichen Raum und gleichen Umfang einnehmen, wenn man sie zusammendrückt und dann wieder losläßt. In analoger Weise vereinigen sich auch wieder die Moleküle der Luft, wenn sie unter Aufbietung einer äußern Kraft von einander getrennt werden und sich ein größeres Vakuum bildet, als natürlich ist. Denn die Moleküle bewegen sich schnell durch das Vakuum, weil sie weder aufgehalten noch zurückgestoßen werden, bis sie sich wieder berühren. Nimmt man nun ein sehr leichtes Gefäß mit enger Mündung, hält es an den Mund, saugt die Luft aus und läßt es dann los, so bleibt das Gefäß an den Lippen hängen; denn das Vakuum zieht das Fleisch an, um den leeren Raum wieder zu füllen. Daraus ergibt sich für das Gefäß ein kontinuierliches Vakuum. Dies kann man noch anderweitig nachweisen. Will man die (sogenannten) medizinischen Eier, welche von Glas und enghalsig sind, mit einer Flüssigkeit füllen, so saugt man mit dem Munde die darin enthaltene Luft auf, hält ihre Mündung mit dem Finger zu und

1) Nach anderer Lesart: 'Dabei mag man sich denken, daß die Sandteilchen den Luftmolekülen, die Luft zwischen den Sandteilchen den Vakua inmitten der Luft entspricht.'

8 κρεάτων aB: κρεάτων C 9 ὅταν: cum enim L 10 ἀπο-
 δίδοναι a: ἀπολαμβάνει b: reaccipiunt L 13 συντρέχειν a:
 συντρέχει bL 21 τούτων bL γίνεσθαι b 22 ὑπῆρξεν C:
 ὑπῆρξεν BL

σιν εἰς τὸ ὑγρόν, καὶ ἀνεθέντος τοῦ δακτύλου ἀνα-
 σπᾶται εἰς τὸν κενωθέντα τόπον τὸ ὕδωρ, καίτοι παρὰ
 φύσιν τῆς φορᾶς ἔνω γενομένης τῷ ὑγρῷ. καὶ τὸ
 περὶ τὴν σικύαν δὲ συμβαῖνον οὐκ ἀλλότριον τῶν
 προειρημένων ὑπάρχει· προστιθέμεναι γὰρ αὐταὶ τῷ⁵
 σώματι οὐ μόνον οὐκ ἀποπίπτουσιν ἱκανὸν ἔχουσαι
 βάρος, ἀλλὰ καὶ προσεπισπῶνται τὴν παρὰκειμένην ὕλην
 διὰ τῶν τοῦ σώματος ἀραιωμάτων δι' αἰτίαν τοιαύτην·
 ἐμβληθὲν γὰρ ἐν αὐταῖς τὸ πῦρ φθείρει καὶ λεπτύνει
 τὸν ἀπειλημμένον ἐν αὐταῖς ἄερα, καθάπερ καὶ τὰ¹⁰
 ἄλλα σώματα ὑπὸ τοῦ πυρὸς φθίρεται τε καὶ μετα-
 βάλλει εἰς λεπτοτέρας οὐσίας, λέγω δὴ ὕδωρ καὶ ἄερα
 καὶ γῆν. ὅτι μὲν γὰρ φθίρεται, ὁῖον ἐκ τῶν περι-
 λειπομένων ἀνθρώπων· οὗτοι γὰρ τὸν αὐτὸν ὄγκον
 διαφυλάττοντες τῷ ἔξ ἀρχῆς πρὸ τοῦ τὴν καὶ οὖσιν ἐπι-¹⁵
 δέξασθαι ἢ ὀλίγῳ ἐλάσσονα, παρὰ πολὺ τῷ βάρει
 διαλλάσσουσι τοῦ ἔξ ἀρχῆς. χωρεῖ δὲ τὰ διεφθαρμένα
 τῶν σωμάτων διὰ τῶν καπνῶν εἰς τε πυρώδη οὐσίαν
 καὶ ἀερώδη καὶ γεώδη· τὰ μὲν γὰρ λεπτότερα τῆς
 φθορᾶς εἰς τὸν ἀνωτάτω χωρεῖ τόπον, ἔνθαπερ καὶ τὸ²⁰
 πῦρ· τὰ δὲ τούτων μικρῷ παχυμερέστερα εἰς τὸν ἄερα·
 τὰ δὲ ἔτι τούτων παχύτερα ἐπὶ ποσὸν συνανενεχθέντα
 τοῖς εἰρημένοις διὰ τὴν συνεχῆ φορὰν πάλιν εἰς τὸν
 κάτω χωρήσαντα τόπον τοῖς γεώδεσι συνάπτει. μετα-
 βάλλει δὲ καὶ τὸ ὕδωρ εἰς ἄερα φθειρόμενον ὑπὸ τοῦ²⁵
 πυρός· οἱ γὰρ ἐκ τῶν ὑποκαιομένων λεβήτων ἀτμοὶ |
¹⁴⁸ οὐκ ἄλλο τί εἰσιν ἢ αἱ τοῦ ὑγροῦ λεπτύνσεις εἰς ἄερα
 χωροῦσαι. ὅτι μὲν οὖν τὸ πῦρ διαλύει τὰ παχύτερα

1 ἀναιρεθέντος T₁, corr. T₂ 12 καὶ om. T 13 γὰρ
 om. T 15 τῷ om. T₁, corr. T₂ 16 τῷ βάρει T₁: τὸ βάρος
 AG₁, τῷ corr. G₂ 22 ἀνεχθέντα T₁, corr. T₂ 26 ὑποκαιο-

setzt sie umgekehrt in die Flüssigkeit. Läßt man dann den Finger los, so steigt das Wasser in das entstandene Vakuum hinauf, obwohl die Bewegung der Flüssigkeit nach oben nicht naturgemäß ist. Ähnlich ist auch der
 5 Vorgang beim Schröpfkopfe. Nicht bloß, daß diese an den Körper gesetzt nicht abfallen, obwohl sie hinreichend schwer sind, sondern sie ziehen noch obendrein die benachbarte Materie durch die Poren des Körpers an. Der Grund hierfür ist folgender. Erhitzt man die Schröpf-
 10 köpfe, so verflüchtigt und verdünnt das Feuer die darin enthaltene Luft, wie auch die übrigen Körper, ich meine Wasser, Luft und Erde, vom Feuer verflüchtigt und in feinere Substanzen verwandelt werden. Daß sie sich wirklich verflüchtigen, läßt sich aus den Aschenresten
 15 der Kohlen erkennen. Denn wenn diese auch denselben oder einen nur um ein wenig geringeren Umfang behalten als vor der Verbrennung, so haben sie doch ein von dem früheren wesentlich verschiedenes Gewicht. Die verflüchtigten Körper gehen mittels des Rauches in eine
 20 feurige, luftige oder erdige Substanz über. Die feineren Moleküle steigen bei der Verflüchtigung bis zur höchsten Region empor, wo auch das Feuer ist; die, welche etwas fester sind als diese, gehen in die Luft über; was noch gröber ist als diese, wird mit den erwähnten Teilchen
 25 (Molekülen) eine Zeit lang bei dem ununterbrochenen Zuge nach oben mit emporgetragen, fällt dann wieder nieder und vereinigt sich mit den erdigen Substanzen. Auch das Wasser wird vom Feuer verflüchtigt und in Luft verwandelt. Denn die Dämpfe, die aus den geheizten
 30 Kesseln aufsteigen, sind nichts anderes als verdunstende, sich in Luft verwandelnde Flüssigkeit. Daß also das

μένων BCmg. G₂ T₁: ὑποκειμένων AG₁ T₂: καιομένων C 28 f. χω-
 ρούτος

3 γενομένης aC: γινομένης B, cum . . . feratur L 7 προσ-
 επισπώνται aC: ἐπισπώνται B, attrahunt L 26 ἐκ: ἐπὶ C,
 corr. C in marg.

αὐτοῦ πάντα καὶ μεταβάλλει, ἐκ τούτων δῆλον. καὶ ἐκ τῶν ἀναθυμιάσεων δὲ τῶν ἀπὸ τῆς γῆς γινομένων μεταβάλλει τὰ παχύτερα τῶν σωμάτων εἰς λεπτομερεστέρας οὐσίας· αἱ γὰρ δρόσοι οὐκ ἄλλως ἀναφέρονται ἢ λεπτυνομένου τοῦ ἐν τῇ γῇ ὕδατος ὑπὸ τῆς ἀνα- 5 θυμιάσεως· αὕτη δὲ ὑπὸ πυρώδους τινὸς οὐσίας γίνεται, τοῦ ἡλίου ὑπὸ γῆν ὄντος καὶ θερμαίνοντος τὸν κατ' ἐκείνο τόπον, καὶ μᾶλλον ἥτοι θειώδη ἢ ἀσφαλτώδη ὄντα, ὅς θερμαινόμενος ἐπὶ πλεῖον τὴν ἀναθυμίασιν ποιεῖ· καὶ τὰ θερμὰ δὲ τῶν ὑδάτων τὰ ἐν τῇ γῇ εὐρι- 10 σκόμενα ἐκ τῆς αὐτῆς αἰτίας γίνεται. τῶν οὖν δρόσων τὰ μὲν λεπτότερα εἰς ἄερα μεταβάλλει, τὰ δὲ παχύτερα ἐπὶ ποσὸν συνανεχθέντα διὰ τὴν τῆς ἀναθυμιάσεως βίαν, ταύτης ἀποψυχείσης κατὰ τὴν τοῦ ἡλίου μετα- 15 τροπὴν πάλιν εἰς τὸν κάτω φέρεται τόπον. καὶ τὰ πνεύματα δὲ ἐκ σφοδρᾶς ἀναθυμιάσεως γίνεται, τοῦ ἀέρος ἑξωθουμένου καὶ λεπτυνομένου καὶ ἀεὶ τὸν ἑξῆς καὶ συνεχῇ αὐτῷ κινουντος· ἡ μὲντοι κίνησις τοῦ ἀέρος οὐ κατὰ πάντα τόπον ἰσοταχῆς γίνεται, ἀλλὰ σφοδροτέρα μὲν παρ' αὐτὴν τὴν ἀναθυμίασιν, ἀμυρο- 20 τέρα δὲ μακρυνθεῖσα τοῦ τόπου, καθ' ὃν κινίηται, καθάπερ καὶ ἐπὶ τῶν ἄνω φερομένων βαρῶν. φέρεται γὰρ καὶ ταῦτα τάχιον μὲν κατὰ τὸν συνεγγίζοντα τῷ κάτω τόπον, πρὸς ὃν ἐστὶ καὶ ἡ ἀποστέλλουσα αὐτὰ δύναμις,

a 20—24 ἀμυροτέρα . . . δύναμις = b 26—29: 25 ἀμυδροτέρα δὲ ἁπώτερον καθάπερ καὶ ἐπὶ τῶν ἄνω φερομένων βαρῶν. φέρεται γὰρ ταῦτα τάχιον μὲν κατὰ τὸν συνεγγίζοντα τῷ κάτω τόπον, πρὸς ὃν ἐστὶ καὶ ἡ ἀποστέλλουσα αὐτὰ δύναμις.

2 γενομένων T 2—3 γινομένων· μεταβάλλει <γὰρ> Diels
10 τὰ (ante ἐν) om. T, corr. T mg. 13 συνανεχθέντα aC:

Feuer alle Körper, die fester sind als dieses selbst, auflöst und verwandelt, ist hiernach klar. Auch infolge der Ausdünstungen der Erde verwandeln sich die festeren Stoffe in feinere. Tau entwickelt sich nur, wenn das
 5 Wasser in der Erde verdunstet. Die Verdunstung wird durch eine feurige Substanz hervorgerufen, wenn sich die Sonne unter der Erde befindet und die jenseitige Hemisphäre erwärmt, was um so mehr geschieht, wenn diese Schwefel oder Asphalt enthält. Wird ein solcher Boden erwärmt,
 10 so findet die Ausdünstung in stärkerem Maße statt. Auf dieselbe Ursache sind auch die heißen Quellen zurückzuführen, welche sich in der Erde finden. Von den Taupropfen verwandeln sich die feineren Teilchen in Luft, die festeren werden eine Zeit lang durch die Kraft der Aus-
 15 dünstung mit emporgetragen, fallen aber wieder nieder, wenn während der Sonnenwende eine Abkühlung erfolgt. Auch die Winde sind eine Folge starker Ausdünstung, indem die Luft herausgetrieben und verdünnt wird (= sich ausdehnt) und allemal die Atmosphäre in ihrer nächsten
 20 Nähe in Bewegung setzt. Indessen ist die Bewegung der Luft nicht überall gleich schnell, sondern gerade dicht am Orte der Ausdünstung stärker, dagegen in größerer Entfernung vom Ausgangspunkte der Bewegung schwächer, ähnlich wie es bei emporgeschleuderten schweren Gegen-
 25 ständen der Fall ist. Denn auch diese bewegen sich in den unteren Regionen nahe dem Standpunkte der Wurf-

συνανηθέντα BT 17 ἀέρος καὶ T 18 καὶ om. T₁, corr. T₂
 20 ἀμυδροτέρα AG T₂: ἀμυδροτέρα T₁ G₂ 21 μακρο-
 νδεία . . . κελύηται T: om. A, sed spatium reliquit, in quod
 A₂ γύναται inseruit: γίνεται G; f. μακρονδεία . . . κελύηται
 del. et lacuna statuenda est 22 καὶ ἡ ἐπὶ AG φέρεται
 AG: γίνεται T 22—23 καὶ γὰρ a: transposui: ceterum καὶ om.
 Ambros. A 91 sup., Laur. 59, 17. 74, 13, Leid. Voss. 44 24 τό-
 πον κινεῖται T ,

2 ἀπὸ aC: ἐκ BL 10 τὰ ante ἐν om. b 14 ἀποψυ-
 χείσης a: ἀποψυχθείσης b 26 ἡ ἐπὶ C 28 ἐστὶ post δόνα-
 μος tr. C

βράδιον δὲ κατὰ τὸν ἄνω· τὸ παράπαν δὲ μηκέτι
 παρεπομένης αὐτοῖς τῆς ἐξαποστελλούσης βίας, πάλιν
 εἰς τὸν κατὰ φύσιν φέρεται τόπον, λέγω δὴ εἰς
 τὸν κάτω· εἰ δὲ ἰσοταχῇ αὐτὰ παρέπεμπεν ἡ ἐξαπο-
 στέλλουσα βία, οὐκ ἔν ποτε ἔληξε. νυνὶ δὲ κατὰ βραχὺ 5
 ἀποληγούσης αὐτῆς καὶ ὥσπερ δαπανωμένης, καὶ τὸ
 τάχος λήγει τῆς φορᾶς. καὶ τὸ ὕδωρ δὲ μεταβάλλει εἰς
 γεώδη οὐσίαν· ὅταν γὰρ εἷς τινα γεώδη καὶ κοῖλον
 τόπον ἐκχέωμεν ὕδωρ, μετ' οὐ πολὺν χρόνον ἀφανὲς
 γίνεται ἀναποθὲν ὑπὸ τῆς γεώδους οὐσίας, ὥστε συνανα- 10
 κίρναται καὶ γίνεται καὶ αὐτὸ γῆ. εἰ δὲ λέγοι τις, ὅτι
 οὐ παραπλάσσεται οὐδὲ ἀναπίνεται ὑπὸ τῆς γῆς, ἀλλ'
 ἐξικμάζεται ἀναπινόμενον ὑπὸ θερμότητος ἥτοι τοῦ
 ἡλίου ἢ ἑτέρου τινός, ψεῦδος λέγων ἀποδειχθήσεται·
 τὸ γὰρ αὐτὸ ὕδωρ ἐμβληθὲν εἰς τι ἀργεῖον ἥτοι 15
 ὑάλινον ἢ χαλκοῦν ἢ ἐξ ἄλλης πυκνῆς ὕλης καὶ τεθὲν
 ἐν ἡλίῳ πολὺν χρόνον οὐκ ἐλαττοῦται, εἰ μὴ παρὰ
 μικρὸν μόνον παντάπασιν αὐτοῦ· ὥστε μεταβάλλει
 καὶ τὸ ὕδωρ εἰς γεώδη οὐσίαν. αἱ γοῦν ἰλύες καὶ οἱ
 βόρβοροι τοῦ ὕδατός εἰσιν εἰς γεώδη οὐσίαν μετα- 20
 βολαί. μεταβάλλει δὲ καὶ ἡ λεπτοτέρα οὐσία εἰς παχυ-
 τέραν, καθάπερ ὀρῶμεν καὶ τὴν φλόγα ἐπὶ τῶν ἀπο-
 σβεννυμένων λύχνων, ὅταν ἐλλιπεῖς ἐλαίου γένωνται,
 149 ἐπὶ ποσὸν μὲν | ἄνω φερομένην καὶ ὥσπερ ἐπειγομένην
 εἰς τὸν ἴδιον χωρῆσαι τόπον, λέγω δὲ τὸν ἀνώτατον 25
 καὶ ὅντα ὑπὲρ τὸν αἴρα, <κατα>κρατηθεῖσαν δὲ ὑπὸ
 τοῦ πολλοῦ αἴρος τοῦ μεταξὺ μηκέτι ἐπὶ τὸν συνεχῇ

2 παρεπομένοις AG 10 ἀναποθὲν τὸ ὕδωρ T 12 παρα-
 πλάσσεται bT: *emplastratur* L: παραπλήσεται AG₁ (η del. et α
 supra scr. G₂): παραπλένεται Diels 16 χαλκοῦν T₁: χάλκειον
 AGT₂: χάλκειον B: χάλκιον C 20 μεταβολαί G₂Tb: μετα-

kraft schneller, oben dagegen langsamer. Wenn aber die treibende Kraft überhaupt nicht mehr auf sie einwirkt, so kehren sie in ihre natürliche Lage zurück, nämlich nach unten. Wenn die Wurfkraft sie mit fortdauernd gleicher
 5 Geschwindigkeit fortschnellte, würden sie beständig ihre Bewegung fortsetzen. So aber endigt ihre Wirksamkeit nach kurzer Zeit; sie wird gleichsam aufgebraucht. Daher nimmt denn auch die Geschwindigkeit ab. Das Wasser verwandelt sich auch in eine erdige Substanz. Gießen
 10 wir in eine ausgehöhlte Stelle in der Erde Wasser, so verschwindet es binnen kurzer Zeit. Es wird von der Erde aufgesogen, und die Folge ist, daß es sich damit vermengt und selbst zu Erde wird. Sollte jemand behaupten, es werde weder umgeformt noch auch von der
 15 Erde absorbiert, sondern es verdunste, weil es von der Wärme der Sonne oder eines andern Körpers aufgesogen werde, so kann man ihm leicht seinen Irrtum nachweisen. Wenn man nämlich dasselbe Wasser in ein Gefäß aus Glas, Bronze oder einem andern festen Stoffe schüttet und
 20 längere Zeit in die Sonne stellt, so verringert sich die Quantität nur in einem ganz unbedeutenden Mafse. Es verwandelt sich also auch das Wasser in Erde. Schlamm und Schmutz wenigstens sind Umwandlungen des Wassers in Erde. Es verwandelt sich auch die feinere Substanz
 25 in eine festere, wie man an der Flamme von Lampen sieht, die aus Mangel an Öl verlöschen. Eine Zeit lang schlägt sie empor und strebt gleichsam ihrer eigentlichen Heimat zu, ich meine die allerhöchste Region über der Atmosphäre, aber von der vielen Luft in dem Zwischen-
 30 raume überwältigt, sucht sie nicht weiter die ihr zugehörige

βολή AG, 23 γίνονται J. G. Schneider 26 κρατηθεῖσαν ab:
 corr. Diels. cf. p. 16, 8

2 ἐξαποστελλούσης aC: ἀποστελλούσης B 4 ἰσοταχῇ a:
 ἰσοταχῶς b: *equè celeriter* L 11 λέγει C 16 ὑέλινον b
 18 παντάπασιν om. C ὥστε C: ὥστε καὶ BL 20 εἶσιν
 om. b 25 ἀνωτάτω b

φερομένην, ἀλλ' ὥσπερ κερασθεῖσαν καὶ παραπλεχθεῖσαν
 τοῖς τοῦ ἀέρος σώμασι καὶ αὐτὴν ἀέρα γενέσθαι. τὸ
 δὲ ὅμοιον ἐπινοεῖν δεῖ καὶ ἐπὶ τοῦ ἀέρος· ὅταν γὰρ
 οὗτος εἰς τι ἀγγεῖον οὐ μέγα ὑπάρχον καὶ ἐστεγνω- 5
 μένον εἰς ὕδωρ σὺν τῷ ἀγγεῖῳ κατατεθῇ, εἴτα ἀνα-
 στομαθθέντος τοῦ ἀγγείου καὶ τὸ στόμιον εἰς τὸ ἄνω
 ἔχοντος τὸ ὕδωρ ἐμπέσῃ, ὁ μὲν ἀὴρ ἐκχωρεῖ ἐκ τοῦ
 ἀγγείου, κατακρατηθεὶς δὲ ἐκ τοῦ πολλοῦ ὕδατος πάλιν
 κεράννυται καὶ παραπλάσσεται, ὥστε ὕδωρ γενέσθαι.
 οὕτως οὖν καὶ τοῦ ἐν τῇ σικύᾳ ἀέρος φθειρομένου 10
 καὶ λεπθυνομένου ὑπὸ τοῦ πυρὸς καὶ διεκπίπτουτος διὰ
 τῶν τοῦ τεύχους ἀραιωμάτων κενούμενος ὁ ἐντὸς
 τόπος ἐπισπᾶται τὴν παρακειμένην ὕλην, οἷα τις ἐὰν
 τυγχάνῃ· παραπνευσάσης δὲ τῆς σικύας ὁ μὲν ἀὴρ εἰς
 τὸν κενούμενον τόπον εἰσπίπτει, τῆς δὲ ὕλης οὐκέτι 15
 οὐδὲν ἐπισπᾶσεται. τοῖς οὖν φαιμένοις τὸ καθόλου
 μῆδὲν εἶναι κενὸν ἐκποιεῖ πρὸς ταῦτα πολλὰ εὐρίσκειν
 ἐπιχειρήματα καὶ τάχα φαίνεσθαι τῷ λόγῳ πιθανω-
 τέρους μηδεμιᾶς παρακειμένης αἰσθητικῆς ἀποδείξεως·
 ἐὰν μέντοι δειχθῇ ἐπὶ τῶν φαινομένων καὶ ὑπὸ τὴν 20
 αἰσθησιν πιπτόντων, ὅτι κενὸν ἔθρουν ἐστὶν παρὰ
 φύσιν μέντοι γινόμενον, καὶ κατὰ φύσιν μὲν κενόν,
 κατὰ λεπτὰ δὲ παρεσπαρμένον, καὶ ὅτι κατὰ πύλησιν
 τὰ σώματα ἀναπληροῖ τὰ παρεσπαρμένα κενά, οὐδε-
 μίαν οὐκέτι παρείσδυσιν ἔξουσιν οἱ τοὺς πιθανοὺς 25
 τῶν λόγων περὶ τούτων προφερόμενοι. κατασκευάζεται
 γὰρ σφαῖρα πάχος ἔχουσα τοῦ ἐλάσματος, ὥστε μὴ

1 περιπλεχθεῖσαν **ab** (-λαχ- **b**): corr. Diels 5 f. <ἐμ-
 φνηθεῖς> εἰς 8 ἐκ **AGT₁b**: ὑπὸ **T₁** 12 τεύχους **Gb**:
 τάχους **A** 13 ἐὰν **ABG**: ἄν **T**: om. **C** (sed habet ἐν τυγχάνει)
 17 ἐκποιεῖ **AGb**: ποιεῖ **T**: *possunt* **L**: corr. J. G. Schneider
 25 παρείσδυσιν Schneider

Stätte zu erreichen, sondern mit den Molekülen der Luft gleichsam vermenget und verflochten, wird sie selbst zu Luft. Ähnlich muß man sich den Vorgang bei der Luft vorstellen. Wenn diese in einem kleinen, verschlossenen 5 Gefäße enthalten ist und mit dem Gefäße zusammen ins Wasser gesetzt, darauf das Gefäß so geöffnet wird, daß die Mündung nach oben liegt und das Wasser eindringt, so entweicht zwar die Luft aus dem Gefäße, aber von dem vielen Wasser niedergehalten, vermenget sie sich wieder, 10 nimmt eine andere Form an und wird zu Wasser. So wird auch die Luft in dem Schröpfkopfe vom Feuer verflüchtigt und verdünnt und entweicht durch die Poren der Gefäßwand, während der innere Raum sich leert und die benachbarte Masse anzieht, welcher Art sie auch sei. 15 Hat die Luft wieder Zutritt zu dem Schröpfkopfe erhalten, so strömt sie in den leeren Raum, wird aber von der Masse nichts mehr anziehen. Diejenigen, welche überhaupt ein Vakuum leugnen, mögen dafür wohl mancherlei Beweisgründe ersinnen können und in der Theorie vielleicht 20 einigermaßen überzeugen, weil kein experimentaler Gegenbeweis vorliegt. Wird jedoch auf Grund augenscheinlicher, sinnlich wahrnehmbarer Vorgänge gezeigt, daß eine absolute Leere nur auf künstlichem Wege herbeigeführt werden kann, daß ein Vakuum zwar natürlich ist, aber daß es 25 nur feinverteilt vorkommt und daß bei einer Verdichtung die Moleküle an die Stelle der feinverteilten Vakua treten, so werden die keine Ausflucht mehr haben, deren Hypothesen sonst die Wahrscheinlichkeit für sich hatten. Man stellt nämlich eine Kugel mit einer so dicken Metall-

2 γίνεσθαι **b** 5 σὺν τῷ ἀγγεῖῳ **aCL**: κατὰ τὸ ἀγγεῖον **B**
 6 καὶ **aC**: κατὰ **BL** 7 ἐκ **om. b** 8 τοῦ **aC**: **om. B**
 9 παραπλάσσεται **a**: περιπλέκεται **b**: *complicatur* **L**: παρα-
 πλέκεται **Diels** γίνεσθαι **b** 15 εἰσπίπτει **a**: ἐμπίπτει **b**
 16 ἐπισπάζεται **a**: ἐπισπᾶται **b**: *trahit* **L** 17 ἐδρόσκειν **aC**:
 ἐδρεῖν **B** 19 αἰσθητικῆς **a**: αἰσθητῆς **b** 25 δ' οὐκέτι **b**
 (δ': *tamen* **L** secundum **cod. Taurin.**, **om. ceteri**) 26 προφερό-
 μνοι **a**: προφέροντες **b** 27 τοῦ ἐλάσματος **ab**: *multiplicem* **L**

εὐθλαστος εἶναι, χωροῦσα ὅσον κοτύλας ἢ. στεγνῆς δὲ οὕσης αὐτῆς πάντοθεν τρυπήσαντα δεῖ σίφωνα καθεῖναι χαλκοῦν, τουτέστι σωλῆνα λεπτόν, μὴ ψαύοντα τοῦ κατὰ διάμετρον τόπου τοῦ τετρυπημένου σημείου, ὥπως ὕδατι διαρρυσίς ὑπάρχῃ, τὸ δὲ ἄλλο μέρος αὐτοῦ 5 ἐκτὸς ὑπερέχειν τῆς σφαίρας ὅσον δακτύλους τρεῖς· τὴν δὲ τοῦ τρυπήματος περιοχὴν, δι' οὗ καθίσταται ὁ σίφων, στεγνοῦν δεῖ κασσιτέρῳ προσλαμβάνοντα πρὸς τε τὸν σίφωνα καὶ τὴν ἐκτὸς τῆς σφαίρας ἐπιφάνειαν, ὥστε ὅταν βουλώμεθα τῷ στόματι διὰ τοῦ σίφωνος 10 ἐμφυσᾶν, κατὰ μηδένᾳ τρόπον τὸ πνεῦμα τῆς σφαίρας διεκπίπτειν. σκοπῶμεν δὴ τὰ συμβαίνοντα· ὑπάρχοντος γὰρ ἀέρος ἐν αὐτῇ, καθάπερ καὶ ἐν τοῖς ἄλλοις ἀγγείοις πᾶσι τοῖς λεγομένοις κενοῖς, τοῦ δὲ ἀέρος πεπληρωκότος πάντα τὸν ἐν αὐτῇ τόπον καὶ προσ- 15 ερηρυσμένου κατὰ συνέχειαν πρὸς τὴν τοῦ τεύχους περιοχὴν καὶ μηδενὸς κενοῦ, καθάπερ οἴονται, τὸ παράπαν ὑπάρχοντος τόπου, οὐτ' ἂν ὕδωρ εἰσχωρῇναι 50 δυνηθείημεν οὔτε ἄλλον | ἀέρα, μὴ ὑποχωρήσαντος τοῦ πρότερον ἐν αὐτῇ ὑπάρχοντος ἀέρος. καὶ ἔαν μετὰ 20 πολλῆς βίας τὴν εἰσχωρῇναι ποιῶμεθα, πρότερον διαρραγῆσεται τὸ τεῦχος ἢ ἐπιδέξεταί τι πλήρες ὑπάρχον· οὔτε γὰρ τὰ σώματα τοῦ ἀέρος δύναται συσταλῆναι εἰς ἑλάσσον μέγεθος· δεήσει γὰρ ἐν αὐτοῖς ἔχειν τινὰ διαστήματα, εἰς ἃ συμπιλούμενα ἐλάσσων αὐτοῖς ὄγκος 25 ἔσται· τοῦτο δὲ οὐ πιθανὸν γίνεται μὴ ὄντος καθόλου κενοῦ· οὔτε συνηρηρυσμένων κατὰ πάσας τὰς ἐπιφανείας τῶν σωμάτων πρὸς ἄλληλα καὶ ὁμοίως πρὸς

1 ὁκτώ T 4 τετρυπημένου G₂ T_h: τρυπήματος A G₁ 6 ὑπερέχειν A G₂ T₂ b: ὑπάρχειν T₁ 13 καὶ om. T 20 προτέρον T

wandung her, daß sie nicht leicht platzt. Sie fasse etwa acht Kotylen (= 2,19 l) und sei von allen Seiten verschlossen; man durchbohre sie und stecke einen bronzenen Siphon, das heißt eine dünne Röhre, hinein. Dieser darf
 5 aber die Stelle, welche dem durchbohrten Punkte diametral gegenüber liegt, nicht berühren, damit Wasser durchfließen kann. Sonst soll er außen etwa drei Finger (= 58 mm) hoch über die Kugel hervorragen. Der Rand des Loches, durch welches die Röhre hinabgelassen wird, ist mit Zinn
 10 zu verlöten; man muß dies sowohl nach der Seite der Röhre als nach der äußern Kugeloberfläche hin legen, auf daß unter keinen Umständen Luft aus der Kugel entweichen kann, sobald wir mit dem Munde durch die Röhre hineinblasen. Betrachten wir nun die weiteren Vorgänge!
 15 Wie in allen übrigen, angeblich leeren Gefäßen, befindet sich auch in der Kugel Luft. Das ganze Innere ist damit angefüllt, und sie übt einen kontinuierlichen Druck gegen die Gefäßwand. Wenn es überhaupt kein Vakuum gäbe, wie manche glauben, so vermöchten wir weder Wasser
 20 noch andere Luft einzuführen, es sei denn, daß die ursprünglich in der Kugel enthaltene Luft zuvor Platz machte. Wollten wir es mit aller Gewalt versuchen, so wird das Gefäß, weil vollständig gefüllt, eher platzen als etwas aufnehmen. Denn einerseits könnten sich die Moleküle
 25 der Luft nicht so zusammenziehen, daß ihr Umfang geringer würde. Dazu hätten sie nämlich eine Anzahl Zwischenräume nötig, in welche sie sich zusammendrängen müßten, um einen geringeren Umfang zu bekommen. Das ist indessen nicht wahrscheinlich, wenn es überhaupt kein
 30 Vakuum giebt. Gäbe es wirklich ein solches nicht, so könnten andererseits die Moleküle, da sie mit ihrer ganzen

23 τὰ σώματα AGT₂: σώμα τι T 27 συνηρησμένων a: ex
 b et Laur. 74, 13 et Leid. Voss. 44 correxī

8 προσλαμβάνοντα a: περιλαμβάνοντα b: comprehendentem L
 15 προερηρησμένου b 23 τὰ om. b 27 οὔτε γὰρ bL

τὴν τοῦ τεύχους περιοχὴν δύναιτο ἂν διωσθέντα τόπον
 που ποιῆσαι, μὴ ὑπάρχοντος κενοῦ τινος· ὥστε κατὰ
 μηδένα τρόπον προσεισκριθῆναι τι τῶν ἐκτὸς εἰς τὴν
 σφαῖραν, ἐὰν μὴ ἐκχωρήσῃ τι μέρος τοῦ ἐν αὐτῇ ὑπάρ- 5
 χοντος πρότερον ἀέρος, εἴπερ ἐστὶ πεπυκνωμένος καὶ
 συνεχῆς πᾶς ὁ τόπος, ὡς οἴονται. καὶ μὴν ἐάν τις
 ἐθέλῃ τὸν σίφωνα βαλὼν εἰς τὸ στόμα ἐμφυσᾶν εἰς τὴν
 σφαῖραν, πολὺ προσεισκρινεῖ πνεῦμα, μὴ ὑποχωρήσαν-
 τος τοῦ προὑπάρχοντος ἐν αὐτῇ ἀέρος· τούτου δὲ ἀεὶ
 συμβαίνοντος, σαφῶς δείκνυται συστολὴ γινομένη τῶν 10
 ὑπαρχόντων ἐν τῇ σφαίρᾳ σωματίων εἰς τὰ παρῃμπεπλεγ-
 μένα κενά. παρὰ φύσιν δὲ ἡ συστολὴ γίνεται διὰ
 τὴν τῆς εἰσκρίσεως βίαν. ἐάν τις οὖν ἐμφυσήσας καὶ
 παρ' αὐτὸ τὸ στόμα προσαγαγὼν τὴν χεῖρα συντόμως
 ἐπιπωμαῖσῃ τῷ δακτύλῳ τὸν σίφωνα, μενεῖ πάντα τὸν 15
 χρόνον συνεσφιγμένος ὁ ἀῆρ ἐν τῇ σφαίρᾳ· ἐὰν δὲ τις
 ἀναπωμαῖσῃ, πάλιν ἐκτὸς ὀρμήσει μετὰ τε ψόφου καὶ
 βοῆς πολλῆς ὁ προσεισκριθεὶς ἀῆρ διὰ τὸ ἐκκρούεσθαι,
 καθάπερ προεθέμεθα, κατὰ τὴν τοῦ προὑπάρχοντος
 ἀέρος διαστολὴν τὴν κατὰ τὴν εὐτονίαν γινομένην. 20
 πάλιν οὖν ἐάν τις βούληται τὸν ὑπάρχοντα ἀέρα ἐν
 τῇ σφαίρᾳ ἐξέλκειν τῷ στόματι διὰ τοῦ σίφωνος, πολὺ
 πλῆθος ἐπακολουθήσει, μηδεμιᾶς ἄλλης οὐσίας εἰς
 τὴν σφαῖραν ἀντικαταλλασσομένης, καθάπερ ἐπὶ τοῦ
 φῶς προείρηται· ὥστε διὰ τοῦ τοιούτου τελείως δεῖ- 25
 κνυσθαι μεγάλην ἄθροισιν κενοῦ γινομένην ἐν τῇ

3 προσεισκριθῆναι G¹T: προσ^{εἰσ}κριθῆναι A, εἰς supra scr. A₂
 7 f. λαβῶν 8 προσεισκρινεῖ Laur. 59, 17. 74, 13, Leid.
 Voss. 44: intromittet L: προσεισκρίνει T: προσεισκρίνη ABG:
 προσεισκρίνη C 9 τοιούτου T 10 γενομένη T 16 συνε-
 σφηγμένος A G₁, corr. Diels: compressus L: συνεσφηνωμένος G₂ T b

Oberfläche sich gegen einander und ebenso gegen die Gefäßwand drücken würden, nirgends Raum machen, wenn man sie zurückdrängen wollte. Folglich ließe sich auf keine Weise noch etwas von aussen in die Kugel einführen, wenn nicht ein Teil der ursprünglich darin enthaltenen Luft ausströme, vorausgesetzt, daß thatsächlich das ganze Innere ohne irgend welchen Zwischenraum dicht gefüllt ist, wie es ja unsere Gegner annehmen. Und doch wird jeder, der etwa die Röhre in den Mund nehmen und
 10 Luft in die Kugel blasen will, noch viel Luft zuführen, ohne daß die ursprüngliche Luft entweicht. Da dies sich immer wiederholt, ist damit deutlich bewiesen, daß die Moleküle in der Kugel sich verdichten und dabei an die Stelle der Vakua treten, welche in sie verflochten sind.
 15 Die Verdichtung erfolgt auf künstliche Weise mittels erzwungener Zuführung von Luft. Wenn nun jemand hineinbläst und sofort mit dem Finger einer Hand, die er dicht an den Mund halte, die Röhre verschließt, so wird die ganze Zeit hindurch die Luft in der Kugel komprimiert
 20 bleiben. Öffnet man aber, so wird die zugeführte Luft mit lautem Schall und Knall wieder nach aussen drängen, weil sie, wie gezeigt, von der ursprünglichen Luft hinausgetrieben wird. Denn diese dehnt sich zufolge ihrer Elastizität wieder aus. Will dagegen jemand die in der
 25 Kugel enthaltene Luft mit dem Munde durch die Röhre aufsaugen, so wird sie in großer Menge herauskommen, ohne daß eine andere Substanz als Ersatz in die Kugel eingeführt wird. Ähnlich ist der oben erwähnte Vorgang mit dem Ei. Durch solchen Versuch wird also ent-
 30 scheidend dargethan, daß sich in der Kugel Vakuum in

19 κατὰ T: om. A G h τοῦ om. T 20 γυγνομένην T 21 ἐν
 ὑπάρχοντα T ἐν om. T₁, corr. T₂ 26 γινομένην, ι ex ε corr. A

1 δύναιτ' ἂν h 3 προσεκριθῆναι B: προσεκριθῆναι C:
 intromittatur L 9 ἐν αὐτῇ προὑπάρχοντος tr. C 14 παρ' a:
 πρὸς h 15 ἐπιπωματίση C 18 πολλῆς βοῆς tr. h L προ-
 εσκριθεῖς C

σφαίρα· οὐ γὰρ μείζονα δυνατόν γενέσθαι τὰ ὑπο-
 λειπόμενα τοῦ ἄερος σώματα κατὰ τὸν καιρὸν τοῦτον,
 ὥστε συναναπληρῶσαι τὸν τῶν ἐκκρουσθέντων σωμάτων
 τόπον· εἰ γὰρ ἀυξηθήσεται, μηδεμιᾶς αὐτοῖς οὐσίας
 δυναμένης ἔξωθεν προσεισκριθῆναι, πιθανὸν τὴν αὕξη- 5
 σιν γενέσθαι κατὰ ἀραίωσιν. αὕτη δὲ ἔσται ἢ κατὰ
 κένωσιν παρεμπλοκή· κενὸν δὲ οὐδὲν φασιν ὑπάρχειν·
 οὐδὲ ἄρα ἀυξηθήσεται τὰ σώματα· ἄλλην γὰρ αὕξιν
 οὐδεμίαν αὐτοῖς ἐσομένην ἐπινοῆσαι δυνατόν ἔστι.
 φανερόν οὖν ἐκ τῶν εἰρημένων, ὅτι τοῖς μὲν τοῦ ἄερος 10
 σώμασι παρέσπαρταί τινα μεταξὺ κενά, βίας δὲ τινος
 προσελθούσης συνίξουσιν πάσχει παρὰ φύσιν εἰς τὰ
 κενά. ὁ δὲ ἐν τῷ ἀγγεῖ τῷ κατεστραμμένῳ εἰς τὸ
¹⁵¹ ὕδωρ ἐνὼν ἀήρ οὐ | πᾶν λαμβάνει πίλησιν· τὸ γὰρ
 βιάζόμενον οὐκ ἔστιν ἀξιόχρεων διὰ τὸ τὸ ὕδωρ φυσι- 15
 κῶς αὐτὸ ἐν ἑαυτῷ μήτε βάρους μήτε ἔκθλιψιν σφοδρὰν
 ἔχειν· ὅθεν συμβαίνει τῶν κατακολυμβώντων εἰς τὸν
 βυθὸν τῆς θαλάσσης μετρητὰς ἀπείρους ἐχόντων κατὰ
 τῶν νώτων τὰς ἀναπνοὰς μὴ βιάζεσθαι ὑπὸ τοῦ
 ὕδατος, ὀλίγου παντελῶς ἐν τοῖς μυκτῆρσιν ἄερος 20
 ἀπειλημμένου. τίς δὲ ἔστιν ἡ αἰτία, δι' ἣν, ὥς εἴρηται,
 οἱ ἐν τῷ βυθῷ κολυμβῶντες ἄπειρον βάρους ἔχοντες
 ὕδατος κατὰ τῶν νώτων οὐ θλίβονται, ἄξιον ἐπιστήσαι.
 λέγουσι δὲ τινες· „διότι τὸ ὕδωρ ἰσοβαρὲς αὐτὸ καθ'
 αὐτό ἐστιν”. οὗτοι δὲ οὐδὲν ἀποφαίνονται, διότι οἱ 25

7 παρεμπλοκή codd.: corr. Diels, cf. l. l. p. 109 11 βίας
 δὲ bL: διὸ βίας a 12 πάσχει AC G₂ T: παρέχει B: ὑπάρχει G₁
 15 f. <τοῦ ὕδατος> β: αζόμενον 17 κατακολυμβόντων a (κατα
 om. T, add. Tmg.): ex Mb correxi 20 ἄερος om. T, add. Tmg.

1 γενέσθαι a: γίνεσθαι b 4 αὐτοῖς aC: αὐτῆς B
 6 γενέσθαι a: γίνεσθαι b 19 cogi sive comprimi (= β. ἥ

beträchtlichem Umfange anhäuft. Denn daß die zurückbleibenden Luftmoleküle sich in diesem Augenblicke so vergrößerten, daß sie den Platz der ausgeschiedenen Teilchen mit anfüllten, ist unmöglich. Falls die Luftmoleküle wirklich größer werden, ohne daß ihnen von außen Stoff zugeführt werden kann, ist anzunehmen, daß die Erweiterung ihres äußern Umfangs eine Folge innerer Auflockerung ist. Das ist aber gerade die Bildung der Vakua und ihre Verbindung mit den Luftmolekülen.

10 Indessen behauptet man, es gebe kein Vakuum. Also werden sich auch die Moleküle nicht vergrößern; denn eine andere Art der Vergrößerung kann man sich nicht denken. Aus dem Gesagten ergibt sich also, daß zwischen den Luftmolekülen eine Anzahl Vakua

15 verteilt sind und daß jene in abnormer Weise in die Vakua eindringen, sobald man irgend welche Kraft aufwendet. Die Luft, welche sich in dem umgekehrt ins Wasser gesetzten Gefäße befindet, wird nicht gerade sehr verdichtet. Denn dazu reicht der Druck des Wassers nicht

20 aus, weil das Wasser in sich selbst von Natur weder (bedeutende) Schwere noch die Eigenschaft besitzt, viel (Luft) zu verdrängen. Daher kommt es, daß bei den Tauchern in der Tiefe des Meeres trotz der unermesslichen Wassermengen¹⁾, die sie über sich haben, das Wasser das

25 Atemholen nicht beeinträchtigt, obwohl nur eine ganz geringe Quantität Luft in der Nase enthalten ist. Es verdient Erwägung, aus welchem Grunde die Taucher, wie bemerkt, trotz der unermesslichen Wassersäule, die sie auf dem Rücken tragen, keinen Druck erleiden. Da

30 sagen nun manche: „Weil das Wasser an sich gleichmäßig schwer ist.“ Damit erklären diese aber keineswegs,

1) Eigentlich Metreten (zu je 39,4 l) Wasser.

θλίβεσθαι) L 20—21 ἀπειληγμένον ἀέρος tr. b 21 δὲ
ἔστιν aC: δ' ἔστιν B

κάτω κολυμβῶντες οὐ θλίβονται ὑπὸ τοῦ ὑπεράνω
 ὕδατος. ἀποδεικτέον δὲ οὕτως. ὑπολάβωμεν¹ τὸ ὑπεράνω
 ὑγρὸν ἀπὸ τῆς τοῦ θλιβομένου ἐπιφανείας, καθ' ἣν
 ἐπίκειται αὐτῷ τὸ ὕδωρ, σῶμά τι ἰσοβαρὲς ὃν τῷ
 ὑγρῷ τὸ αὐτὸ σχῆμα ἔχειν τῷ ὑπεράνω ὑγρῷ· τοῦτο⁵
 δὲ ἐμβεβλήσθαι εἰς τὸ ὑγρὸν, ὥστε τὴν κάτω ἐπιφάνειαν
 αὐτοῦ ἀρμόζειν τῷ θλιβομένῳ, καὶ ὥσπερ[†] αὐτὸ εἶναι
 καὶ ὁμοίως ἐπικεῖσθαι τῷ πρότερον ἐπικειμένῳ ὑγρῷ.
 φανερόν οὖν ὅτι τοῦτο τὸ σῶμα οὔτε ὑπερέχει τι τοῦ
 ὑγροῦ ἀφεθὲν οὔτε καταδύσεται ὑπὸ τὴν τοῦ ἄνω¹⁰
 ὑγροῦ ἐπιφάνειαν. ἀπεδείχθη γὰρ Ἀρχιμήδει ἐν τοῖς
 Ὀχουμένοις, ὅτι τὰ ἰσοβαρῆ τῷ ὑγρῷ σώματα ἀφεθέντα
 εἰς τὸ ὑγρὸν οὔτε ὑπερέξει τοῦ ὑγροῦ οὔτε καταδύ-
 σεται, οὐδ' ἄρα θλίψει τὰ ὑποκείμενα. ἀφαιρεθέντων
 οὖν τῶν ἄνωθεν θλιβόντων, μενεῖ τὸ σῶμα ἐν τῷ¹⁵
 αὐτῷ τόπῳ· πῶς οὖν θλίψει τὸ σῶμα τὸ μὴ ἔχον ὕψος
 εἰς τὸ κάτω; τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον καὶ τὸ ὑγρὸν, ἐνθα
 ἦν τὸ σῶμα, οὐ θλίψει τὰ ὑποκείμενα· ἐνεκα γὰρ
 μονῆς τε καὶ κινήσεως διαφέρει τὸ εἰρημένον σῶμα τοῦ
 τὸν αὐτὸν τόπον ἐπέχοντος ὑγροῦ. ὅτι δὲ ἔστι κενά,²⁰
 καὶ ἐκ τούτων ἂν τις καταλάβοι. μὴ γὰρ ὄντων αὐτῶν,
 οὐτ' ἂν διὰ τοῦ ὕδατος οὔτε διὰ τοῦ ἀέρος οὔτε δι'
 ἄλλου σώματος οὐδενὸς ἡδύνατο ἂν διεκπίπτειν τὸ
 φῶς οὐδὲ ἡ θερμότης οὐδ' ἄλλη δύναμις οὐδεμία σω-

1 κατακολυμβῶντες J. G. Schneider 2—3 <ἀντὶ> τοῦ
 ὑπεράνω ὑγροῦ Diels 3 ἀπὸ del. J. G. Schneider 4 αὐτῷ hL:
 αὐτὸ a 5 ἔχον G 7 αὐτὸ A₁; καὶ αὐτὸ A₂ (?) GTb: *et tam-*
quam idem sit (= τὸ αὐτὸ) L: f. <συνεχὲς> αὐτῷ 8 πρότερον T
 11—12 Ἀρχιμήδει ἐν τοῖς Ὀχουμένοις I 3 (Archim. op. II 362, 19;
 cf. II 357, 10 Heiberg) 14 ἀφαιρεθέντων codd.: ἀφεθέντων
 Diels coll. supra lin. 10 15 οὖν Leid. Voss. 19 hL: δὲ T:
 om. AG μένει codd.: corr. Diels 19 μόνης τῆς κινήσεως

weshalb die Taucher von dem Wasser über ihnen keinen Druck erleiden. Vielmehr ist es auf folgende Weise darzuthun. Man stelle sich statt der oberen Wassersäule von der Oberfläche des dem Drucke Ausgesetzten, d. h. von da ab, wo das Wasser auf ihm ruht, einen Körper vor, der gleiche Schwere wie das Wasser (überhaupt) und gleiche Form wie die obere Wassersäule hat. Diesen denke man sich so in die Flüssigkeit gesetzt, daß seine untere Fläche sich der Gestalt des Untergetauchten anpasse, gleichsam damit zusammenhänge und in ähnlicher Weise auf ihm ruhe als die zuvor darüber befindliche Wassersäule. Läßt man diesen Körper los, so leuchtet ein, daß er nicht aus dem Wasser herausragt und auch nicht unter das Niveau des oberen Wassers sinken wird. Denn Archimedes hat in seiner Abhandlung „von den schwimmenden Körpern“ nachgewiesen, daß die Körper, welche gleiche Schwere wie das Wasser haben, ins Wasser gesetzt weder über dessen Niveau sich erheben noch untersinken, also üben sie auch auf die unter ihnen befindlichen Gegenstände keinen Druck aus. Ist nun der Druck von oben beseitigt, so verbleibt der Körper am selben Orte. Wie sollte also ein Körper, der gar nicht nach unten strebt, einen Druck ausüben? In gleicher Weise wird auch das Wasser an der Stelle, welche der Körper innehatte, auf die unter ihm befindlichen Dinge keinen Druck ausüben. Denn nur hinsichtlich der Ruhe und Bewegung unterscheidet sich der genannte Körper von der Flüssigkeit, die denselben Raum innehat. Das Vorhandensein von leeren Zwischenräumen erhellt auch aus folgenden Erwägungen. Gäbe es nämlich keine Vakua, so könnten weder Licht noch Wärme noch sonst eine materielle Kraft durch das Wasser, die Luft

Diels τὸν om. T 24 οἰδὲ] οἰδὲ Diels ex Stratone (Simplic. Phys. 693, 11): οὐτε codd. οἰδ'] οἰδὲ T

2 δ' οὐτως b 9 ἡπερῆξει a: ἡπερῆξει b L 23 ἄν a:
om. b

ματική. ἐπεὶ πῶς ἂν αἱ τοῦ ἡλίου ἀκτῖνες διὰ τοῦ
 ὕδατος διεξέπιπτον εἰς τὸν τοῦ ἀγγείου πυθμένα; εἰ
 γὰρ τὸ ὕγρὸν μὴ εἶχε πόρους, ἀλλὰ βίᾳ διέστελλον αἱ
 αὐγαὶ τὸ ὕδωρ, συνέβαινεν ἂν ὑπερεκχεῖσθαι τὰ πλήρη
 τῶν ἀγγείων· ὅπερ οὐ φαίνεται γινόμενον. ἔτι δὲ καὶ ⁵
 ταύτῃ φανερόν· εἰ γὰρ βίᾳ τὸ ὕδωρ διέστελλον, οὐκ
 ἂν τῶν ἀκτίνων αἱ μὲν ἀνεκλῶντο πρὸς τὸν ἄνω
 τόπον, αἱ δὲ καὶ κάτω διεξέπιπτον. νυνὶ δὲ ὅσαι μὲν
 προσκόπτουσιν αὐγαὶ τοῖς τοῦ ὕδατος μορίοις, ὥσπερ
 ἀνακρουόμεναι ἀνακλῶνται πρὸς τὸν ἄνω τόπον· ὅσαι ¹⁰
¹⁵² δὲ εἰς τὰ κενὰ τοῦ ὕδατος ἐμπίπτουσιν, ὀλίγοις προσ-
 πίπτουσαι μορίοις αὐταὶ διεκπίπτουσιν εἰς τὸ τοῦ
 ἀγγείου ἕδαφος. ἔτι δὲ καὶ ταύτῃ φανερόν, ὥς ἐν τῷ
 ὕδατι ὑπάρχει κενά, τῷ τὸν ἐμβαλλόμενον οἶνον εἰς
 τὸ ὕδωρ ὀρεῖσθαι κατὰ χύσιν εἰς πάντα τόπον τοῦ ¹⁵
 ὕδατος χωροῦνται. τοῦτο δὲ οὐκ ἂν ἐγίνετο, μὴ ὄντων
 ἐν τῷ ὕδατι κενῶν. φέρεται δὲ καὶ τὸ φῶς τὸ ἕτερον
 διὰ τοῦ ἑτέρου· ὅταν γὰρ τις πλείους ἄψῃ λύχνους,
 ἅπαντα φωτίζεται μᾶλλον, τῶν αὐγῶν πάντῃ φερο-
 μένων δι' ἀλλήλων. ἀλλὰ μὴν καὶ διὰ χαλκοῦ καὶ ²⁰
 σιδήρου καὶ τῶν ἄλλων ἀπάντων διεκπίπτει σωμαμάτων,
 καθάπερ καὶ τὸ ἐπὶ τῆς νάρκης τῆς θαλασσίας γινό-
 μενον. ὅτι δὲ καὶ ἔθρουν κενὸν γίνεται παρὰ φύσιν,
 δέδεικται διὰ τε τοῦ προσφερομένου τῷ στόματι κούφου
 ἀγγείου καὶ διὰ τοῦ λατρικοῦ φθοῦ. περὶ μὲν οὖν τῆς ²⁵
 τοῦ κενοῦ φύσεως καὶ ἄλλων πολλῶν οὐσῶν ἀποδείξεων,
 ἱκανὰς εἶναι καὶ τὰς εἰρημένους νομίζομεν· καὶ γὰρ δι'
 αὐτῶν τῶν αἰσθητῶν τὰς ἀποδείξεις ἐποιησάμεθα. ἐπὶ

2 ἐξέπιπτον codd., corr. Diels ex Stratone 12 διεκπί-
 πτουςιν Leid. Voss. 44: διαπίπτουσιν ab: cf. lin. 8. 21 15 εἰς
 om. T 19 αὐγῶν J. G. Schneider: αὐτῶν codd. 25 οὖν

oder einen andern Körper dringen. Denn wie sollten die Strahlen der Sonne durch das Wasser hindurch auf den Boden des Gefäßes fallen? Wenn nämlich die Flüssigkeit keine Poren hätte, sondern die Strahlen sich mit Gewalt ins Wasser drängten, so würde die Folge sein, daß volle Gefäße überliefen. Das geschieht aber nicht, wie man sieht. Noch folgender Beweis. Wenn die Strahlen das Wasser mit Gewalt zerteilten, würden nicht einige nach oben gebrochen, andere unten hindurchgehen. So aber werden alle Strahlen, welche auf die Wasserteilchen treffen, gleichsam nach oben zurückgeworfen und gebrochen, während alle die, welche in die Vakua des Wassers fallen, bis auf den Boden des Gefäßes dringen, da sie nur mit wenigen Molekülen zusammenstoßen. Die Existenz der Vakua im Wasser beweist ferner der Umstand, daß Wein, den man in Wasser gießt, während des Mischens überall durch das Wasser dringt. Das wäre unmöglich, wenn es im Wasser keine Vakua gäbe. Ferner durchkreuzt auch ein Licht das andere. Denn wenn man mehrere Lampen anzündet, so wird alles heller erleuchtet, da die Strahlen nach allen Seiten durch einander gehen. Ja, es dringt sogar durch Kupfer, Eisen und alle übrigen Körper, ähnlich wie der Schlag des Seezitterrochens sich durch andere Körper überträgt. Daß ein kontinuierliches Vakuum auf künstliche Weise hervorgebracht werden kann, ist durch die Anlegung des leichten Gefäßes an den Mund und durch das medizinische Ei bewiesen. Was das Wesen des Vakuum betrifft, so giebt es zwar noch viele andere Beweise, doch halten wir die angeführten für ausreichend, zumal unsere

om. T 26 πολλῶν $A_1 G_1$: πλειόνων $A_2 T G_2$ (-εον- G_2) $\mathfrak{h} L$ οὕσων
om. T

1—2 διὰ τοῦ ὕδατος om. Strato $\mathfrak{h} L$: del. Diels 14 ὑπάρ-
χει: παρέχει C 20 καὶ (ante σιδήρου) $\mathfrak{a} C$: καὶ διὰ $\mathfrak{B} L$
22 καὶ om. L τὸ om. \mathfrak{h} ἴδου τις ἂν τὸ (om. C) γινόμενον \mathfrak{h} : quemadmodum de torpedine marina fieri posse constat L
24 δέδεικται om. C

πάντων τοίνυν ἔστιν εἰπεῖν, ὅτι πᾶν μὲν σῶμα ἐκ
 λεπτομερῶν συνέστηκεν σωμάτων, ὧν μεταξὺ ἔστι
 παρειασπαρμένα κενὰ ἐλάττωτα τῶν μορίων· διὸ καὶ
 καταχρηστικῶς μὴδὲν εἶναι κενὸν <ἄθρουν> λέγομεν,
 βίας τινὸς μὴ παρειασπασθούσης, ἀλλὰ πάντα πλήρη εἶναι 5
 ἢ τοῦ αἵματος ἢ τοῦ ὕδατος ἢ ἄλλης τινὸς οὐσίας· καθ' ὁπο-
 σον δ' ἂν τι τούτων ἐκχωρῇ, κατὰ τοσοῦτον ἕτερον
 ἐπακολουθοῦν τὸν κενούμενον ἀναπληροῦν τόπον· καὶ
 ὅτι κενὸν μὲν ἄθρουν οὐκ ἔστι κατὰ φύσιν βίας τινὸς
 μὴ παρειασπασθούσης, καὶ πάλιν ὅτι οὐκ ἔστι ποτὲ τὸ 10
 παρὰ πᾶν κενόν, παρὰ φύσιν δὲ γενόμενον. τούτων δὴ
 διασσεσφαρισμένων ἐξῆς τὰ διὰ τῆς συμπλοκῆς τῶν
 εἰρημένων στοιχείων ἐπιτελούμενα θεωρήματα γράψο-
 μεν. ἔστι γὰρ δι' αὐτῶν εὐρίσκειν πᾶν ποικίλως καὶ
 θαυμασίως κινήσεις. 15

I.

Τούτων δὴ προτεθεωρημένων στοιχείου ἕνεκα γρά-
 φομεν καὶ περὶ τῶν καμπύλων σιφώνων· εἰς πολλὰ
 γὰρ τῶν πνευματικῶν εὐχρηστοὶ τυγχάνουσιν.

Ἔστω γὰρ καμπύλος σίφων, τουτέστι σωλήν, ὃ 20
 ΑΒΓ, οὗ τὸ μὲν ΑΒ σκέλος ἔστω ἐν ἀγείῳ τῷ ΔΕ
 πλήρει ὕδατος. ἔστω δὲ ἡ τοῦ ὕδατος ἐπιφάνεια

4 <ἄθρουν> inser. Diels; cf. lin. 9 10 f. οὐκ del., cf. p. 16, 21

14 πᾶν AG: πᾶν τοι Th: πᾶν τι J. G. Schneider

16 caput distinguunt AGb: in libris decurtatis capita Graece
 numerantur (v. prolegom.); in his sicut in T caput α' a verbis
 ἔστω γὰρ lin. 20 incipit. 17 δὴ b: δὲ a

4 λέγομεν κενὸν tr. b 7 ἐκχωρῇ a (-ρεῖ T): ἐκχωρῇ bL

11 γενόμενον a: γινόμενον b 17 γράφομεν aCP: γράφωμεν
 B, ω supra scripsit m. 1 a verbis τούτων δὴ incipit P

Beweisführung gerade auf den Experimenten beruht. Auf Grund alles dessen können wir also behaupten, daß jeder Körper aus feinteiligen Molekülen besteht, zwischen denen noch feinere Vakua verteilt sind. In ungenauer Ausdrucksweise können wir daher auch sagen, es giebt kein kontinuierliches Vakuum, nämlich wenn keine äußere Kraft einwirkt, und annehmen, es sei alles mit Luft, Wasser oder einer andern Substanz gefüllt. In dem Maße wie eins von diesen Elementen entweicht, schließt sich ein anderes unmittelbar an und tritt an die Stelle des Vakuums. Ferner können wir behaupten, daß es ein kontinuierliches Vakuum ohne Einwirkung einer äußeren Kraft von Natur nicht giebt, und daß andererseits ein solches bisweilen auf künstliche Weise herbeigeführt wird.

Nach diesen Darlegungen wollen wir nunmehr der Reihe nach die Erscheinungen beschreiben, welche die Vereinigung der genannten Elemente zur Folge hat. Mit deren Hilfe lassen sich nämlich gar mannigfache, wunderbare Bewegungsarten erfinden.

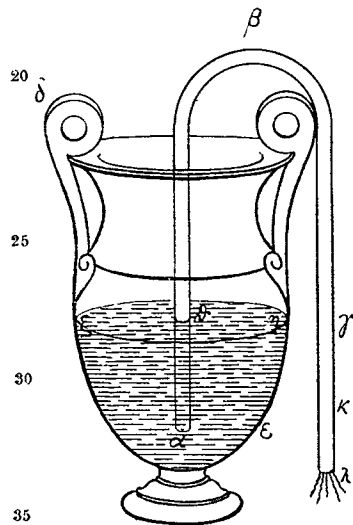


Fig. 1.

I.

Nach diesen einleitenden Betrachtungen

geben wir auch eine Beschreibung der gebogenen Heber, denn sie sind für viele Druckwerke von Nutzen.

Es sei $\alpha\beta\gamma$ ein gebogener Heber (d. h. eine Röhre [Fig. 1]), dessen Schenkel $\alpha\beta$ in ein Gefäß voll Wasser $\delta\epsilon$ getaucht sei. Der Wasserspiegel liege in Höhe der

Der gebogene Heber. Fig. 1.

κατὰ τὴν εὐθείαν, ἐφ' ἧς ἐστὶν ἡ ZH , καὶ τὸ τοῦ
καμπύλου σίφωνος σκέλος τὸ AB πληρωθήσεται ὕδατος
ἄχρι τῆς ZH εὐθείας, τουτέστι τὸ $AΘ$ μέρος αὐτοῦ·
τὸ δὲ $ΘΒΓ$ πλήρες ἔσται ἀέρος. ἐὰν οὖν διὰ τοῦ $Γ$
στομίου ἐπισπασώμεθα τῷ στόματι τὸν εἰρημένον ⁵
ἀέρα, συνεπακολουθήσει καὶ τὸ ὑγρὸν διὰ τὸ μὴ δύ-
νασθαι, ὡς προείρηται, κενὸν ἄθρουν ὑπάρξει τόπον.
καὶ εἰ μὲν τὸ $Γ$ στόμιον τοῦ σίφωνος ἐπ' εὐθείας
ἔσται τῇ ZH , πληρωθεὶς τοῦ ὕδατος οὐκέτι φεύσει ὁ
σίφων, ἀλλὰ μενεῖ πλήρης· ὥστε τὸ $ABΓ$ μέρος αὐτοῦ ¹⁰
πεπληρωθῆσθαι ὕδατος, καίτοι παρὰ φύσιν οὔσης τῆς
¹⁵⁸ εἰς τὸ ἄνω μέρος αὐτῷ πορᾶς· ἀλλ' ὥσπερ | ζυγοῦ
τινος ἰσορροπήσιν ἔχον τὸ ὕδωρ μενεῖ ἄνω τε με-
τεωρισθὲν κατὰ τὸ $ΘΒ$ μέρος καὶ κάτω κρεμόμενον
κατὰ τὸ $ΒΓ$. ἐὰν δὲ τὸ ἐκτὸς στόμιον τοῦ σίφωνος ¹⁵
κατώτερον ᾖ τῆς ZH εὐθείας, ὥσπερ τὸ K , ῥέει τὸ
ὕδωρ, ἐπειδήπερ τὸ ἐν τῷ KB μέρει βαρύτερον ὢν
τοῦ <ἐν τῷ> $BΘ$ κατακρατεῖ καὶ ἐπισπᾶται· ἐπὶ τοσοῦ-
τον μέντοι ῥέει, ἕως ἄν τὸ K στόμιον ἐπ' εὐθείας
γένηται τῇ τοῦ ὕδατος ἐπιφανείᾳ· καὶ πάλιν διὰ τὴν ²⁰
αὐτὴν αἰτίαν οὐκέτι φεύσει. ἐὰν δὲ τὸ ἐκτὸς στόμιον
τοῦ σωλήνος κατωτέρω ᾖ τοῦ A , ὥσπερ τὸ A , ῥέει,
ἄχρις ἄν ἡ τοῦ ὕδατος ἐπιφάνεια γένηται πρὸς τῷ A
στομίῳ. ἐὰν οὖν βουλώμεθα πᾶν κενωθῆναι τὸ ἐν τῷ
ἀγγεῖῳ ὕδωρ, καθήσομεν τὸν σίφωνα, ὥστε τὸ A στό- ²⁵
μιον ψαύειν τοῦ πνυθμένου τοῦ ἀγγείου ἀπέχον τοσοῦτον
ὅσον ὕδατος διάρρυσιν.

⁴ ἔστω T ¹² αὐτῷ A : αὐτοῦ (ον corr. G) $GThL$
¹⁷ μέρος G_2T βαρύτερον T_1 , corr. T_2 ¹⁸ ἐν τῷ bL :
om. a ²¹ ἐὰν b : εἰ a ²² κατωτέρω AGT_2 : κατώτε-
ρον T_1b

Linie $\zeta\eta$. Der Schenkel $\alpha\beta$ des gebogenen Hebers wird bis zur Linie $\zeta\eta$ mit Wasser gefüllt, d. h. sein Abschnitt $\alpha\theta$, während der Abschnitt $\theta\beta\gamma$ voll Luft bleibt. Wenn wir nun durch die Mündung γ die erwähnte Luft mit dem
 5 Munde ansaugen, so wird auch die Flüssigkeit sich anschließen, weil ein kontinuierliches Vakuum, wie erwähnt, undenkbar ist. Und wenn die Hebermündung γ in gleicher Höhe mit der Geraden $\zeta\eta$ (dem Wasserspiegel) liegt, so wird der Heber, obgleich voll Wasser, doch nicht
 10 mehr fließen, sondern gefüllt bleiben. So hat sich also der Heber $\alpha\beta\gamma$ mit Wasser gefüllt, obwohl das Steigen des Wassers unnatürlich ist. Wie eine Wage wird das Wasser im Gleichgewicht bleiben, indem es auf Seite $\theta\beta$ sich hebt und auf Seite $\beta\gamma$ sich senkt. Ist die äußere
 15 Hebermündung niedriger als die Linie $\zeta\eta$, wie z. B. κ , so fließt das Wasser aus, da das Wasser in dem Abschnitte $\kappa\beta$, welches schwerer¹⁾ ist als das in $\beta\theta$, dieses überwältigt und anzieht. Doch fließt es nur so lange, bis die Mündung κ in gleicher Höhe mit dem Niveau des Wassers liegt. Dann
 20 wird es aus demselben Grunde wieder aufhören auszufließen. Ist aber die äußere Mündung der Röhre niedriger als α , wie z. B. λ , so fließt es, bis der Wasserspiegel bis zur Mündung α sinkt. Wenn das ganze im Gefäße enthaltene Wasser ablaufen soll, so werden wir den Heber so weit
 25 senken, daß die Mündung α bis auf den Boden des Gefäßes reicht und nur so weit davon absteht, als nötig ist, um Wasser durchzulassen.

1) Nach anderer Lesart 'tiefer'.

4 $\theta\beta\gamma$ μέρος bL 5—6 τὸν ἐληγμένον ἀέρα τῷ στόματι
 tr. CP 8 καὶ aP: ἀλλ' BCL 9 τῇ a: τῆς b 10 $\alpha\beta$ B
 10—11 ὥστε . . . ὕδατος: ipsius quoque parte .a.b. repleta
 aqua L 16 εἴει b: fluet L 18 ἐπισπᾶται τοῦτο bL
 20 secundum aquae superficiem (= κατὰ τὴν τοῦ ὕδατος ἐπι-
 φάνειαν) L 25 ὥστε καὶ: quousque .a. orificium vasis fundum
 attingat (= ἕως ἂν — ψαύῃ?) L 27 διὰρρυσιν aCP: διὰρ-
 ρυσις B

II.

Τὴν μὲν οὖν εἰρημένην ἐπὶ τοῦ σίφωνος αἰτίαν
 τινὲς ἀποδεδώκασιν λέγοντες, διότι τὸ μείζον σκέλος
 πλέον ὕδωρ ἔχον ἐπισπᾶται τὸ ἔλαττον. ὅτι δὲ ψευδὴς
 ἐστὶν ἡ τοιαύτη αἰτία καὶ ὁ ταύτῃ πιστεύσας μεγάλως
 <ἂν> ἀγνοήσειεν ἐπιχειρήσας ἀπὸ ταπεινοῦ ὕδωρ ἀγα-
 γεῖν, οὕτως ἀποδείξομεν· γεγονέτω γὰρ σίφων ἔχων
 τὸ ἐντὸς σκέλος μακρότερόν τε καὶ στενόν, τὸ δὲ ἐκτὸς
 εὐρύτερόν τε καὶ ἔλαττον πολλῶ κατὰ μήκος, ὥστε δέ-
 χεσθαι πλέον ὕδωρ αὐτὸ τοῦ μακροτέρου σκέλους. καὶ 10
 οὕτως πεπληρώσθω ὕδατος· τὸ δὲ μείζον αὐτοῦ σκέλος
 ἐμβεβλήσθω εἰς ὕδατος ἀγγεῖον ἢ καὶ εἰς τι φρέαρ.
 οὐκοῦν ἐὰν ἀφῶμεν εἶναι τὸ ἐκτὸς σκέλος, πλέον ὕδωρ
 54 ἔχον τοῦ ἐντὸς ἐπισπᾶσεται τὸ ἐκ τοῦ μείζονος, | ὃ δὲ
 καὶ συνεπισπᾶσεται τὸ ἐν τῷ φρέατι· καὶ ἀρξάμενον 15
 ῥέειν πᾶν κενώσει ἢ ἀεὶ ῥεύσει, ἐπειδὴ περὶ τὸ ἐκτὸς
 ὑγρὸν πλείον ἐστὶ τοῦ ἐν τῷ ἐντὸς σκέλει. ἀλλ' οὐ
 φαίνεται τοῦτο γινόμενον· οὐκ ἄρα ἀληθὴς ἐστὶν ἡ
 εἰρημένη αἰτία. ἴδωμεν δὲ τὴν κατὰ φύσιν αἰτίαν.
 ἐπειδὴ γὰρ πᾶν συνεχὲς ὑγρὸν ἡρεμῆσαν σφαιρικὴν 20

a 4—10 ὅτι δὲ ψευδὴς . . . τοῦ μακροτέρου σκέλους
 = b 22—28: ὅτι δὲ ψευδὴς ἐστὶν ὁ τοιοῦτος αἰτιώδης
 λόγος καὶ ὁ τοῦτω πιστεύσας εἰς μεγάλην ἄγνοιαν ἐμπεσεῖ-
 ται, ἐὰν ἐπιχειρήσῃ ἀπὸ ταπεινοῦ τόπου ὕδωρ ἀναγαγεῖν,
 οὕτως ἀποδείξομεν· γεγονέτω γὰρ σίφων ἔχων τὸ ἐντὸς 25
 σκέλος μακρότερόν τε καὶ στενόν, τὸ δὲ ἐκτὸς εὐρύτερον
 μὲν, πολλῶ δ' ἔλαττον κατὰ μήκος, ὥστε δέχεσθαι πλέον
 ὕδωρ αὐτὸ τοῦ μακροτέρου σκέλους.

1 caput non distinguit T 2—3 αἰτίαν τινὲς ἐπὶ τοῦ σίφω-
 νος tr. T 4 ὕδωρ om. T 6 ἂν inserui 8 στεγνόν T₁,
 corr. T₂ 11 οὕτω T ut passim 12 τι ATb: τὸ G₁, corr.

II.

Den Grund nun, mit welchem wir die Wirkung des Hebbers begründeten, haben wohl einige angeführt, aber sie behaupten, der grössere Schenkel (des Hebbers) ziehe
 5 den kleineren an, weil er mehr Wasser enthalte. Eine solche Begründung ist aber falsch, und wer sich darauf verläßt, dürfte sehr in Verlegenheit geraten, wenn er versucht, Wasser von unten nach oben zu leiten. Wir wollen das Irrige dieser Anschauung im folgenden nachweisen. Man
 10 stelle einen Heber her, dessen innerer Schenkel länger und eng, dessen äußerer dagegen viel kürzer und breiter¹⁾ ist, so daß dieser mehr Wasser faßt als der längere Schenkel. Dann fülle man den Heber mit Wasser, tauche aber seinen längeren Schenkel in ein Gefäß mit Wasser oder auch in
 15 einen Brunnen. Lassen wir den äußeren Schenkel fließen, so soll er also²⁾ das Wasser aus dem größeren (längeren) Schenkel anziehen, weil er mehr Wasser enthält als der innere, und dieses wird natürlich auch das Wasser im Brunnen mit anziehen. Hat der äußere Schenkel einmal
 20 angefangen zu fließen, so wird er entweder alles zum Ausfluß bringen oder wird unaufhörlich fließen, da ja die Quantität der äußeren Flüssigkeit größer ist als die in dem inneren Schenkel. Das geschieht aber offenbar nicht. Der vorgebrachte Grund ist also nicht stichhaltig. Fassen
 25 wir jetzt die natürliche Ursache ins Auge! Jede zusammen-

Begründung
der Wirkung
des Hebbers.

1) Nach **b**: 'zwar viel kürzer, aber breiter'. 2) Erklären-
der Zusatz in **b**: 'nach dieser Theorie'.

G₁ mg.: om. L 17 σκέλους G₂ T 20 ἐπειδὴ γὰρ: f. ἐπειδή-
περ; cf. p. 38, 10

2 *predicti itaque tubi causam* L 3 σκέλος τοῦ σίφωνος **bL**
 11 οὕτως ἔχον **bL** τὸ δὲ **a**: καὶ τὸ **bL** 12 ἀγγεῖον
 ὕδατος tr. **b** 13 τὸ πλεον **b** 14 ἐπισπάσεται κατὰ τὸν
 τοιοῦτον λόγον **bL** 15—16 καὶ ἀρξάμενον — κενώσει om. **bL**
 19 δὴ **aBC**: δὲ **P** 22 *talīs causa* L 25 γεγονένω **B**:
 γενέσθω **CP** 27 ὥστε **BC**: ὥστε **P**

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

ἐπιφάνειαν λαμβάνει κέντρον ἔχουσιν τὸ αὐτὸ τῇ γῇ, μὴ ἡρεμοῦν δὲ ῥέει, ἕως οὗ, ὡς εἴρηται, ἐν μιᾷ ἐπιφανείᾳ σφαιρικῇ γένηται. ἔαν ἄρα δύο ἀγγεῖα λαβόντες ἐμβάλωμεν εἰς ἑκάτερον ὑγρὸν καὶ πληρώσαντες τὸν σίφωνα καταλαβόμενοι <τε> αὐτοῦ τὰ στόμια τοῖς δα- 5

κτύλοις ἐμβάλωμεν τὸ ἕτερον σκέλος αὐτοῦ ἐν ἑνὶ τῶν ἀγγείων βαπτίζομενον εἰς τὸ ὕδωρ, τὸ δὲ λοιπὸν ἐν τῷ ἑτέρῳ ἀγγεῖ, γίνε- 10
ται συνεχὲς τὸ πᾶν ὕδωρ· ἑκά- 15

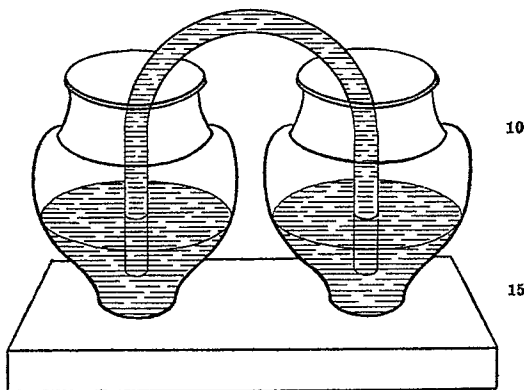


Fig. 2.

τερον γὰρ τῶν ἐν τοῖς ἀγγείοις ὑγρῶν συνάπτει τῷ ἐν 20
τῷ σίφωνι ὑγρῷ, ὥστε πᾶν ἐγένετο συνεχές. εἰ μὲν οὖν αἱ πρότερον ἐν τοῖς ἀγγείοις τῶν ὑγρῶν ἐπιφάνειαι ἐν μιᾷ ἦσαν ἐπιφανείᾳ, ἡρεμήσει καὶ οὕτως ἑκατέρω αὐτῶν τοῦ σίφωνος ἐμβληθέντος· εἰ δὲ οὗ, 25
ἐπεὶ συνεχὲς ἐγένετο τὸ ὕδωρ, ἀνάγκη πᾶσα ῥεῖν αὐτὸ ἐπὶ τὸ ταπεινότερον διὰ τὴν συνέχειαν, ἕως οὗ ᾗτοι ἐν μιᾷ γένηται ἐπιφανείᾳ τὸ ἐν τοῖς ἀγγείοις πᾶν ὕδωρ ἢ τὸ ἕτερον τῶν ἀγγείων κενωθῇ. γερονέτω οὖν, ὡς εἴρηται, ἐν μιᾷ ἐπιφανείᾳ τὰ ἐν τοῖς ἀγγείοις ὑγρά· ἡρεμήσει ἄρα, ὥστε καὶ τὸ ἐν τῷ σίφωνι συνηρε- 30
μήσει αὐτοῖς· ἔαν ἄρα νοήσῃ τις ἀποτετεμημένον τὸν

hängende Flüssigkeit nimmt nämlich, wenn sie in den Zustand der Ruhe tritt, eine kugelförmige Oberfläche an, die mit der Erde gleichen Mittelpunkt hat. Wenn die Flüssigkeit aber nicht ruht, fließt sie so lange, bis sie, wie
 5 gesagt, eine sphärische Oberfläche bildet. Wenn wir ^{Kommunizierende Gefäße.} also zwei Gefäße (Fig. 2) nehmen, in jedes eine ^{Fig. 2.} Flüssigkeit gießen, den Heber anfüllen, seine Mündungen mit den Fingern schließen und den einen Schenkel in das eine Gefäß setzen, daß er unter das Wasser taucht, den
 10 anderen in das andere, so tritt die gesamte Flüssigkeit in gegenseitige Verbindung. Denn beide Flüssigkeiten in den Gefäßen kommunizieren mit der Flüssigkeit in dem Heber, so daß ein ununterbrochener Zusammenhang hergestellt ist. Waren nun die ursprünglichen Flüssigkeitsspiegel in den
 15 Gefäßen auf gleichem Niveau, so werden beide im Zustande der Ruhe verbleiben, auch wenn man den Heber hineinsetzt. Stand aber die Flüssigkeit in dem einen höher als im andern, so muß, sobald die Verbindung des Wassers erfolgt ist, unter allen Umständen wegen dieses Zusammen-
 20 hangs das Wasser nach dem niedrigeren Wasserstande abfließen, bis entweder alles Wasser in den Gefäßen gleich hoch steht oder ein Gefäß geleert ist. Man nehme einmal in den Gefäßen, wie angegeben, Flüssigkeiten von gleichem Niveau an. Sie werden sich also nicht bewegen; zugleich
 25 wird sich also auch die Flüssigkeit in dem Heber nicht rühren. Wenn man sich daher den Heber an den Oberflächen der Flüssigkeiten in den Gefäßen abgeschnitten

5 τ ε b: om. aL 16 γίνεται AG₁ T₂ b: γενήσεται T₁: γεγέ-
 νηται G₂ 25 τὸ om. AG

11—13 βαπτίζόμενον εἰς τὸ ὕδωρ a: ὥστε βαπτίζεσθαι ὑπὸ τοῦ ὕδατος bL 22 πρότερον aCP: πρότεροι B ἐπιφάνειαι τῶν ὑγρῶν tr. b 23—24 quiesceret consimiliter (= ὁμοίως) et utraque L, sed cf. p. 36, 2 27 πᾶν om. L

σίφωννα κατὰ τὰς ἐν τοῖς ἀγγείοις τῶν ὑγρῶν ἐπι-
 φανείας, καὶ οὕτως ἡρεμήσει τὸ ὑγρὸν τὸ ἐν τῷ σίφωνι·
 καὶ μετεωρισθέντος ἄρα αὐτοῦ καὶ ἐπὶ μηδέτερον
 μέρος ἐγκλινομένου, πάλιν ἡρεμήσει τὸ ὑγρὸν, ἐάν τε
 διόλου ἴσον ἔχῃ τὸ εὖρος ἐάν τε τὸ ἕτερον σκέλος
 τοῦ ἑτέρου πολλῷ μείζον ᾗ· οὐ γὰρ παρὰ γε τοῦτο ἡ
 αἰτία ἐγένετο τοῦ ἡρεμεῖν τὸ ὑγρὸν, ἀλλὰ παρὰ τὸ
 εἶς ἴσου κείσθαι τὰ στόμια αὐτοῦ. πῶς οὖν μετεωρι-
 σθέντος αὐτοῦ οὐ καταφέρεται τὸ ὑγρὸν τῷ ἰδίῳ βάρει
 ὑποκείμενον ἔχον κορυφώτερον ἄερα; ὅτι κενὸς ἔσθις
 οὐ δύναται ὑπάρξαι τόπος· εἰ γὰρ μέλλει καταφέρε-
 σθαι, πρότερον πληρωθῆναι δεῖ τὸν ἀνώτερον τοῦ
 σίφωνος τόπον, εἰς ὃν ἀῆρ παρεισελεθεῖν οὐδαμῶς δυ-
 νατός ἐστιν. ἐάν οὖν τρυπήσῃ τις τὸν ἀνώτερον τόπον
 τοῦ σίφωνος, εὐθέως καταρραγήσεται τὸ ὑγρὸν τοῦ
 ἄερος ἔχοντος παρείσθυσιν. πρὸ δὲ τοῦ τρυπηθῆναι
 ἐπικείμενον τὸ ἐν τῷ σίφωνι ὑγρὸν τῷ ὑποκειμένῳ
 155 ἄερι ἐκθλίβει αὐτόν· | οὗτος δὲ μὴ ἔχων, ὅπη χωρήσει,
 οὐκ ἔῃ παρεξελθεῖν τὸ ὑγρὸν. ὅτε δὲ διὰ τοῦ τρυπή-
 ματος τόπον ἔσχευεν ὁ ἀῆρ, ὅπη χωρήσει, τότε μὴ ἀντέ-
 20 χων τὸ τοῦ ὕδατος βάρος ἐξεχώρησε. διὰ δὲ τὴν αὐτὴν
 αἰτίαν καὶ τῷ σίφωνι τὸν οἶνον παρὰ φύσιν εἰς τὸ
 ἄνω ἐπισπώμεθα τῷ στόματι· δεξάμενοι γὰρ ἐν ἑαυτοῖς

a 14—16 ἐάν οὖν . . . παρείσθυσιν = b 25—27:
 ἐάν οὖν τρυπήσῃ τις τὸν ἀνωτέρω τόπον τοῦ σίφωνος, 25
 εὐθέως ῥυήσεται τὸ ὑγρὸν ἐφ' ἐκείτην τῶν σκελῶν τοῦ
 ἄερος σχόντος παρείσθυσιν.

10 ἔχον T et in marg. G₁: om. AG₁ 12 f. πρότερον
 <ἄερος> 19 παρεξελθεῖν T b: παρελθεῖν AG τὸ om. T₁,
 corr. T₂ 20 ὅπη AG₁: ὅπου G₂ T b ἀντέχων Paris. 2512,
 Harl. 5589, Voss. 44: ἀντέχον a b: (aquae gravitatem non) susti-
 nens L 21 f. <πρὸς> τὸ. cf. p. 70, 27

denkt, so wird auch die Flüssigkeit in dem Heber unbeweglich bleiben. Hebt man ihn also empor, ohne ihn nach irgend einer Seite zu neigen, so wird die Flüssigkeit wiederum hängen bleiben, mag der ganze Heber gleich
 5 weit oder der eine Schenkel viel größer (weiter) sein als der andere. Denn eben nicht die gleiche Quantität war der Grund, daß die Flüssigkeit unbeweglich blieb, sondern der Umstand, daß die Mündungen des Hebers in gleicher Höhe lagen. Wenn er nun emporgehoben ist, wie ist es da
 10 möglich, daß die Flüssigkeit nicht infolge ihrer eigenen Schwere niederfällt, da die Luft unter ihr doch leichter ist als sie selbst? Deshalb nicht, weil ein kontinuierliches Vakuum unmöglich ist. Soll nämlich die Flüssigkeit abfließen, so muß sich zuvor der obere Raum des Hebers,
 15 in welchen auf keine Weise Luft eindringen kann, damit füllen. Bohrt man nun oben in den Heber ein Loch, so wird sofort die Flüssigkeit auseinandergerissen¹⁾, sobald die Luft Zutritt hat.²⁾ Bevor das Loch gebohrt wird, sucht die Flüssigkeit in dem Heber, die auf der darunter be-
 20 findlichen Luft ruht, die letztere zu verdrängen. Diese läßt aber die Flüssigkeit nicht heraus, da sie selbst keinen Ausweg hat. Wenn sie dagegen durch das Loch einen Raum gewinnt, in den sie strömen kann, so leistet sie dem Drucke des Wassers keinen Widerstand mehr und
 25 geht fort. Aus demselben Grunde können wir auch Wein mit Hilfe des Hebers aufsaugen, trotzdem dies nicht natürlich ist. Denn wenn wir die im Heber enthaltene Luft in unseren Körper aufgenommen haben, werden wir voller als vorher und üben einen Druck auf die uns um-

1) Dafür in **b**: 'so wird sogleich die Flüssigkeit nach beiden Schenkeln abfließen'. 2) Nach **b**: 'Zutritt erlangt hat'.

6 πολλῶ **a**: πολλὸν **b** 7 ἐγένετο **a**: ἐγένετο **b**: fuit **L**
 12 ἀνώτερον **a**: ἀνωτέρω **b** 13 δυνατόν **b** 20 ὁ ἀήρ
 om. **b** 26 ἀφ' ἐκατέρου **B**, fluet ex utroque crure humidum **L**
 27 σχόντος **CP**: ἔχοντος **BL**

τὸν ἐν τῷ σίφωνι ἀέρα πληρέστεροι ἢ πρότερον γινόμεθα καὶ θλίβομεν τὸν συνημμένον [ἐν] ἑαυτοῖς ἀέρα, οὗτος δὲ τὸν ἐξ ἀρχῆς, ἄχρις ἂν πρὸς τῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ οἴνου ἡ κένωσις γένηται. καὶ τότε ὁ οἶνος θλιβόμενος εἰς τὸν κενούμενον τοῦ σίφωνος τόπον χωρήσει· ἄλλος γὰρ τόπος οὐκ ἔστιν ὅπῃ θλιβόμενος χωρήσει· διὰ ταύτην δὲ τὴν αἰτίαν καὶ παρὰ φύσιν αὐτῷ γίνεται εἰς τὸ ἄνω μέρος ἡ φορά. καὶ ἄλλως δὲ... ἡρεμήσει τὸ ὑγρὸν ἐν τῷ σίφωνι, ὅταν ἐν μιᾷ ἢ σφαιρικῇ ἐπιφανείᾳ κέντρον ἐχούσῃ τὸ αὐτὸ τῇ γῇ· ἐπει-
 10 δὴπερ ἔαν ὑγροῦ τινος ἡ ἐπιφάνεια σφαιρικῇ ἢ κέντρον ἔχουσα τὸ αὐτὸ τῇ γῇ, ἡρεμεῖ· εἰ γὰρ δυνατόν, μὴ ἡρεμείτω· κινήθεισα ἄρα ἡρεμήσει· ἡρεμείτω οὖν. αὕτη ἄρα ἔσται σφαιρικῇ ἐπιφάνειᾳ κέντρον ἔχουσα τὸ αὐτὸ τῇ γῇ καὶ τέμνει τὴν προτέραν ἐπιφάνειαν· τὸ γὰρ
 15 αὐτὸ ὑγρὸν ἀπὸ κοινοῦ τινος ἕτερον καὶ ἕτερον ἐπέσχε τόπον. ἀμφοτέραι οὖν τετμήσθωσαν διὰ τοῦ κέντρον τῆς γῆς ἐπιπέδῳ τινὶ καὶ ποιείτωσαν γραμμὰς ἐν ταῖς ἐπιφανείαις κύκλων περιφερείας τὸ αὐτὸ κέντρον ἐχούσας τῇ γῇ· ποιείτωσαν τὰς $ABΓ$, $ZBΔ$ · καὶ διήχθω
 20 ἡ BH · ἴση ἄρα ἡ BH ἐκατέρω τῶν HZ , HA , ὅπερ ἄτοπον· ἡρεμήσει ἄρα.

2 [ἐν] seclusi 4 κένωσις: κίνησις Rochas 8 f. <φανε-
 ρὸν ὅτι> ἡρεμήσει; cf. p. 8, 23 13 αὕτη T: αὐτή AGb: ipsa L
 17 ἀμφοτέραι A 18 γῆς om. T 19 ἔχουσα A 20 f. <δὲ>
 τὰς 21 ἴση — BH om. AG₁, corr. G mg.

2 συνημμένον aB: συνηρμένον C: συνηρημένον P, *elidimus-
 que ipsi coniunctum aere* L 6 χωρήσει aB: χωρεῖ CPL
 8 μέρος om. bL 9—10 σφαιρικῇ ἐπιφανείᾳ ἢ tr. b 13 ἄρα
 ποτὲ bL 15 scindet (= τεμεῖ) L 16 ἐπέσχε aBC, *obtinuit* L:
 ἐπέχει P 17 οὖν om. BL 21 *aequalis igitur ei quae est
 .b.f. utraque earum quae est .f.z., .f.a.* L ἡ α aBC: om. P
 (etiam plurimi codices Latini)

gebende Luft aus, diese ihrerseits auf die ursprüngliche Atmosphäre, bis an der Oberfläche des Weines sich das Vakuum bildet.¹⁾ Dann geht der Wein infolge des Druckes in das im Heber entstehende Vakuum. Denn es giebt
 5 keinen andern Raum, nach dem er dem Drucke ausweichend gehen könnte. Das ist der Grund, daß der Wein in abnormer Weise aufsteigt. Daß die Flüssigkeit im Heber stehen bleibt, wenn sie eine kugelförmige Fläche bildet, die mit der Erde gleichen Mittelpunkt hat, läßt
 10 sich noch anderweitig nachweisen. Denn wenn der Spiegel einer Flüssigkeit kugelförmig ist und mit der Erde gleichen Mittelpunkt hat, so steht sie. Doch setze man einmal die Möglichkeit voraus, daß sie sich bewege. Ist sie also in Bewegung gesetzt, wird sie (auch wieder)²⁾ zur Ruhe
 15 kommen. Nun stelle man sie sich wieder im Zustande der Ruhe vor. So wird sie (von neuem) eine kugelförmige Oberfläche bilden, die mit der Erde gleichen Mittelpunkt hat, und zwar schneidet sie die frühere Oberfläche. Denn

dieselbe Flüssigkeit nahm von einem gemeinsamen Punkte aus die eine und die andere Lage ein. Beide sollen nun von einer Ebene durch den Mittelpunkt der Erde hin durchschnitten sein, und ihre Schnitte auf den Oberflächen Linien bilden, die als Kreisperipherien mit der Erde gleichen Mittelpunkt haben. Das seien die Linien $\alpha\beta\gamma$ und $\xi\beta\delta$ (Fig. 3). Man ziehe auch $\beta\eta$. So müßte also
 20
 25
 30

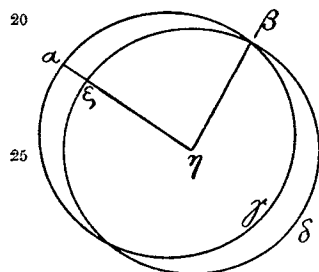


Fig. 3.

$\beta\eta$ jeder der Linien $\eta\xi$ und $\eta\alpha$ gleich sein, was unmöglich ist. Es erhellt also, daß die Flüssigkeit sich nicht bewegt.

1) Dafür nach Röchas' Vermutung: 'bis der Druck sich bis zur Oberfläche des Weines fortpflanzt'. 2) Zusatz in b: 'in irgend einem Zeitpunkte'.

III.

156 Ἔστι δὲ καὶ ἄλλος καλούμενος μέσος πνικτὸς διαβήτης τὴν αὐτὴν ἐνέργειαν ἔχων τῷ καμπύλῳ σίφωνι.

Ἔστω γὰρ ἀγγεῖον ὁμοίως πλήρες ὕδατος τὸ AB . 5 διὰ δὲ τοῦ πνυθμένου αὐτοῦ διώσθω σωλὴν ὁ $ΓΔ$ συνεστεγνωμένος τῷ πνυθμένῳ καὶ ὑπερέχων εἰς τὸ κάτω μέρος· τὸ δὲ $Γ$ στόμιον αὐτοῦ μὴ συνεγγιζέτω τῷ στόματι τοῦ AB ἀγγείου. ἕτερος δὲ σωλὴν περικείσθω τῷ $ΓΔ$ ὁ EZ ἀπέχων ἀπ' αὐτοῦ πάντοθεν τὸ ἴσον. 10 καὶ τὸ μὲν ἄνω στόμιον αὐτοῦ ἐπιπεφράχθω λεπιδίῳ τῷ $ΕΗ$ ἀπέχοντι ἀπὸ τοῦ $Γ$ στομίου βραχύ· τὸ δὲ κάτω στόμιον τοῦ EZ σωλήνος ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πνυθμένου τοῦ AB ἀγγείου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. τούτων δὲ οὕτως ἐχόντων ἐὰν ἐπισπασώμεθα ὁμοίως 15 διὰ τοῦ $Δ$ στομίου τὸν ἐν τῷ $ΓΔ$ σωλὴνι ἀέρα, συνεπισπασώμεθα καὶ τὸ ἐν τῷ AB ἀγγεῖῳ ὕδωρ, ὥστε ἐκρεῖν. καὶ τότε πᾶν φεύσεται τὸ ἐν τῷ AB ἀγγ-

a 2—4 Ἔστι δὲ . . . σίφωνι = b 19—21: Ἔστι δὲ καὶ ἄλλος σίφων πνικτὸς διαβήτης καλούμενος τὴν αὐτὴν ἐνέργειαν ἔχων τῷ καμπύλῳ.

1 δεύτερον T 2 πνικτὸς Vindobon. 120: πνικτικὸς A (πνικτικὸς G): πνυκτὸς G₂: πνυκτικὸς T: ἴσως πνευματικὸς Riccard. 47 m. 2; cf. p. 90, 19. 96, 3 6 δὲ T^b: om. AG 13 ἀπὸ om. T₁, add. T₂ 17 συνεπισπασώμεθα aB: correxi ex CP

• 6 αὐτοῦ aB: αὐτῷ CP, ipsius L 8 συνεγγιζέτω a: ἔστω ἐπ' ἐυθείας bL (sit in recta) 10 τῷ γδ ἐθρότερος αὐτοῦ bL πάντοθεν om. L 12 τῷ aBC: τὸ P 13 ἀπὸ om. b 14 διάρρυσιν a: διάρρυσιν εἶναι b 15 δὲ a: δὴ b

III.

Es giebt noch einen andern, mitten eingeschlossenen Heber, den sogenannten Kapselheber, der die-
 Der Kapselheber. Fig. 4.

selbe Wirkung wie der gebogene hervorbringt.

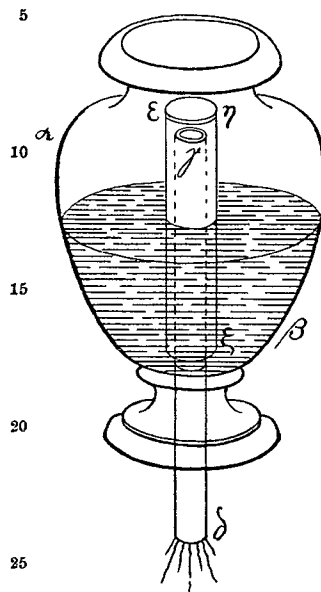


Fig. 4.

Man denke sich ein ebenfalls mit Wasser gefülltes Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 4). Durch dessen Boden stecke man die Röhre $\gamma\delta$, löte sie in den Boden ein und lasse sie unten herausragen. Ihre Mündung γ reiche nicht bis zur Mündung¹⁾ des Gefäßes $\alpha\beta$. Um die Röhre $\gamma\delta$ werde eine andere²⁾ $\epsilon\zeta$ gelegt, die überall gleich weit von ihr abstehe. Deren obere Öffnung werde durch ein Plättchen $\epsilon\eta$ in geringem Abstände von der Mündung γ verschlossen. Die untere Mündung der Röhre $\epsilon\zeta$ sei von dem Boden des Gefäßes $\alpha\beta$ so weit entfernt, daß Wasser durchfließen kann.³⁾ Wenn wir bei solchen Vorrichtungen durch die Mündung δ ebenso (wie vorher) die in der Röhre $\gamma\delta$ enthal-

tene Luft aufsaugen, werden wir zugleich das Wasser im Gefäße $\alpha\beta$ mitziehen und zum Ausfluß bringen. Dann wird alles Wasser, welches im Gefäße $\alpha\beta$ enthalten ist,

1) Dafür b: 'liege nicht in gleicher Höhe mit der Mündung'.
 2) Zusatz in b: 'breitere'. 3) Da nicht angegeben ist, auf welche Weise die Röhre $\epsilon\zeta$ in der Schwebe gehalten wird, mag man sich vorstellen, daß sie von einer Hand gehalten werde. Vgl. dagegen unten Philo Kap. 9.

γείῳ ὕδωρ διὰ τῆς ἐκτὸς τοῦ σίφωνος ὑπεροχῆς· ὁ γὰρ ἀήρ ὁ μεταξὺ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὑγροῦ καὶ τοῦ EZ ὀλίγος ὢν δύναται χωρῆσαι εἰς τὸν ΓA σωλήνα καὶ συνεπισπᾶσθαι τὸ ὑγρόν· οὐ στήσεται δὲ ἡ ῥύσις διὰ τὴν ἐκτὸς ὑπεροχὴν (μὴ γὰρ ὕψος τοῦ EZ 5 παύσεται ῥέον, ὅταν ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ὑγροῦ κατὰ τὸ Γ γένηται, τῆς ὑπεροχῆς μενούσης), ἀλλὰ τῷ μὴ ἀντεισχυρίνεσθαι ἀέρα, τοῦ EZ ὅλου καθ' ὕδατος ὕψος· ὁ γὰρ εἰσχυρυνόμενος ἀήρ χωρήσει εἰς τὸ AB ἀγγεῖον ἀντὶ τοῦ ἐπεξιόντος ὕδατος· πᾶν γὰρ τὸ ἐκτὸς στόμιον 10 τοῦ σωλήνος πρὸς τὸ ὕδωρ ἀεὶ ταπεινότερόν ἐστι τῆς ἐν τῷ ἀγγεῖῳ τοῦ ὕδατος ἐπιφανείας. μηδέποτε δὲ θυμαμένης μιᾶς ἐπιφανείας γενέσθαι, πᾶν ἐκκρίνει 15 τὸ | ὕδωρ, καὶ τῷ μείζονι βάρει ἢ ἑλξίς γίνεται. ἐὰν οὖν μὴ βουλώμεθα τῷ στόματι ἐπισπᾶσθαι τὸν ἐν τῷ 15 ΓA σωλήνι ἀέρα, προσεπιχέομεν εἰς τὸ AB ἀγγεῖον ὕδωρ, ἄχρις ἂν ὑπερχυθῇ διὰ τοῦ ΓA σωλήνος τὴν ἀρχὴν τῆς ῥεύσεως λάβῃ. καὶ οὕτως πάλιν πᾶν κενωθήσεται τὸ ἐν τῷ AB ἀγγεῖῳ ὕδωρ. καλεῖται δέ, ὡς εἴρηται, ὁ $\Gamma A E Z$ πνικτὸς σίφων ἢ πνικτὸς δια- 20 βήτης.

IV.

Ἐκ δὲ τῶν προδεδειγμένων φανερόν ἐστι ἡ γινομένη διὰ τοῦ σίφωνος ῥύσις ἀκινήτου διαμένοντος

1 ἐκτὸς $G_1 T_1$ b: ἐκ τοῦ $\bar{\gamma} A G_1 T_1$; cf. lin. 5 2 τῆς om. T
5 f. <οὐ> διὰ 7 τῷ $BC G_2 T$: τὸ $A G_1 P$ 12 f. τοῦ ἐν τῷ
ἀγγεῖῳ tr. cf. 44, 9, 19. aliter 34, 22 14 βάρει $A T_2$ b L (βάρυ G):
βάθει T_1 15 ἐπισπᾶσθαι T b 16 προσεπιχέομεν Vin-
dob. 120, b: προσεπιχέωμεν a 18 οὕτω T b ut alibi, quod non
amplius commemorabo 20 πνικτὸς (bis) Vindob. 120, b: πνικτι-
κὸς $A G_1$: πνυκτικὸς $G_2 T$, suffocabilis L 22 caput disting. ABG

10—11 τὸ (om. CP) στόμιον τοῦ ἐκτὸς σωλήνος tr. b: ex-
trinsecum tubi orificium L 13 ἐκκρίνει a: ἐκκρίνεται b:

durch den äußeren Vorsprung des Hebers abfließen. Denn die Luft, welche zwischen dem Wasserspiegel und $\varepsilon\zeta$ (d. h. in dem Hohlraume) in geringer Menge sich befindet, kann in die Röhre $\gamma\delta$ treten und die Flüssigkeit mit an-
 5 ziehen. Der Ausfluß wird aber nicht wegen des äußeren Vorsprungs ununterbrochen stattfinden — fehlt nämlich $\varepsilon\zeta$, so wird die Flüssigkeit aufhören zu fließen, sobald ihre Oberfläche bis γ gesunken ist, also trotz des Vorsprungs —, sondern weil keine Luft als Ersatz zugeführt werden kann,
 10 solange $\varepsilon\zeta$ (d. h. die Mündung von $\varepsilon\zeta$) ganz unter Wasser ist. Denn die hinzutretende Luft geht in das Gefäß $\alpha\beta$ an Stelle des ausfließenden Wassers. Die ganze äußere Röhrenmündung¹⁾ ist, was ihre Lage zum Wasser betrifft, stets niedriger als der Wasserspiegel im Gefäße. Da sich
 15 nie ein gleiches Niveau erzielen läßt, so bringt die Röhre das ganze Wasser zum Ausfluß, und die Anziehung ist eine Folge der größeren Schwere.²⁾ Wollen wir die Luft in der Röhre $\gamma\delta$ nicht mit dem Munde aufsaugen, so gießen wir in das Gefäß $\alpha\beta$ noch Wasser, bis es (über γ)
 20 überläuft und durch die Röhre $\gamma\delta$ anfängt auszufließen. So wird das ganze Wasser im Gefäße $\alpha\beta$ wieder auslaufen. Man nennt, wie gesagt, den Heber $\gamma\delta\varepsilon\zeta$ ³⁾ Kapselheber oder Pniktós Diabétes.⁴⁾

IV.

25 Aus den vorhergehenden Betrachtungen ergibt sich, daß der Ausfluß durch einen unbeweglichen
 Gleichmäßiger Ausfluß des gebogenen Hebers. Fig. 5.

1) Nach **b**: 'Die Mündung der äußeren Röhre'. 2) Nach anderer Lesart: 'Tiefe'. 3) Die Worte 'den Heber $\gamma\delta\varepsilon\zeta$ ' ändert **b** in: 'solche Vorrichtung'. 4) Vgl. in den Prolegomenis die Bemerkung zu Fig. 4.

effunditur L 15 *οὐν* **a**: $\delta\epsilon$ **b**L 18—19 *κινωθήσεται πᾶν*
 tr. **b** 20 δ $\gamma\delta$, $\varepsilon\zeta$ **a**: τὸ τοιοῦτον σκεῦος **b**, *tale vas* L
 23 $\delta\eta$ P: $\delta\epsilon$ BC *προδεδειγμένων* **aB**: *προαποδεδειγμένων* CP
γενομένη **aBC**: *γενομένη* P: *si . . . fiat* L

ἀνώμαλος γίνεται· τὸ γὰρ αὐτὸ πάσχει τετραπημένον ἀγγείου παρὰ τὸν πυθμένα καὶ ῥέοντος· καὶ ἐνταῦθα γὰρ ἡ ῥύσις ἀνώμαλος τῷ ἐν ἀρχῇ μὲν τῆς ῥύσεως πλείονι βάρει θλίβεσθαι τὴν τοῦ ὕδατος ἔκρυσιν, κενουμένου δὲ ἐλάττονι· καὶ ὅσῳ δ' ἂν ἡ ἐκτὸς τοῦ 5 σίφωνος ὑπεροχὴ μείζων ὑπάρχῃ, ταχύτερα ἡ ῥύσις γίνεται· πάλιν γὰρ ἡ διὰ τοῦ στομίου αὐτοῦ ἔκρυσις πλείονι βάρει θλίβεται ἢ ὅταν ἐλάττων ᾖ ἡ ἐκτὸς ὑπεροχὴ, ἢ ὑπερέχει ἡ τοῦ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ὕδατος ἐπιφάνεια τοῦ ἐκτὸς στομίου τοῦ σίφωνος. ἡ μὲν οὖν διὰ 10 τοῦ σίφωνος ἀεὶ ἀνώμαλος ῥύσις εἴρηται· δέον δὲ ἐστὶ ῥύσιν εὐρεῖν διὰ τοῦ σίφωνος ἀεὶ ὁμαλήν.

Ἐστω τι ἀγγεῖον ὕδωρ ἔχον τὸ AB , ἐν ᾧ ἐπινηχέσθω λεβητάριον τὸ ΓA ἐπιπεφραγμένον τὸ στόμα τῷ ΓA ἐπιφράγματι· διὰ δὲ τοῦ ἐπιφράγματος καὶ 15 τοῦ πυθμένος τοῦ λεβηταρίου διώσθω τοῦ σίφωνος τὸ ἐν σκέλος καὶ συνεστεγνώσθω τοῖς τρυπήμασι κασσιτέρῳ· τὸ δὲ ἕτερον σκέλος ἐκτὸς ἔστω τοῦ AB 158 ἀγγείου ἔχον τὸ στόμιον ταπεινότερον τῆς | τοῦ ἐν τῷ

3 f. ἀνώμαλός <ἐστι> 6 ὑπάρχη AGT₂; ἢ T₁ b: fuerit L
f. <τοσοῦτῳ> ταχύτερα; cf. p. 46, 11 9 ἢ bL: ἢ AGT₂:
ἢ T₁; sed cf. p. 46, 7 ὑπερέχη, η ex ει corr., AG 13 caput
distinguunt T (τρίτον) et C, non distinguunt ABG 15 βδ T₁,
corr. T₂ 18 κασσιτέρῳ G₂ M: κασιτήρῳ AG₁ T b ἔστω G₂ T:
om. A G₁

1 πάσχει a: γίνεται καὶ b: efficitur et L 2 ἀγγείου
ὄντος b 5—6 extrinseci tubi (= τοῦ ἐκτὸς σ.) excessus L
16 καμπύλου σίφωνος bL 18 ἐκτὸς ἔστω CP: om. BL
19 στόμιον aCP: στόμα B 19—46, 1 τῆς τοῦ . . . ἐπι-
φανείας a: τοῦ ἐκτὸς στομίου bL

Heber ungleichmäfsig ist. Dasselbe ist bei dem Ausflusse durch das Loch am Boden eines Gefäßes der Fall. Denn auch dann ist der Ausfluß ungleich, weil im Beginn des Fließens der Druck auf den Abfluß des Wassers von einem größeren Gewichte ausgeht, nachher dagegen von einem so viel geringeren, als die Quantität des Wassers durch Ausfluß abnimmt. Je größer der äußere Vorsprung des Hebers ist, um so schneller wird der Ausfluß. Der Druck, mit dem das Wasser durch die Ausflußöffnung getrieben wird,

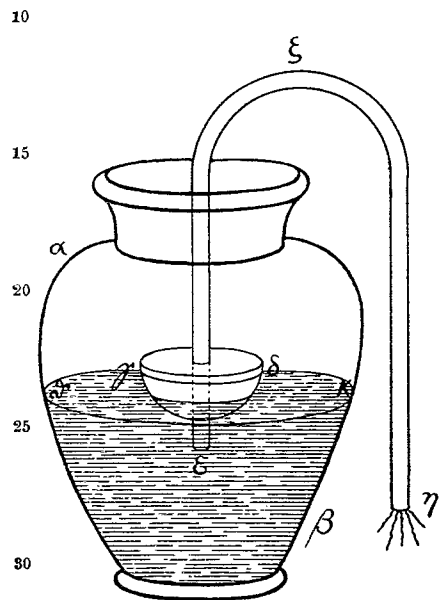


Fig. 5.

ist dann wieder größer, als wenn der Abstand zwischen der äußeren Mündung des Hebers und dem Wasserspiegel im Gefäße geringer ist. Daß also der Ausfluß durch den Heber immer ungleichmäfsig sei, haben wir gezeigt. Jetzt ist es unsere Aufgabe, einen stets gleichmäfsigen Ausfluß durch den Heber ausfindig zu machen.

Es sei $\alpha\beta$ ein Gefäß mit Wasser (Fig. 5), in welchem ein Kesselchen $\gamma\delta$ schwimme. Dessen Mündung sei mit dem Deckel $\gamma\delta$ verschlossen.

Durch den Deckel und den Boden des Kesselchens stecke man den einen Heberschenkel und verlöte ihn mit den Löchern mit Hilfe von Zinn. Der andere Schenkel sei außerhalb des Gefäßes $\alpha\beta$, und seine Mündung liege tiefer

ΑΒ ἀγγεῖον ὕδατος ἐπιφανείας. ἐὰν οὖν διὰ τοῦ ἐκτὸς στομίου τοῦ σίφωνος ἐπισπασώμεθα τὸν ἐν τῷ σίφωνι ὄντα ἀέρα, συνακολουθήσει τὸ ὑγρὸν διὰ τὸ μὴ δύνασθαι κενὸν ἄθρουν τόπον ἐν τῷ σίφωνι γενέσθαι. ἀρχὴν δὲ λαβὼν ὁ σίφων τῆς ῥύσεως ῥέει, ἄχρις ἂν 5 πᾶν κενώσῃ τὸ ἐν τῷ ἀγγεῖον ὕδωρ· καὶ ἔσται ἡ ῥύσις ὁμαλὴ τῷ τῆν ἐκτὸς ὑπεροχὴν τοῦ σίφωνος, ἣν ὑπερέχει εἰς τὸ κάτω μέρος τῆς τοῦ ὕδατος ἐπιφανείας, ἀεὶ τὴν αὐτὴν γίνεσθαι, ἐπειδήπερ τῇ τοῦ ἀγγείου κενώσει συγκαταβαίνει καὶ ὁ λέβης σὺν τῷ σίφωνι. 10 ὅσῳ δ' ἂν ἡ ἐκτὸς ὑπεροχὴ μείζων ᾖ, τοσούτῳ ὀξύτερα τῆς πρότερον ἡ ῥύσις ἔσται, ὁμαλὴ δὲ καθ' ἑαυτήν. ἔστω δὲ ὁ εἰρημένος σίφων ὁ EZH, ἡ δὲ τοῦ ὕδατος ἐπιφάνεια κατὰ τὴν ΘΚ εὐθεῖαν.

V.

15

Ἡ δὲ κατὰ μὲν τι ὁμαλὴ, κατὰ δὲ τι ἀνώμαλος γίνεται οὕτως διὰ τοῦ σίφωνος· καλῶ δὲ κατὰ μὲν τι ὁμαλὴν, κατὰ δὲ τι ἀνώμαλον, ὅταν ἐπὶ τινι χρόνῳ βουλομένοις ὁμαλὴ ᾗ ἡ γινομένη ἐξ ἀρχῆς ῥύσις, ἐπὶ δὲ ἕτερον πάλιν χρόνον προαιρουμένοις ὁμαλὴ μὲν ᾗ 20 καθ' ἑαυτήν ἡ γινομένη ῥύσις, τῆς δὲ πρότερον ἦτοι βραδυτέρα ἢ ταχύτερα.

Ἐστω γὰρ πάλιν τὸ μὲν τοῦ ὕδατος ἀγγεῖον τὸ

13—14 ἔστω . . . εὐθεῖαν supra ante ἐὰν οὖν lin. 1 poni iubet Haasius, f. iure 15 τέταρτον T 16 f. δὲ <ῥύσις ἡ> κατὰ τι μὲν — κατὰ τι δὲ T₁, corr. T₂, etiam infra lin. 17—18. p. 52, 12 19 ὁμαλὴ om. T₁, corr. T mg.

3 ὄντα om. h 5 δὲ om. P 9 γίνεσθαι a: existat L: εἶναι h 10 σὺν om. h: simul cum L 12 πρότερον aB:

als der Wasserspiegel in dem Gefäße $\alpha\beta$.¹⁾ Wenn wir nun durch die äußere Hebermündung die im Heber enthaltene Luft aufsaugen, so schließt die Flüssigkeit sich an, weil sich kein kontinuierliches Vakuum im Heber bilden
 5 kann. Hat aber der Heber angefangen zu fließen, so fließt er so lange, bis er das ganze Wasser im Gefäße zum Ausfluß gebracht hat. Der Ausfluß wird gleichmäßig sein, weil der Unterschied zwischen dem unteren Niveau der äußeren Heberübertagung und der Wasserfläche sich
 10 nicht verändert, da der Kessel mit dem Heber immer so weit sinkt, als das Gefäß sich entleert. Je mehr außen der Heber überragt, um so lebhafter wird der Ausfluß gegen früher sein, aber an sich immer gleichmäßig. Der erwähnte²⁾ Heber sei $\varepsilon\xi\eta$, die Wasser-
 15 fläche liege in Höhe der Linie $\vartheta\kappa$.

V.

Der teils gleichmäßige, teils ungleichmäßige Ausfluß durch den³⁾ Heber wird auf folgende Weise herbeigeführt. Ich nenne den Ausfluß teils gleich-
 20 mäßig, teils ungleichmäßig, wenn er anfangs beliebig lange gleichmäßig ist, dagegen wieder in einem beliebigen anderen Zeitraume an sich gleich schnell erfolgt, aber im Vergleich zum früheren Ausflusse langsamer oder schneller.
 25 Das Gefäß mit Wasser sei wieder $\alpha\beta$, der Kessel $\gamma\delta$

Teils gleichmäßiger, teils ungleichmäßiger Ausfluß sein und desselben Hebers. Fig. 6a und 6b.

1) Nach **b**: 'als die innere Mündung'. 2) Zusatz in **b**: 'gebogene'. 3) Nach **b**: 'denselben'.

$\piροτίρας$ CP $\eta \acute{\theta}\acute{\upsilon}\sigma\iota\varsigma$ om. **bL** 13 $\delta \mu\acute{\epsilon}\nu \epsilon\iota\varphi\eta\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\varsigma \kappa\alpha\mu\pi\acute{\omicron}\lambda\omicron\varsigma \sigma\acute{\iota}\varphi\omega\omicron\nu$ **bL** (*obliquus*) 17 $\tau\omicron\upsilon$ (om. B) $\alpha\acute{\upsilon}\tau\omicron\upsilon \sigma\acute{\iota}\varphi\omega\omicron\nu\varsigma$ **bL** 23 $\acute{\epsilon}\sigma\tau\omega$ **aB**: $\acute{\epsilon}\sigma\tau\omega\sigma\alpha\nu$ CP $\pi\acute{\alpha}\lambda\iota\nu$ om. L $\mu\acute{\epsilon}\nu$
 $\tau\omicron$ tr. CP

AB , λέβης δὲ ὁ $\Gamma\Delta$ · διὰ δὲ τοῦ ἐπιφράγματος καὶ τοῦ πυθμένος τοῦ λέβητος διώσθω σωλὴν εὐρύτερος τοῦ ἐντὸς σκέλους τοῦ σίφωνος· καὶ ἔστω σίφων οὗτος ὁ MA συνεστεγνόμενος τῷ τε ἐπιφράγματι καὶ τῷ πυθμένι τοῦ λέβητος. ἐπὶ δὲ τοῦ ἐπιφράγματος ἐφεστιάτω πηγμάτιον ἐκ κανονίων πεπηγὸς καθάπερ τὸ Π γράμμα· καὶ ἔστω τὸ $\Gamma N\Xi\Delta$. ἐν δὲ τοῖς ὀρθοῖς κανονίοις τοῖς $\Gamma N, \Xi\Delta$ ἐκ τοῦ
 159 ἐντὸς | μέρους ἐγγεγλύφθωσαν σωλῆνες κατὰ τὸ μῆκος τῶν κανονίων, ἐν

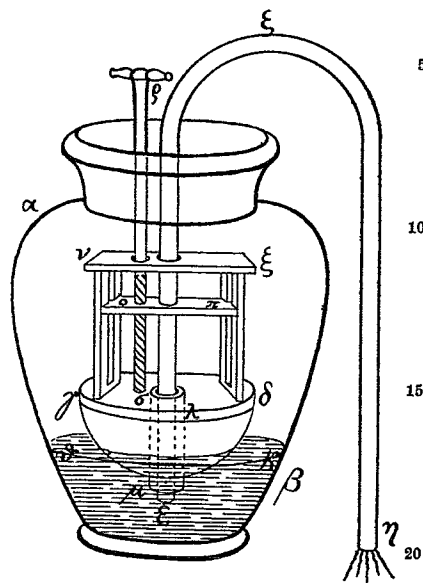


Fig. 6a.

α 48, 1—52, 17 διὰ δὲ τοῦ ἐπιφράγματος . . . ποιήσομεν οὕτως = β 48, 24—52, 33: διὰ δὲ τοῦ ἐπιφράγματος καὶ τοῦ πυθμένος τοῦ λέβητος διώσθω σωλὴν καμπύλος ὁ 25 EZH [συνεστεγνόμενος τῷ τε ἐπιφράγματι καὶ τῷ πυθμένι τοῦ λέβητος]· ἐπὶ δὲ τοῦ πυθμένος τοῦ AB ἀγγείου ἐφεστιάτω πηγμάτιον ἐκ κανονίων συνεστὼς καθάπερ τὸ Π γράμμα· καὶ ἔστω τὸ $TN\Phi\Xi$ · ἐν δὲ τοῖς ὀρθοῖς κανονίοις τοῖς $TN, \Xi\Phi$ κατὰ τὰ ἐντὸς μέρη ἐγγεγλύφθωσαν ἐπὶ τοῦ 30 μῆκους σειραὶ νοῖλαι, οἷας φασὶν ἰδιωτικῶς γούργας, ἐν αἷς

(Fig. 6a). Durch den Deckel und Boden des Kessels stecke man eine Röhre, die weiter ist als der innere Heberschenkel. Diese

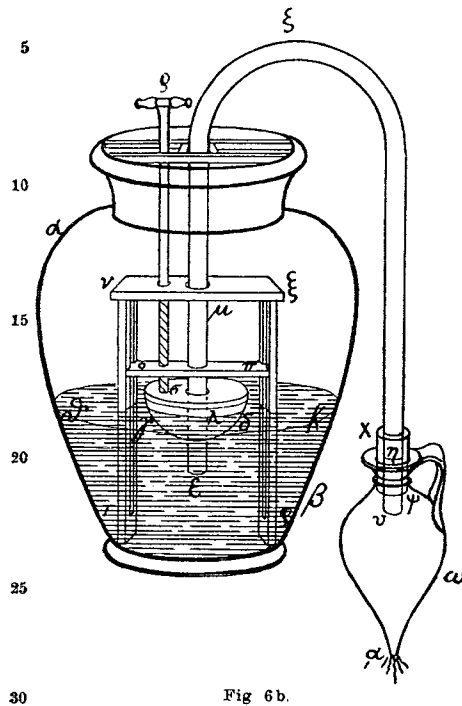


Fig 6b.

Röhre sei $\mu\lambda$ und sei sowohl in den Deckel als den Boden des Kessels eingelötet. Auf dem Deckel stehe ein aus kleinen Stäben (Brettern) in Form des Buchstaben Π zusammengefügtes Gestell. Das sei $\gamma\nu\xi\delta$. An den senkrechten Stäbchen $\gamma\nu$ und $\xi\delta$ seien auf der inneren Seite ihrer Länge nach Laufrippen eingeschnitten, in wel-

a 49, 1—51, 13 Durch den Deckel ... taucht = b 49, 26—51, 31: Durch den Deckel und den Boden des Kessels (Fig. 6b) stecke man einen gebogenen Heber $\varepsilon\zeta\eta$.

Auf dem Boden des Gefäßes $\alpha\beta$ stehe ein aus kleinen Stäben bestehendes Gestell in Gestalt des Buchstaben Π . Das sei $\tau\nu\varphi\xi$. An den senkrechten Stäben $\tau\nu$ und $\xi\varphi$ seien auf den inneren Seiten der Länge nach Nuten eingeschnitten, wie bei

26—27 *συνεστεγνωμένος* ... *λείβητος* seclusi; v. prolegomena
28 *pegmatium quoddam* (= $\tau\iota$) L de neutro *συνεστῶς* v.
Kuehner-Blass II 236 29 $\tau\nu\varphi\xi$ CP: $\nu\xi\varphi$ BL 30 $\nu\xi\varphi$ BL
31 *γούργας* P: *γούρνας* BC, *gurnas* L

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

οἷς διατρεχέτω ἕτερον κανόνιον τὸ $ΟΠ$ εὐλύτως. ἔστω δὲ καὶ κοχλίας ὁ $PΣ$ ὁρθῶς βεβηκῶς ἐπὶ τοῦ $ΓΔ$ ἐπιφράγματος καὶ διὰ τρήματος διεληλυθῶς μένοντος ἐν τῷ $ΟΠ$ κανόνι. ἔστω δὲ καὶ τύλος τις συμφυῆς τῷ $ΟΠ$ κανονίῳ, ὥστε παρεμβαίνειν εἰς τὴν τοῦ κοχλίου ⁵ ἑλικά. ὑπερεχέτω δὲ ὁ κοχλίας ὑπὲρ τὸ $NΞ$ κανόνιον· τῇ δὲ ὑπεροχῇ συμφυῆς ἔστω χειρολαβίς, δι' ἧς ἐπιστρέφομεν τὸν κοχλίαν, ὥστε τὸ $ΟΠ$ κανόνιον ὅτε μὲν μετέωρον γίνεσθαι, ὅτε δὲ ταπεινοῦσθαι. τῷ δὲ $ΟΠ$ κανονίῳ συμφυῆς γερονέτω τὸ ἐντὸς σκέλος τοῦ σίφωνος ¹⁰ διεληλυθὸς καὶ διὰ τοῦ $ΑΜ$ σωλήνος, ὥστε τὸ στόμιον αὐτοῦ βαπτίζεσθαι εἰς τὸ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ὕδωρ. καὶ ἔαν οὖν πάλιν ἐπισπασώμεθα διὰ τοῦ ἐκτὸς στο-

διατρεχέτω ἕτερον κανόνιον εὐλύτως τὸ $ΟΠ$. ἔστω δὲ καὶ κοχλίας ὁ $PΣ$ ὁρθῶς βεβηκῶς ἐπὶ τοῦ $ΓΔ$ ἐπιφράγματος ¹⁵ καὶ διὰ τοῦ ἐν τῷ $ΟΠ$ κανόνι τρυπήματος εἰς κοχλίαν καὶ αὐτοῦ θῆλυν κατεσκευασμένου διεληλυθῶς· ὑπερεχέτω δὲ ὁ κοχλίας ὑπὲρ τὸ $NΞ$ κανόνιον καὶ ἔστω στρεφόμενος ἐν αὐτῷ, μὴ μέντοι ἐν τῷ στρέφεσθαι ἢ ἀνερχόμενος ἢ κατερχόμενος, ἀλλὰ τὸν $ΟΠ$ κανόνα ποιῶν ἀνέρχεσθαι καὶ κατέρχεσθαι· ²⁰ οὗτος μέντοι ὁ $ΟΠ$ κανὼν συνεστεγνωμένος ἔστω τῷ μέρει τοῦ σωλήνος τῷ $ΜΑ$, ὥστε ἐν τῷ ὑπὸ τοῦ κοχλίου στρεφόμενου ἀνέρχεσθαι ἢ κατέρχεσθαι συνανέρχεσθαι καὶ συγκατέρχεσθαι ποιεῖν τὸν σωλήνα. τῇ δὲ ὑπὲρ τὸ $NΞ$ κανόνιον ὑπεροχῇ τοῦ κοχλίου συμφυῆς ἔστω χειρολαβίς, ²⁵ δι' ἧς ἐπιστρέφειν δυνατὸν τὸν κοχλίαν. φανερὸν οὖν ὡς στρεφόμενου αὐτοῦ τὸ $ΟΠ$ κανόνιον ὅτε μὲν μετεωρισθήσεται, ὅτε δὲ ταπεινότερον ἔσται, συμφυῆς δ' ὅν τῷ καμπύλῳ σίφωνι συνανέρχεσθαι καὶ συγκατέρχεσθαι τοῦτον ποιήσει. ἔαν οὖν πάλιν ἐπισπασώμεθα διὰ τοῦ ἐκτὸς στομίου τὸ ³⁰

3 τρήματος AGT_2 : τοῦ τρυπήματος T_1 μένοντος suspectum, nisi quid intercidit 4 τύλος G mg. T_1 (cf. Autom. X):

chen ein anderes Stäbchen (Laufriegel) $o\pi$ sich leicht auf- und abwärts bewege. Eine Schraube $\rho\sigma$ stehe senkrecht auf dem Deckel $\gamma\delta$ und gehe durch ein Loch in dem Laufriegel $o\pi$ hindurch. Mit diesem sei ein Zapfen¹⁾ so verbunden, daß er in das Schraubengewinde faßt. Die Schraube rage über den Riegel $\nu\xi$ hinaus. Mit dem überstehenden Teile (der Schraube) sei eine Handhabe verbunden, mit deren Hilfe man die Schraube so drehen kann, daß der Laufriegel $o\pi$ sich bald hebt, bald senkt.
 10 Mit dem Riegel $o\pi$ verbinde man den innern Heberschenkel, der auch durch die Röhre $\lambda\mu$ so weit hindurchgeht, daß seine Mündung in das im Gefäße enthaltene Wasser taucht. Wenn wir wieder durch die äußere Mündung die Flüssigkeit ansaugen, wird der Heber so
 15 den gewöhnlichen Rennen. In diesen laufe ein anderer Stab, der Laufriegel $o\pi$, leicht auf und ab. Man lasse auch eine Schraube $\rho\sigma$ senkrecht auf dem Deckel $\gamma\delta$ stehen und durch ein zu einer Schraubenmutter hergerichtetes Loch im Riegel $o\pi$ hindurchgehen. Die Schraube rage über den Riegel $\nu\xi$ hinaus
 20 und sei darin drehbar, ohne jedoch selbst bei der Drehung sich auf- oder abwärts zu bewegen, sondern sie lasse den Riegel $o\pi$ auf- und niedergehen. Dieser sei jedoch mit dem Heberarme $\mu\lambda$ verkittet. Das hat zur Folge, daß vermöge der Schraubendrehung der Laufriegel nicht nur selbst auf- und niedergeht,
 25 sondern auch die Röhre mit hebt und senkt. Mit dem über den Riegel $\nu\xi$ hinausragenden Teile der Schraube sei ein Griff verbunden, der das Drehen der Schraube ermöglicht. Es leuchtet nun ein, daß sich der Laufriegel $o\pi$, wenn die Schraube sich dreht, bald hebt, bald senkt, und da er mit dem
 30 gebogenen Heber verbunden ist, zugleich diesen auf- und niedersteigen läßt.

1) Vgl. die Bemerkung zu Fig. 6c in den Prolegomena.

$\sigma\tau\acute{o}\lambda o\varsigma$ AG₁ T₂ 9 $\tau\alpha\pi\epsilon\iota\nu\omicron\upsilon\sigma\theta\alpha\iota$ AG₁ T₂ (cf. Autom. X): $\tau\alpha\pi\epsilon\iota\upsilon\sigma\tau\epsilon\rho\omicron\nu$ G mg. T₁ 10 $\xi\nu\tau\omicron\varsigma$ $\sigma\kappa\acute{\epsilon}\lambda o\varsigma$ T: $\xi\nu$ $\tau\tilde{\omega}$ $\sigma\kappa\acute{\epsilon}\lambda\epsilon\iota$ AG

24 $\delta\grave{\epsilon}$ CPL: om. B 25 $\chi\epsilon\iota\rho\omicron\lambda\alpha\beta\acute{\iota}\varsigma$ BC: $\chi\epsilon\iota\rho\omicron\lambda\alpha\beta\acute{\eta}\varsigma$ P
 28 $\delta\nu$ CP: $\omega\nu$ B

μίου τὸ ὑγρόν, ρεύσει ὁ σίφων δμαλῶς, ἕως ἂν πᾶν κενωθῇ τὸ ἐν αὐτῷ ὑγρόν· ὅταν δὲ βουλώμεθα δι' αὐτοῦ ἑτέραν ῥύσιν γίνεσθαι τῆς μὲν προειρημένης ταχυτέραν, δμαλὴν δὲ καθ' αὐτήν, ἐπιστρέψομεν τὸν κοχλίαν, ὥστε τὸ ΟΠ κανόνιον ταπεινότερον γενέσθαι· 5 ἔσται γὰρ ἡ ἐκτὸς ὑπεροχὴ τοῦ σίφωνος μείζων τῆς πρότερον. καὶ διὰ τοῦτ' ἔστιν ἡ ῥύσις δμαλὴ μὲν καθ' αὐτήν, τῆς δὲ πρότερον ταχυτέρα. ἔαν δὲ ἔτι πάλιν ταχυτέραν... ἐπιστρέψομεν τὸν κοχλίαν εἰς τὸ ἔτι ταπεινότερον γενέσθαι τὸ ΟΠ κανόνιον· ἔαν δὲ βραδύ- 10 τέραν βουλώμεθα, ... τὸ ΟΠ κανόνιον μετέωρον γενέσθαι· καὶ οὕτως διὰ σίφωνος ἔσται ἡ ῥύσις ἡ κατὰ μὲν τι δμαλὴ, κατὰ δὲ τι ἀνώμαλος.

Ἴνα δὲ μὴ καὶ διὰ τοῦ στόματος αὐτῶν ἐπισπασώμεθα τὸ ὕδωρ — οὐδὲ γὰρ ἐπὶ πάντων τῶν σιφώνων τοῦτο δυνατόν ἐσται, ἔαν μὴ πάνυ μικροὶ ᾖσι —, ποιήσομεν οὕτως.

ὑγρόν, ρεύσει ὁ σίφων δμαλῶς, ἕως ἂν ἅπαν κενωθῇ τὸ ἐν αὐτῷ ὑγρόν· ὅταν δὲ βουλώμεθα δι' αὐτοῦ ἑτέραν ῥύσιν γενέσθαι τῆς μὲν προειρημένης ταχυτέραν, δμαλὴν δὲ καθ' 20 αὐτήν, στρέψομεν τὸν κοχλίαν, ὥστε τὸ ΟΠ κανόνιον ταπεινότερον γενέσθαι· ἔσται γὰρ ἡ ὑπεροχὴ τοῦ ἐκτὸς σκέλους τοῦ σίφωνος ταπεινοτέρα τῆς πρότερον. καὶ διὰ τοῦτο ἔσται ἡ ῥύσις δμαλὴ μὲν καθ' αὐτήν, τῆς δὲ πρότερον ταχυτέρα. ἔαν δὲ ἔτι πάλιν ταχυτέραν βουλώμεθα ποιῆσαι, 25 στρέψομεν πάλιν τὸν κοχλίαν, ὥστε καὶ ἔτι ταπεινότερον γενέσθαι τὸ ΟΠ κανόνιον· ἔαν δὲ βραδυτέραν βουλώμεθα, πάλιν στρέψομεν τὸν κοχλίαν εἰς τὰ ἐναντία μέρη, ὥστε τὸ ΟΠ κανόνιον μετεωρότερον γενέσθαι· καὶ οὕτως βραδυτέρα ἔσται ἡ ῥύσις. Ἴνα δὲ μὴ διὰ τοῦ στόματος ἡμῶν ἐπισπασώ- 30 μεθα τὸ ὕδωρ — οὐδὲ γὰρ ἐπὶ πάντων τῶν σιφώνων τοῦτο δυνατόν ἐσται, εἰ μὴ πάνυ στενώτατοι εἴεν —, ποιήσομεν οὕτως.

lange gleichmäßig fließen, bis die ganze Flüssigkeit ausgelaufen ist. Wenn wir aber einen andern, an sich zwar gleichmäßigen, im Vergleich zu dem früheren aber schnelleren Ausfluß aus demselben wünschen, so drehen wir die Schraube so viel um, daß der Laufriegel $\sigma\pi$ sich senkt. Dann wird der äußere Überstand des Hebers größer sein als früher (die äußere Hebermündung also niedriger liegen). Die Flüssigkeit fließt daher an sich gleichmäßig schnell, doch schneller als früher.¹⁾ Soll sie noch schneller fließen, so drehen wir die Schraube von neuem, damit der Riegel $\sigma\pi$ noch niedriger zu liegen kommt. Soll sie dagegen langsamer fließen, so drehen wir die Schraube wieder nach der entgegengesetzten Seite, daß der Riegel $\sigma\pi$ sich hebt. Und so erfolgt durch den Heber ein Ausfluß, der in einer Beziehung gleichmäßig, in einer andern ungleichmäßig ist.²⁾

Um nicht mit dem Munde das Wasser ansaugen zu müssen — denn das wird nur bei sehr kleinen³⁾ Hebern möglich sein —, treffen wir folgende Vorrichtung.

1) Statt dessen **b**: 'Dann wird der vorspringende Teil des äußern Heberschenkels niedriger als vorher liegen, und darum wird die Flüssigkeit an sich gleichmäßig, aber schneller als früher fließen'. 2) Statt 'Und so . . . ungleichmäßig ist' hat **b**: 'Und so wird die Flüssigkeit langsamer ausfließen'.

3) Dafür **b**: 'sehr engen'.

1 ὁμαλῶς T (-ὁς T, ὡς supra scr. ead. m.): ὁμαλός AG
2 βουλόμεθα T: βουλόμεθα AG 3 μὲν T: om. AG₁, corr. G₂
4 ἐαυτήν T 9 lacunam statuo. cf. p. 52, 25 ἐπιστρέ-
ψομεν AG: ἐπιτρέψομεν T 11 lacunam statuo. cf. p. 52, 27
12 f. <τοῦ> σίφωνος 14 αὐτῶν codd.: correxi 15 τῶν AG:
om. T, add. T mg. 16 ἐὰν scripsi: εἰ codd.

20 μὲν om. CP προειρημένης **b**: priori L 23 πρό-
τερον B: προτέρως CP ut lin. 24 25 ἔτι πάλιν BC: ἐμπάλιν P
26 στρέψομεθα B 31 τῶν BC: om. P 32 fieri potest L
στενότατοι B: στενότερον CP, f. στενότατοι

VI.

Ἔστω σμηρισμάτιόν τι, οὗ τὸ μὲν ἄρρεν προσ-
 κείσθω τῷ ἐκτὸς σκέλει τοῦ σίφωνος, ὥστε δι' αὐτοῦ
 ῥεῖν· καὶ ἔστω τὸ TN , τὸ δὲ θῆλυ τὸ $ΓΦ$ πρότερον
 160 προσ|κεκολλημένα ἀγγειδίῳ τινὶ τῷ $XΨ$ χωροῦντι 5
 ὀλίγῳ τινὶ πλέον οὗ χωρεῖ ὁ σίφων ὕδατος· ἐχέτω δὲ
 καὶ πρὸς τῷ πυθμένι ἔκρυσιν τὴν Ω . ὅταν οὖν βουλώ-
 μεθα <ἐπισπᾶσθαι> διὰ τοῦ σίφωνος τὸ ἐν τῷ AB ἀγ-
 γείῳ ὕδωρ, ἀπολαβόμενοι τοῦ $XΨ$ ἀγγείου τὴν ἔκρυ-
 σιν τῷ δακτύλῳ πληρώσομεν αὐτὸ ὕδατος. εἴτα προσ- 10
 θήσομεν τὸ θῆλυ σμήρισμα τῷ ἄρρενι καὶ ἀφήσομεν
 τὴν Ω ἔκρυσιν. κενουμένου δὲ τοῦ $XΨ$ ἀγγείου, εἰς
 τὸν κενούμενον τόπον χωρήσει ὁ ἐν τῷ σίφωνι ἄηρ,
 ᾧ συνακολουθήσει τὸ ἐν τῷ AB ἀγγείῳ ὑγρόν, ὥστε 15
 πληρῶσαι τὸν σίφωνα. μετὰ ταῦτα οὖν ἀφελόντες τὸ 15
 $XΨ$ ἀγγεῖον ἔωμεν τὸν σίφωνα ῥεῖν.

a 4—16 καὶ ἔστω ... ῥεῖν = b 17—29: καὶ ἔστω
 τὸ TH , τὸ δὲ θῆλυ τὸ $XΨ$ πρότερον προσκεκολλημένα
 ἀγγειδίῳ τῷ ΩA χωροῦντι ὀλίγῳ τινὶ πλέον οὗ χωρεῖ ὁ
 σίφων ὕδατος· ἐχέτω δὲ πρὸς τῷ πυθμένι ἔκρυσιν τὴν A . 20
 ὅταν οὖν βουλώμεθα ἐπισπᾶσθαι διὰ τοῦ σίφωνος τὸ ἐν
 τῷ AB ἀγγείῳ ὕδωρ, ἀπολαβόμενοι τοῦ ΩA ἀγγείου τὴν
 ἔκρυσιν τῷ δακτύλῳ πληρώσομεν αὐτὸ ὕδατος. εἴτα προσ-
 θήσομεν αὐτὸ τὸ θῆλυ σμήρισμα καὶ ἔτι τῷ ἄρρενι καὶ
 ἀφήσομεν τὴν ἔκρυσιν. κενουμένου δὲ τοῦ ΩA ἀγγείου, 25
 εἰς τὸν κενούμενον τόπον χωρήσει ὁ ἐν τῷ σίφωνι ἄηρ, ᾧ
 συνακολουθήσει τὸ ἐν τῷ AB ἀγγείῳ ὑγρόν, ὥστε πληρῶσαι
 τὸν σίφωνα. καὶ μετὰ ταῦτα ἀφελόντες τὸ ΩA ἀγγεῖον
 ἔάσομεν τὸν σίφωνα ῥεῖν.

1 hinc capita non iam numerat T. hoc caput non di-
 stinguat A 8 ἐπισπᾶσθαι inserui. cf. lin. 21 10—11 εἴτα
 . . . ἄρρενι non consentiunt cum lin. 5 (προσ|κεκολλημένα).
 v. prolegomena ad fig. 7

VI.

Man denke sich ein kleines, genau in einander ^{Das Smerisma.}
passendes Doppelrohr (Smerisma), dessen männlicher ^{Fig. 6b und 7.}
(innerer) Teil so an den äußeren Heberschenkel gelegt
5 werde, daß die Flüssigkeit hindurchfließen kann. Das
männliche Smerisma (Fig. 7) sei $\tau\nu (= \nu\eta)^1$,
das weibliche (= die Einfassung) $\nu\varphi (= \chi\psi)$.
Beide seien zuvor an einem kleinen Gefäße $\chi\psi$
(= $\omega\alpha$) befestigt, das etwas mehr Wasser
fassen kann als der Heber. Das Gefäß habe
am Boden auch eine Ausflußöffnung $\omega (= \alpha)$.
10 Wollen wir nun das Wasser im Gefäße $\alpha\beta$
durch den Heber anziehen, so halten wir mit
dem Finger die Ausflußöffnung des Gefäßes
 $\chi\psi (= \omega\alpha)$ zu und füllen es mit Wasser.
Dann legen wir das weibliche Smerisma ans
männliche²⁾ und lassen die Ausflußöffnung ω
15 los. Wenn das Gefäß $\chi\psi (= \omega\alpha)$ sich leert,
wird die im Heber eingeschlossene Luft in
20 das sich bildende Vakuum treten, und an diese wird sich
zugleich die im Gefäße $\alpha\beta$ enthaltene Flüssigkeit an-
schließen und so den Heber füllen. Hierauf nehmen wir
das Gefäß $\chi\psi (= \omega\alpha)$ fort und lassen den Heber fließen.

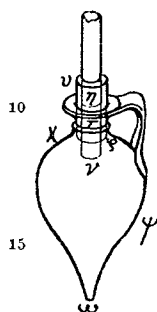


Fig. 7.

1) Die in den Klammern zugefügten Buchstaben stehen in b (Fig. 6b). Vgl. auch die handschriftliche Figur in den Prolegomena.

2) Richtiger: 'an das äußere Heberende η , das sich luftdicht in das weibliche, als Verbindungshülse dienende Smerisma einfügt und in diesem Augenblicke gleichsam sein männliches Smerisma mit bildet'. Vgl. die Bemerkung zu Fig. 7 in den Prolegomena. Herons Beschreibung ist nicht recht klar. Wir würden heutzutage den Heber in ein Schraubengewinde endigen lassen und dem Halse des Gefäßes die Form einer Schraubennutter geben.

19 ἀγγεῖδλον BC: ἀγγεῖλον P $\overline{\omega\alpha}$ B: $\overline{\omega\lambda}$ CP ($\overline{c\omega\alpha}$ L) ut
infra lin. 22. 25. 28 19—20 paulo plus eo quod e tubo fluit L
20 \mathcal{A} : ω L 24 αὐτὸ BL: αὐτῶ CP ipsi masculi L
28 et tubum L

Δεῖ δὲ ὀρθὸν τὸν σίφωνα καταβαίνειν, εἰ μέλλοι
τὸ δέον ποιεῖν· τοῦτο δὲ ἔσται, ἔαν πρὸς τῷ χεῖλει
τοῦ AB ἀγγείου δύο ὀρθοὺς κανόνας πῆξαντες τὸ
ἐντὸς σκέλος τοῦ σίφωνος μεταξὺ τούτων τάξωμεν
ψαῦον ἑκατέρου αὐτῶν τῶν κανονίων καὶ ἐν τῷ ἐντὸς 5
σκέλει τοῦ σίφωνος τυλίον ἐξ ἑκατέρου μέρους συμ-
φυεῖς ποιήσωμεν ψαῦον ἐντὸς τῶν κανονίων· οὕτως
γὰρ οὔτε ἐπὶ τὰ πλάγια οὔτε ἐπὶ τὸ ἔμπροσθεν ὁ
σίφων ἐγκλισιν σχήσει· ὀρθῶς δὲ ἀκριβῶς καταβήσεται
προστριβόντων τῶν τυλίων τοὺς κανόνας. 10

VII.

Τῶν δὲ εἰς ἐνέργειαν κατασκευαζομένων νῦν ἀρξά-
μεθα κατασκευὰς ποιεῖσθαι ἀπὸ τῶν μικροτέρων ἀρξά-
μενοι στοιχείου χάριν.

Ἔστι γάρ τι κατασκευασμάτιον πρὸς τὸ οἰνοχοεῖν 15
χρήσιμον· κατασκευάζεται γὰρ σφαιρίον κοῖλον χάλκεον,
161 οἷόν ἐστι τὸ AB , ἐκ μὲν τοῦ κάτω μέρους | τετραπη-
μένον λεπτοῖς τετραπηματίοις συνεχέσι καθάπερ ἡθμός,
ἐκ δὲ τοῦ ἄνω μέρους σωλήνα ἔχον τὸν ΓA συντετρα-
μένον αὐτῷ καὶ συνεστεγνωμένον καὶ ἔχοντα τὸ ἄνω 20
στόμιον ἀνεργός. ὅταν οὖν βούληται τις οἰνοχοεῖν,
κατασχὼν τῇ μιᾷ χειρὶ τὸν ΓA σωλήνα παρὰ τὸ Γ
στόμιον καθύψι τὸ σφαιρίον εἰς τὸν οἶνον, ἄχρῃς ἂν

7 f. <καλ> ψαῦον 12 ἀρξάμεθα ABG; ἀρξόμεθα CPT
18 ἡθμός M; ἱθμός a ut infra p. 58, 2 19 τὸν bM Vind. 120:
τὸ a

2 ποιεῖν a: γίνεσθαι b 4 τούτων om. bL 5 αὐτῶν
om. bL 6—7 ποιήσωμεν (-σομ- B) συμφυεῖς b 8 τὸ aP:
τὰ BC 9 ὀρθῶς aCP; ὀρθός B, rectus L 15—16 ἔστι
... χρήσιμον om. bL 16 κοῖλον om. P χάλκεον aP:

Der Heber muß aber senkrecht hinuntergehen, wenn er seinen Zweck erfüllen soll. Das erreicht man, wenn man am Rande des Gefäßes $\alpha\beta$ zwei gerade Stäbe befestigt und den innern Heberschenkel so dazwischenstellt, daß er jeden Stab selbst berührt, und wenn man auf jeder Seite des innern Heberschenkels einen kleinen Pflock anbringt, der die Hölzer innen berührt und damit verbunden ist. So wird sich nämlich der Heber weder seitwärts noch vorwärts neigen, sondern scharf lotrecht abwärts gehen, vorausgesetzt, daß die Pflockchen zwischen den Hölzern festsitzen (Fig. 6b).

VII.

Wir wollen jetzt die Einrichtung der praktisch brauchbaren Apparate beschreiben und dabei mit

dem Elementaren und Einfacheren beginnen.

Es giebt eine kleine Vorrichtung zum Einschenken (bez. Schöpfen) von Wein.¹⁾ Man fertigt eine kleine Hohlkugel aus Bronze an, z. B. $\alpha\beta$ (Fig. 8), in welche unten kleine, dicht bei einander liegende, siebartige Löcher gebohrt sind, während sie oben mit der Röhre $\gamma\delta$ versehen ist. Diese ist sowohl nach der Kugel als nach oben offen und in sie eingelötet.

Will man nun Wein einschenken, so faßt man mit der einen Hand die Röhre $\gamma\delta$ an der Mündung γ , setzt die Kugel in den Wein, bis sie ganz unter-

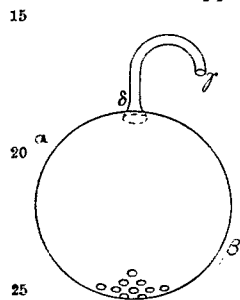


Fig. 8.

1) Dieser Satz fehlt in b. Ebenso Z. 28—29 die Worte 'an . . . γ'.

χάλκειον BC 17 ἐστι om. b 18 et continuis L ἡθμός:
κόσκινον b 22—23 παρὰ . . . στόμιον om. bL

ὄλον κρυφθῇ τὸ σφαιρίον· καὶ ὁ μὲν οἶνος διὰ τοῦ
 ἡθμοῦ εἰσέρχεται, ὁ δ' ἐντὸς ἀῆρ ἐκκρούεται καὶ ἐκ-
 χωρεῖ διὰ τοῦ ΓΔ σωλήνος. ὅταν οὖν τῷ μεγάλῳ
 δακτύλῳ τις πιέσας τὸ Γ στόμιον τοῦ σωλήνος ἐξάρῃ
 τὸ σφαιρίον ἐκ τοῦ οἴνου, οὐ μὴ ῥυθῆσεται ὁ ἐν τῷ 5
 σφαιρίῳ οἶνος διὰ τὸ μὴ δύνασθαι εἰς τὸν <τοῦ>
 κενοῦ τόπον ἀέρα παρεισκριθῆναι· ἡ γὰρ εἴσκρισις διὰ
 τοῦ Γ στομίου ὑπάρχει, ἥτις ἐπιπέφρακται τῷ δακτύλῳ.
 ὅταν οὖν βουλώμεθα προέσθαι τὸν οἶνον, ἀνίεμεν τὸν
 δάκτυλον, ὁ δὲ ἀῆρ ἐμπίπτων πληροῖ τὸν κενούμενον 10
 τόπον· ἐὰν δὲ πάλιν πιέσωμεν τῷ δακτύλῳ τὴν Γ
 ἀναπνοήν, οὐκ ἐκρυθῆσεται, ἄχρι ἂν πάλιν ἀνέσωμεν
 τῷ δακτύλῳ τὴν Γ ἀναπνοήν. ἔξεστι δὲ καὶ εἰς θερ-
 μὸν ὕδωρ ἢ ψυχρὸν βάπτοντα πάλιν συνέχειν, εἴτα
 προῖεσθαι, ὅσον ἐὰν προαιρώμεθα, ἄχρις ἂν πᾶν τὸ 15
 ἐν τῷ σφαιρίῳ κενωθῇ· καὶ ἐπικαμπὲς δὲ γένηται τὸ

a 58, 1—60, 3 καὶ ὁ μὲν οἶνος . . . καταλαμβάνεσθαι
 τὸ στόμιον = b 58, 18—60, 22: καὶ ὁ μὲν οἶνος διὰ τῶν
 τρυπημάτων εἰσελεύσεται, ὁ δ' ἐντὸς ἀῆρ ἐκκρουσθήσεται
 καὶ ἐκχωρήσει διὰ τοῦ ΓΔ σωλήνος. ὅταν δὲ τῷ μεγάλῳ 20
 δακτύλῳ πιέσας τις τὸ Γ στόμιον ἐξάρῃ τὸ σφαιρίον ἐκ τοῦ
 οἴνου, οὐ ῥυθῆσεται ὁ ἐν τῷ σφαιρίῳ οἶνος διὰ τὸ μὴ δύ-
 νασθαι εἰς τὸν τοῦ κενοῦ τόπον ἀέρα παρεισκριθῆναι· ἡ
 γὰρ εἴσκρισις διὰ τοῦ Γ στομίου ὑπάρχει, ἥτις ἐπιπέφρακται
 τῷ δακτύλῳ. ὅταν δὲ βουληθῇ προέσθαι τὸν οἶνον, ἐνίησι 25
 τὸν δάκτυλον ἐκ τοῦ Γ στομίου, καὶ ὁ ἀῆρ ἐμπίπτων πλη-
 ροῖ τὸν κενούμενον τόπον· ὁ γὰρ οἶνος ἐκρεῖ διὰ τῶν
 τρυπημάτων, καὶ πάλιν ἐὰν πιέσῃ τῷ δακτύλῳ τὴν Γ ἀνα-
 πνοήν, σταθήσεται ἡ ῥύσις τοῦ οἴνου· ἀπολυθείσης δ' αὖθις 30
 τῆς ἀναπνοῆς ἐκρυθῆσεται, ἄχρις ἂν πιέσῃ τῷ δακτύλῳ τὴν
 Γ ἀναπνοήν. ἔξεστι δὲ καὶ εἰς θερμὸν ὕδωρ ἢ ψυχρὸν
 βάπτοντα συνέχειν τε καὶ πάλιν προῖεσθαι, ὅσον ἂν προ-
 αιροῖτό τις, ἄχρις ἂν πᾶν τὸ ἐν τῷ σφαιρίῳ ὑγρὸν κενωθῇ.

taucht. Dann dringt der Wein durch das Sieb¹⁾ ein, während die innere Luft verdrängt wird und durch die Röhre $\gamma\delta$ hinausgeht. Drückt man nun mit dem Daumen auf die Röhrenmündung γ und hebt die Kugel aus dem Weine, so fließt der in der Kugel enthaltene Wein sicher nicht aus, weil keine Luft in das Vakuum eintreten kann. Denn die Zuführung von Luft kann nur durch die Mündung γ erfolgen, allein der Eintritt ist durch den Daumen versperrt. Wollen²⁾ wir nun den Wein einschenken, so lassen wir den Finger los, die Luft strömt ein und füllt das Vakuum an. Wenn wir abermals den Finger auf das Luftloch γ halten, so hört der Ausfluß auf, bis wir von neuem den Finger vom Luftloche γ fortnehmen. Man kann die Kugel auch in warmes oder kaltes Wasser tauchen, dieses darin festhalten und dann wieder beliebig viel auslaufen lassen, bis die ganze Flüssigkeit in der Kugel erschöpft ist. Falls das Ende der Röhre $\gamma\delta$ ³⁾ bei γ

1) Nach **b**: 'durch die Löcher'.

2) Nach **b**: 'Will man den Wein einschenken, nimmt man den Finger von der Öffnung γ fort, und die Luft dringt ein und füllt den leeren Raum an. Denn der Wein fließt durch die Löcher ab. Drückt man von neuem mit dem Finger auf das Luftloch γ , so wird der Wein aufhören zu fließen. Läßt man es jedoch abermals los, so wird er so lange abfließen, bis man den Finger (von neuem) auf das Luftloch γ hält.'

3) Zusatz in **b**: 'wie in nebenstehender Figur'. Die Worte 'bei γ ' fehlen in **b**.

5 $\phi\upsilon\eta\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ M: $\phi\upsilon\epsilon\lambda\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ a 6 τοῦ inserui. cf. lin. 23
12 οὐκ ἐκρυσήσεται Vind. 120, Paris. 2512: ἐκκεκρυσήσεται a
14 f. συνέχειν, εἴτα πάλιν tr. 15 ἐάν: ἄν Paris. 2512
προαιρώμαθα a (-τα T): ex M correxi

1 κρυψθῆ a: κρυβῆ BC: κριβῆ P 21 τις om. CP $\bar{\gamma}$ CP:
om. BL 25 προσέσθαι: emitti L ἀνίησι **b**: auferat L
27 ἐκρεῖ P: ἐκρέει BC 32—33 ὅσον . . . τις om. L

ἄκρον τοῦ $\Gamma\Delta$ σωλήνους τὸ πρὸς τῷ Γ , οὐδὲν διοίσει·
εὐχρηστον γὰρ μᾶλλον γίνεται πρὸς τὸ εὐκόπως τῷ
δακτύλῳ καταλαμβάνεσθαι τὸ στόμιον.

VIII.

Τῷ δὲ αὐτῷ τρόπῳ ἐκ τοῦ αὐτοῦ σφαιρίου καὶ 5
ψυχρὸν καὶ θερμὸν προέσθαι δυνατόν ἐστιν, ὅσον
προαιρούμεθα.

Κατασκευάζεται γὰρ ὁμοίως σφαίριον τὸ AB διά-
φοραγμα ἔχον μέσον ὁρθὸν τὸ $\Gamma\Delta$ καὶ ἄνωθεν ὁμοίως
σωλήνα τὸν EZ συντετρημένον καὶ συνεστεγνωμένον 10
τῷ σφαιρίῳ καὶ ἔχοντα μέσον διάφοραγμα τὸ ΓH
συνεχὲς τῷ $\Gamma\Delta$ διαφοράγματι· ἄνωθεν δὲ ἀνακαμπὰς
ἔχέτω τὰς Θ, K φερούσας εἰς ἑκάτερον μέρος τῶν ἐν
τῷ EZ χωρῶν. ἐφ' ἑκάτερα δὲ τοῦ $\Gamma\Delta$ διαφοράγματος
εἰλήφθω εἰς τὸ κάτω μέρος τοῦ σφαιρίου τοῦ AB 15
πρὸς τῷ Δ τρυπήματα ὅμοια τῶν ἐν τοῖς τρουλλίοις
τοῖς μαγειρικοῖς γινομένων, ἡθμοειδῆ. ὅταν οὖν βου-
λώμεθα θερμὸν ἀρύσασθαι, καταλαβόμενοι τοῖς δυσὶ

κἂν ἐπικαμπὰς δὲ γένηται τὸ ἄκρον τοῦ $\Gamma\Delta$ σωλήνους, ὥς
ἐνταῦθα ἔχει ἢ καταγραφῇ, οὐδὲν διοίσει· μᾶλλον δὲ καὶ 20
εὐχρηστότερον ἔσται πρὸς τὸ εὐχερῶς τῷ δακτύλῳ κατα-
λαμβάνεσθαι τὸ στόμιον.

a 60, 14—64, 12 ἐφ' ἑκάτερα δὲ . . . ἀμφοτέρωθεν
= b 60, 24—64, 29: ἐφ' ἑκάτερον δὲ τοῦ $\Gamma\Delta$ διαφοράγ-
ματος ἔστωσαν εἰς τὸ κάτω μέρος τοῦ σφαιρίου τοῦ AB 25
πρὸς τῷ Δ τρυπήματα μικρά, οἷα κοσκίνου. ὅταν οὖν
βουλώμεθα θερμὸν ἀρύσασθαι, καταλαβόμενοι τῷ ἐνὶ τῶν

6 προέσθαι b: πρέσθαι a ὅσον T: ex ὅσω corr. A: ὅσω G
11 σφαιρίῳ b: σφαιρίον a 16 τῷ scripsi: τὸ a. cf. lin. 26
ad ὅμοια τῶν κτέ cf. Heron. Cheirobal. p. 129, 6. 11 Wesch

umgebogen ist, so macht das keinen Unterschied. Vielmehr wird es handlicher, insofern man die Mündung leicht mit dem Finger zuhalten kann.

VIII.

- 5 Auf gleiche Weise kann man aus derselben Kugel kaltes und warmes Wasser in beliebiger Quantität ausfliessen lassen. Der Doppel-
stechheber.
Fig. 9a u. 9b

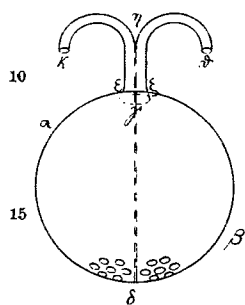


Fig. 9a.

- 10 Man fertigt in ähnlicher Weise eine
15 kleine Kugel $\alpha\beta$ (Fig. 9a) an, aber
mit einer vertikalen Scheidewand $\gamma\delta$
in der Mitte. Oben ist die Kugel
wie vorher mit einer Röhre $\varepsilon\zeta$ ver-
sehen. Diese steht nach der Kugel
hin offen, ist in sie eingelötet und
in der Mitte von einer Scheidewand $\gamma\eta$
durchgeschnitten, die mit der Scheide-
wand $\gamma\delta$ zusammenhängt. Oben bei
20 ϑ und κ sei die Röhre umgebogen;
jede Biegung führe nach dem ent-
sprechenden Raume in $\varepsilon\zeta$. Auf beiden

- Seiten der Scheidewand $\gamma\delta$ lasse man am Boden der
Kugel $\alpha\beta$ bei δ siebartige Löcher wie bei den Schaum-
kellen der Köche herstellen. Wenn wir nun warmes
Wasser schöpfen wollen, halten wir die Mündungen ϑ
25 a 61, 20—63, 17 Auf beiden Seiten . . . ausgelaufen ist =
b 61, 26—63, 34: Auf jeder Seite der Scheidewand $\gamma\delta$ seien
am Boden der Kugel $\alpha\beta$ bei δ kleine, siebartige Löcher.
Wollen wir nun warmes Wasser schöpfen, so halten wir die

ἴσον τῶν κανονίων. 130, 9 *ἴσον τῶν προειρημένων κανονίων*, sed
cf. etiam Pneum. II 17 17 *ἰσμοειδῆ* a: correxi ex M (*ἡθμοειδῆ*)

5 *et ab eadem sphaerula* L 6—7 *ὅσον προαιρούμεθα* a:
ὅταν προαιρούμεθα bL 8 *σφαιρίον ὁμοίως* tr. BC 24 *ἐκά-*
τερον B: *ἐκατέρω* CP in utraque vero .c.d. *diaphragmatis*
parte L 25 *ad fundum spherule* L 27 *βουλόμεθα* CP

δακτύλοις τὰ Θ, Κ στόμια καθίεμεν τὸ σφαιρίον εἰς τὸ θερμὸν καὶ ἀνίεμεν μίαν τῶν ἀναπνοῶν τὴν Θ, ὅπως ὁ μὲν ἐν τῷ ΒΓΔ ἡμισφαιρίῳ ἀὴρ ἐκκρουσθῇ διὰ τῆς Θ ἀναπνοῆς, τὸ δὲ θερμὸν ἀπὸ τοῦ ἡθμοῦ πληρώσῃ τὸ ΒΓΔ ἡμισφαιρίον. πάλιν οὖν καταλαβόμενοι τὴν Θ ἀναπνοὴν ἐξαίρουμεν ἐκ τοῦ θερμοῦ τὸ σφαιρίον, ὃ δὴ στέξει διὰ τὸ μὴ ἔχειν τὸν ἀέρα παρ-
 163 εἰσδύσιν. καθέντες | οὖν ὁμοίως εἰς τὸ ψυχρὸν ἀνίε-
 μεν τὴν Κ ἀναπνοὴν καὶ πάλιν πληρωθέντος τοῦ ΑΓΔ ἡμισφαιρίου καταλαβόμενοι τὴν Κ ἀναπνοὴν 10
 ἐξαίρουμεν τὸ σφαιρίον πλήρες ὃν θερμοῦ καὶ ψυχροῦ ὕδατος. ὅταν οὖν βουλώμεθα ὑπότερον αὐτῶν προ-
 εῖσθαι, ἀνίεμεν τὴν κατ' ἐκείνο ἀναπνοήν. καὶ ὅταν μὴ βουλώμεθα ῥέειν, πάλιν ὁμοίως καταλαμβανόμεθα. καὶ τοῦτο ποιήσομεν, ἄχρις ἂν πᾶν κενωθῇ. ἔξεστι δὲ 15

δακτύλων τὸ Θ στόμιον καθήσομεν τὸ σφαιρίον εἰς τὸ θερμὸν· καὶ εἰσελεύσεται τὸ θερμὸν ἐν τῇ ὑπὸ τὸ Κ στόμιον χώρᾳ τοῦ σφαιρίου διὰ τῶν ἐν αὐτῇ τρυπημάτων, ἡστίνος πληρωθείσης θερμοῦ διὰ τὸ ἐκχωρεῖν τὸν ἐν αὐτῇ ἀέρα διὰ τοῦ Κ στομίου — ἐν γὰρ τῇ ἑτέρᾳ χώρᾳ τῇ ὑπὸ 20
 τὸ Θ στόμιον τὸ θερμὸν οὐκ εἰσελεύσεται διὰ τὸ τὴν Θ ἀναπνοὴν πεφραγμένην εἶναι — ὅταν ἄρα πιέσωμεν τὴν Κ ἀναπνοὴν τῷ ἑτέρῳ δακτύλῳ, τὴν δὲ Θ ἀνέντες ἐμβάλωμεν τὸ σφαιρίον εἰς ψυχρὸν, εἰσελεύσεται τὸ ψυχρὸν εἰς τὴν ὑπὸ τὸ Θ χώραν διὰ τῶν ἐν αὐτῷ τρυπημάτων· τὸ δὲ 25
 θερμὸν οὐ στάξει διὰ τὸ πεφραγμένην εἶναι τὴν Κ ἀναπνοήν. οὕτως οὖν πληρωθείσων καὶ ἀμφοτέρων τῶν χωρῶν, ὅποιαν ἂν βουλώμεθα ῥεύσειν, ἀνήσομεν τὴν κατ' ἐκείνο τὸ μέρος ἀναπνοήν, καὶ ῥεύσει διὰ τῶν τρυπημάτων, τοῦ ἀέρος εἰσκινηομένου διὰ τῆς ἀνοιγείσης ἀναπνοῆς. καὶ 30
 τοῦτο ποιήσομεν, ἄχρις ἂν ἐκότερον ἀνὰ μέρος κενωθῇ.

4 ἡθμοῦ M: ἰθμοῦ a ut solent. similiter p. 64, 11. 66, 14. 68, 8
 10 καταλαβόμενοι M₂: καταλαβόμενον a

und κ mit zwei Fingern zu, tauchen die Kugel in das warme Wasser und lassen eins der Luftlöcher, ϑ , los, damit die in der Halbkugel $\beta\gamma\delta$ enthaltene Luft durch das Luftloch ϑ ausströmt und das warme Wasser durch das Sieb tritt und die Halbkugel $\beta\gamma\delta$ füllt. Dann schliessen wir das Luftloch ϑ wieder und nehmen die Kugel aus dem warmen Wasser heraus. Diese läßt das Wasser natürlich nicht ausfließen, weil die Luft keinen Zutritt hat. Nun tauchen wir sie ebenso in das kalte Wasser und öffnen das Luftloch κ . Wenn sich dann die Halbkugel $\alpha\gamma\delta$ gefüllt hat, so schliessen wir es wieder und heben die Kugel heraus. Diese ist jetzt mit kaltem und warmem Wasser gefüllt. Wollen wir eine von den Flüssigkeiten abfließen lassen, so öffnen wir das entsprechende
 15 Luftloch. Soll der Ausfluß unterbrochen werden, halten wir es ebenso wieder zu. Das wiederholen wir, bis alles ausgelaufen ist. Auf gleiche Weise kann man in dieselbe

Öffnung ϑ mit einem Finger zu und tauchen die Kugel in das warme Wasser. Dann wird dieses durch die Löcher in den
 20 unter der Öffnung κ befindlichen Kugelraum dringen. Hat sich dieser mit warmem Wasser gefüllt, weil die darin enthaltene Luft durch die Mündung κ entweicht — denn in den andern Raum unter der Öffnung ϑ kann das warme Wasser nicht eintreten, weil das Luftloch ϑ verschlossen ist —, so halten wir
 25 das Luftloch κ mit dem andern Finger zu und tauchen die Kugel unter Öffnung von ϑ in kaltes Wasser. Dann läuft dieses durch die entsprechenden Löcher in den Raum unter ϑ . Das warme Wasser fließt aber nicht aus, weil das Luftloch κ verschlossen ist. Sind nun auf diese Weise beide Räume ge-
 30 füllt, so lassen wir auf der Seite das Luftloch los, deren Flüssigkeit fließen soll. Und der Ausfluß durch die Löcher wird beginnen, sobald die Luft durch das (entsprechende,) geöffnete Luftloch eingeführt wird. Dies wiederholen wir, bis jede Flüssigkeit der Reihe nach abgelaufen ist.

16 τὸ (ante σφαιρίον) B: τὸν CP 18 τρυπημάτων B:
 τρυπημάτων CP 27 καὶ om. L: f. καὶ del. 28 ὁποῖαν P:
 ὁποῖον BC: cum alteram L

τῷ αὐτῷ τρόπῳ ἐκ τοῦ αὐτοῦ <σφαιρίου> καὶ οἶνον
καὶ θερμὸν καὶ ψυχρὸν καὶ ἄλλο τι, ὃ ἐὰν προαιρώ-
μεθα, ἀναλαμβάνειν τε καὶ προῖεσθαι, ὁπόσον ἂν καὶ
ὅταν προαιρώμεθα, πλειόνων γινομένων τῶν διαφραγ-
μάτων καὶ τῶν ὁπῶν, δι' ὧν εἰς ἐκάστην χώραν ὁ ἀήρ
παρεμπίπτει καὶ πάλιν ἐξελαύνεται. δύναται δὲ ἀντὶ
τῶν ἐπικεκαμμένων στομίων τρυπήματα εἶναι περὶ [τε]
τὸ τεῦχος τοῦ σωλήνος παρὰ τὸ ἄνω μέρος φέροντα εἰς
τὰς χώρας, ἃ δὴ καταλαμβάνόμεθα τοῖς δακτύλοις, ὅταν
στεγνοῦν βουλώμεθα. ἔνεκα δὲ τοῦ μὴ φαίνεσθαι τὰ
ἡθμία περιληψόμεθα ἀμφοτέρω ἐν κρουνισματίῳ, ὥστε
οὕτως δοκεῖν ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ κρουνοῦ ἀμφοτέρω ρεῖν.

IX.

Κατασκευάζεται δὲ καὶ προχύτης πλέον καὶ ἔλαττον
ὕγρὸν δεχόμενος καὶ προῖέμενος ὅτε μὲν πλέον, ὅτε 15

ἔξεστι δὲ τῷ αὐτῷ τρόπῳ ἐκ τοῦ αὐτοῦ σφαιρίου σὺν τῷ
θερμῷ καὶ ψυχρῷ καὶ οἶνον ἢ καὶ ἄλλο τι ὕγρὸν, ὃ ἂν
προαιρώμεθα, ἀναλαμβάνειν τε καὶ προῖεσθαι, ὁπόσον ἂν
καὶ ὁπόταν προαιρώμεθα, πλειόνων γινομένων τῶν διαφραγ-
μάτων καὶ τῶν ὁπῶν, δι' ὧν εἰς ἐκάστην χώραν ὁ ἀήρ
παρεμπίπτει τε καὶ πάλιν ἐκχωρεῖ. δύναται δὲ ἀντὶ τῶν
ἐπικεκαμμένων στομίων ὁρθὰ μὲν εἶναι, ὥς ἔχει ἐπὶ τῆς
δευτέρας καταγραφῆς, τρυπήματα δὲ εἶναι ἄνω περὶ τὸ τεῦχος
τοῦ σωλήνος παρὰ τὸ ἄνω μέρος φέροντα εἰς τὰς χώρας,
ἃ δὴ καταλαμβάνόμεθα τοῖς δακτύλοις, ὅταν μὴ ρεῖν τὸ εἰς
ἐκείνην τὴν χώραν ὕγρὸν βουλώμεθα. ἔνεκα δὲ τοῦ μὴ
φαίνεσθαι τὰ τρυπήματα περιληψόμεθα ταῦτα ἐν κρου-
νισματίῳ, ὥστε οὕτως δοκεῖν ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ κρουνοῦ καὶ
ἀμφοτέρω ρεῖν.

1 <σφαιρίου> inserui. cf. lin. 16 4 ὅταν scripsi: ὅτε
(ὅσε? Α) ἂν α γενομένων T 7 [τε] seclusi. cf. lin. 23
11 ἡθμία M₂: ἰθμία α κρουνισματίῳ ex κρουνίσματι corr. A

Kugel außer warmem und kaltem Wasser auch Wein
und jede andere Flüssigkeit in beliebiger Quantität und zu

beliebiger Zeit schöpfen und daraus einschenken. Dazu stellt man die Scheidewände und die Öffnungen, durch welche die Luft in den einzelnen Raum ein- und wieder auströmt, in größerer Anzahl her. An die Stelle¹⁾ der umgebogenen Mündungen können oben rings an der Rohrwand auch Löcher treten, die in die (einzelnen) Räume führen. Auf diese Löcher also drücken wir mit den Fingern, wenn wir sie verschließen wollen. Damit die siebartigen Löcher nicht sichtbar sind,

Fig. 9 b.

fassen wir sie beiderseits mit einem einzigen Ausflus-
röhrchen (Fig. 9b) ein. Und so gewinnt es den Anschein,
als ob beide Flüssigkeiten von derselben Ausflusstelle
20 kämen.

IX.

Man fertigt auch eine Kanne an, die eine grössere oder geringere Quantität Flüssigkeit aufnimmt. Eine Zauber-
kanne. Fig. 10a und 10b.

1) Dafür **b**: 'Statt der umgebogenen Mündungen können es auch gerade sein, wie bei der zweiten Figur (Fig. 9b), und die Löcher, welche in die einzelnen Räume führen, können rings an der oberen Rohrwand liegen. Eins von diesen Löchern halten wir mit den Fingern zu, wenn wir in den betreffenden Raum keine Flüssigkeit schöpfen wollen.'

14 δὲ aCP: om. B 17 καὶ (ante ἄλλο) om. L 18—19 ἀναλαμβάνειν . . . προαίρωμεθα om. CP 19 ὅσῳτάν scripsi: ὅποτε B 19—20 et diaphragmata et foramina L (τε καί?)
22 εἶναι BC: om. P 23 debent (= δεῖ) L 24 ad consueta loca differantia L 25 comprehendenda erunt L
27 ἐν CP: om. BL 29 ἀμφοτέρω CP: ἀμφοτέρων B

δὲ ἔλασσον, ὥστε καὶ
ἐγχεομένου εἰς αὐτὸν
οἴνου τε καὶ ὕδατος
ὅτε μὲν καθαρὸν τὸ
ὕδωρ προῖεσθαι, ὅτε
δὲ οἶνον ἄκρατον, ὅτε
δὲ κραμα· ἔστι δὲ ἡ
κατασκευὴ τοιαύτη.

Ἔστω προχύτης ὁ
ΑΒ διάφραγμα ἔχων
μέσον τὸ ΓΔ, ἐν δὲ
τῷ διαφράγματι παρὰ
τὸ κύτος τοῦ ἀγγείου
163 τρυπημάτια ἐν ἡθμῷ
περιφερῇ τὰ Ε· ἐκ δὲ
τοῦ κατὰ διέμετρον
τόπου ἐν τῷ διαφράγ-
ματι τρυπημάτιον ἔστω
στρογγύλον τὸ Ζ, δι' οὗ σωλὴν διώσθω ὁ ΖΗΘ
συνεστεγνωμένος μὲν τῷ διαφράγματι, ἀπέχων δὲ 20
ἀπὸ τοῦ πυθμένος τοῦ προχύτου βραχὺ κατὰ τὸ Η·

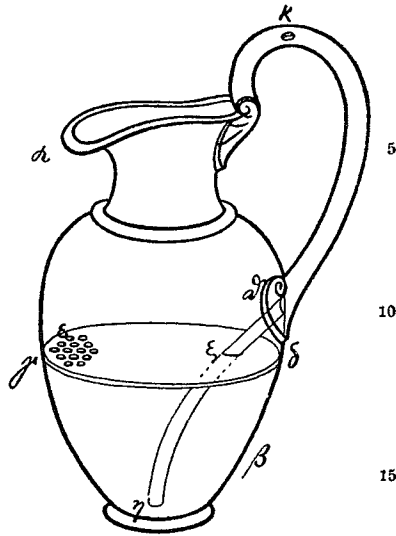


Fig. 10a.

α 66, 9—70, 6 Ἔστω προχύτης . . . ὕδωρ = β 66, 23
—70, 24: Ἔστω προχύτης ὁ ΑΒ διάφραγμα ἔχων μέσον τὸ
ΓΔ, ἐν δὲ τῷ διαφράγματι παρὰ τὸ κύτος τοῦ ἀγγείου
τρυπήματα περιφερῇ τὰ Ε· ἐν δὲ τῷ διαφράγματι τούτῳ 25
ἔστω καὶ ἕτερον τρύπημα πρὸς τῷ πέρατι τὸ Ζ, δι' οὗ
σωλὴν διώσθω ὁ ΗΖΘ συνεστεγνωμένος μὲν τῷ διαφράγ-
ματι, ἀπέχων δὲ ἀπὸ τοῦ πυθμένος βραχὺ κατὰ τὸ Η· τὸ

14 ἐν ἡθμῷ interpolata putat Dielsius: f. <καθάπερ> ἐν
ἡθμῷ. cf. p. 56, 18. 68, 8 15 περιφερῇ Vind. 120: περιφερῆς α:
(foramina) rotunda L: v. proleg. adnot. ad fig. 10 <κατὰ> τὰ Ε

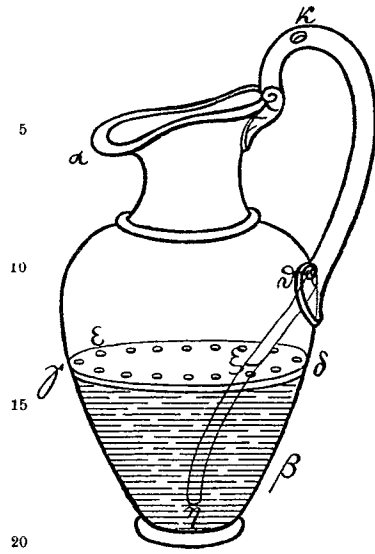


Fig. 10b.

nimmt und bald mehr, bald weniger in der Weise ausfließen läßt, daß sie, wenn Wein und Wasser eingegossen werden, bald reines Wasser von sich giebt, bald ungemischten Wein, bald eine Mischung. Die Einrichtung ist folgende.

Eine Kanne αβ (Fig. 10a) habe in der Mitte eine Scheidewand γδ. Auf dieser seien an der innern Gefäßwandung kleine, siebartige¹⁾, kreisförmige²⁾ Löcher ε angebracht. Auf der diametral entgegengesetzten Seite³⁾ sei in der Scheidewand ein kleines, rundes Loch⁴⁾ ζ, durch welches man eine

Röhre ηζθ stecke. Sie sei in die Scheidewand eingelötet und reiche bei η fast bis auf den Boden der Kanne. Ihre

1) In b fehlt das Wort 'siebartige'.

2) Vgl. die Bemerkung zu Fig. 10 in den Prolegomena.

3) Dafür b: 'am Ende' (Fig. 10b).

4) Dafür b: 'ein anderes, kleines Loch'.

edit. Paris. 15—17 ἐν δὲ τοῦ κατὰ διάμετρον τόπου ex I 10 p. 70, 18 interpolata existimat Dielsius: idem 'f. ἐν δὲ (ἐν τῷ διαφράγματι)' post τόπον spatium vacuum circiter 12 litterarum in cod. Voss. 19 21 ἀπὸ om. T

23 ἔχων P: ἔχον BC μέσον om. L 24 τὸ κύτος BC: τοῦ κύτους P (οὐ et οὐς e corr.) 25 τρυπήματα B: τρυπημάτια C: τρυπήματι P 27 συνεστεγνωμένος P

τὸ δὲ ἕτερον αὐτοῦ στόμιον τὸ Θ συντετρήσθω τῷ τεύχει τοῦ προχύτου ὑπὸ τὸ ὦτίον, ᾧ συνεστεγνώσθω τὸ ὦτίον κοῖλον ὑπάρχον καὶ ἔχον τρύπημα ἐκ τοῦ ἐκτὸς μέρους τοῦ ὠτίου τὸ Κ, ὃ καταληψόμεθα τῷ δακτύλῳ, ὅταν δέῃ. ἔαν οὖν καταλαβόμενοι τὸ διαύριον, 5 ὡς εἴρηται, ἐγγέωμεν εἰς τὸν προχύτην, τὸ ἐγγεόμενον εἰς τὴν ὑπὲρ τὸ διάφραγμα χώραν μενεῖ διὰ τὸ μὴ δύνασθαι διὰ τοῦ ἡθμοῦ εἰς τὴν ὑποκάτω χώραν ἐνεχθῆναι· οὐ δύναται δὲ διὰ τὸ μὴ ἄλλην ἔχειν διέξοδον ἢ τὴν διὰ τοῦ Κ διαυγίου. ὅταν οὖν ἀνέ- 10 σωμεν τὸ διαύριον, τότε χωρήσει τὸ ὑγρὸν εἰς τὴν ὑποκειμένην χώραν, καὶ τότε πλεόν δέξεται ὁ προχύτης. ἔαν οὖν προεγγέαντες τὸν οἶνον, ὥστε πληρωθῆναι τὴν ΓΒΔ χώραν, καταλαβόμεθα τὸ διαύριον καὶ ἐπιγέωμεν ὕδωρ, οὐ μὴ μιγῇ, ἀλλ' ὅταν μὲν κατα- 15 στρέψωμεν τὸν προχύτην, καθαρὸν προήσεται τὸ ὕδωρ· ὅταν δὲ ἀνέσωμεν τὸ διαύριον ἔτι τοῦ ὕδατος ῥέοντος,

δὲ ἕτερον αὐτοῦ στόμιον τὸ Θ συντετρήσθω τῷ τεύχει τοῦ προχύτου ὑπὸ τὸ ὦτίον, ᾧ συνεστεγνώσθω καὶ τὸ ὦτίον εἰς σωλῆνα κατεσκευασμένον καὶ ἔχον τρύπημα κατὰ τὸ ἐκτὸς 20 μέρος, τὸ Κ, ὃ καταληψόμεθα τῷ δακτύλῳ, ὅταν δέῃ. ἔαν οὖν καταλαβόμενοι τὸ διαύριον τὸ Κ ἐγγέωμεν εἰς τὸν προχύτην, τὸ ἐγγεόμενον εἰς τὸν ὑπὲρ τὸ διάφραγμα τόπον μενεῖ διὰ τὸ μὴ δύνασθαι διὰ τῶν τρυπημάτων εἰς τὴν κάτω χώραν ἐνεχθῆναι· οὐ δύναται δὲ διὰ τὸ μὴ ἔχειν 25 ἄλλην διέξοδον ἢ διὰ τοῦ Κ διαυγίου. ὅταν δὲ ἀνῶμεν τὸ διαύριον, τότε χωρήσει τὸ ὑγρὸν εἰς τὴν κάτω χώραν, καὶ πλεόν δέξεται ὁ προχύτης. ἔαν δὲ προεγγέαντες τὸν οἶνον, ὥστε πληρωθῆναι τὴν ΓΒΔ χώραν, καταλαβόμεθα τὸ διαύριον καὶ ἐπιγέωμεν ὕδωρ, μενεῖ εἰς τὴν ἄνω χώραν ἄμικτον 30 τῷ οἴνῳ· εἰ γὰρ καταστρέψωμεν τὸν προχύτην, καθαρὸν προήσεται τὸ ὕδωρ· εἰ δὲ ἀνήσομεν καὶ τὸ διαύριον ἔτι τοῦ ὕδατος ἐκχεομένου, ἐπιρρεῖται καὶ ὁ οἶνος, καὶ γενήσεται

andere Mündung ϑ durchbreche unterhalb des Henkels die Wandung der Kanne. Der hohle¹⁾ Henkel, der außen mit einem Luftloche κ versehen ist, sei an die Röhre $\eta\zeta\vartheta$ angelötet. Das Luftloch können wir, falls nötig, mit dem
 5 Finger zuhalten. Schließen wir nun, wie gesagt, das Luftloch²⁾ und gießen etwas in die Kanne, so bleibt das, was in den Raum über der Scheidewand geschüttet wird, am Orte, weil es nicht weiter durch das Sieb³⁾ in den unteren Raum vordringen kann. Das ist deshalb nicht möglich, weil die
 10 Luft keinen andern Ausweg hat als durch das Luftloch κ . Öffnen wir aber das Luftloch, dann wird die Flüssigkeit in die untere Kammer gehen, und die Kanne gewinnt alsdann Raum für eine größere Quantität. Wenn wir nun zuerst Wein eingießen und damit die Kammer $\gamma\beta\delta$
 15 füllen, dann das Luftloch zuhalten und Wasser nachgießen, so wird sich das Wasser gewiß nicht mit dem Weine vermischen⁴⁾, sondern wenn wir die Kanne umkippen, läßt sie reines Wasser ausfließen. Lassen wir aber das Luftloch los, noch während das Wasser ausströmt, so fließt

1) Statt dessen **b**: 'röhrenförmige'.

2) Nach **b**: 'das Luftloch κ '. Die Worte 'wie gesagt' fehlen in **b**.

3) Nach **b**: 'die Löcher'.

4) Dafür **b**: 'wird das Wasser in der oberen Kammer bleiben, ohne sich mit dem Weine zu vermischen'.

9 f. τὸ <τὸν ἀέρα> 15 μὴ om. T 16 στρέψωμεν T₁,
 corr. T₂ προήσεται M: προΐσεται a

19 ὃ . . . ὅτιον CP: om. BL 20 κατασκευασμένον C:
 κατασκευασμένον BP 22 quippiam (= τι) infundamus L
 25 f. τὸ <τὸν ἀέρα> 29 quousque .c.b.d. locus repletus sit L
 32 καὶ om. L 33 ἐγγεσμένον B

ἐπιρρέψει καὶ ὁ οἶνος διὰ τὸ εἰς τὸν κενούμενον τόπον
 ἄερα ἀντικαταλλάσσεσθαι διὰ τοῦ διαυγίου, εἴτα κα-
 θαρὸς ὁ οἶνος ῥυήσεται. ἔξεστι δὲ καὶ προεργέαντα
 164 ὕδωρ καὶ προκαταλαμβάνοντα τὸ διαύγιον | οἶνον ἐπιχέειν,
 ὥστε τοῖς μὲν καθαρὸν προσέσθαι οἶνον, οἷς δὲ κρᾶμα, 5
 οἷς δὲ καὶ βουλόμεθα ἐμπαίξειν, ὕδωρ.

X.

Κατασκευάζεται δὲ καὶ σφαῖρα κοίλη ἢ ἕτερον ἀγ-
 γειον, εἰς ὃ ἐγχυθὲν ὕγρὸν ἀναπιέζεται εἰς τὸ ὕψος
 αὐτόματον καὶ μετὰ βίας πολλῆς, ὥστε πᾶν κενωθῆναι, 10
 καίτοι τῆς φορᾶς αὐτῇ γιγνομένης παρὰ φύσιν εἰς τὸ
 ἄνω μέρος· ἔστι δὲ ἡ κατασκευὴ τοιαύτη.

Ἐστω σφαῖρα χωροῦσα ὡς κοτύλας ἕξ, τὸ τεῦχος
 ἔχουσα τοῦ ἐλάσματος στερεόν, ὥστε ὑπομένειν τὴν
 μέλλουσαν τοῦ ἀέρος πλήσιν γενέσθαι· ἔστω δὲ αὕτη 15
 ἡ AB κειμένη ἐπὶ τινος ὑποσπειρίου τοῦ Γ · τρυπη-
 θείσης δὲ αὐτῆς κατὰ τὸ ἄνω μέρος σωλὴν διώσθω ὁ
 AE ἀπέχων ἀπὸ τοῦ κατὰ διάμετρον τόπου τοῦ τρυ-
 κρᾶμα διὰ τὸ εἰς τὸν κενούμενον τόπον ἄερα εἰσπρίνεσθαι
 διὰ τοῦ διαυγίου· μετὰ δὲ τὸ ἐκχυθῆναι τὸ ὕδωρ ἄκρατος 20
 ὁ οἶνος ῥυήσεται. ἔξεστι δὲ καὶ προεργέαντα τὸ ὕδωρ, εἴτα
 καταλαμβάνοντα τὸ διαύγιον οἶνον ἐπιχέειν, ὥστε τοῖς μὲν
 καθαρὸν προσέσθαι οἶνον, οἷς δὲ κρᾶμα, οἷς δὲ βουλόμεθα
 ἐμπαῖξαι, ὕδωρ.

a 70, 13—72, 14 Ἐστω σφαῖρα . . . διέξοδον = b 70, 25
 26—72, 27: Ἐστω σφαῖρα χωροῦσα ὡς κοτύλας 5', ἔχουσα
 δὲ τὸ τεῦχος τοῦ ἐλάσματος στερεόν, ὥστε ἀντέχειν πρὸς τὴν
 μέλλουσαν γίνεσθαι πλήσιν τοῦ ἀέρος· καὶ ἔστω ἡ AB
 κειμένη ἐπὶ τινος ὑποσπειρίου τοῦ Γ · τρυπηθείσης δὲ αὐτῆς
 κατὰ τὸ ἄνω μέρος σωλὴν διώσθω ὁ AE ἀπέχων ἀπὸ τοῦ 30
 πυθμένου, ὅσον ὕδατι διάρρυσιν εἶναι, ὑπερέχων δὲ εἰς τὸ

auch der Wein mit aus¹⁾), weil durch das Luftloch in das entstehende Vakuum Luft zum Ersatze einströmt. Darauf²⁾ wird reiner Wein auslaufen. Man kann auch zuerst Wasser hineinschütten und dann erst, nachdem man
 5 zuvor das Luftloch verschlossen hat, Wein zugiefsen, daß die Kanne den einen reinen Wein spendet, anderen gemischten Wein, denen aber, welche wir zum besten haben wollen, bloß Wasser.

X.

- 10 Man kann auch eine Hohlkugel oder ein anderes Gefäß³⁾ herstellen und eine Flüssigkeit hineingiefsen, die dann von selbst mit großer Gewalt aufsteigt und ganz ausgespritzt wird, obgleich ihr Auftrieb nicht naturgemäß ist. Dazu trifft man folgende Einrichtung.
- 15 Man nehme eine Kugel, die etwa sechs Kotylen (= 1,65 l) faßt. Diese sei mit einer widerstandsfähigen Metallwand versehen, daß sie den voraussichtlichen Druck der komprimierten Luft auszuhalten vermag. Das sei $\alpha\beta$ (Fig. 11), auf einem ringförmigen, wulstigen Untersatze γ stehend.
- 20 Man bohre oben in die Kugel ein Loch und stecke ein Rohr $\delta\epsilon$ hindurch, bis es fast auf den dem Loche diametral

Der Springbrunnen (eine Art Heronsball). Fig. 11.

- 1) Zusatz in **b**: 'und es bildet sich eine Mischung'.
 2) Statt dessen **b**: 'Nachdem das Wasser abgeflossen ist'.
 3) Zusatz in **b**: 'von beliebiger Form'.

11 *γιννομένης* A: *γιννομένης* GT 14 *ἔχουσα* om. T

8—9 *ἔτερον ἀγγεῖον* a: *ἀγγεῖον οἰονδήποτε σχῆμα ἔχον* bL
 11 *αὐτῶ: ἰpsius* L *παρὰ φύσιν γιννομένης* tr. b 23 *καθαρῶς* B *βουλόμεθα* CP: *βουλώμεθα* B 24 *ἐμπαίξαι* om. L
 27 *τοῦ ἐλάσματος: expulsivum* L 28 *πλήσιν γίνεσθαι* tr. CP
 30 *ἀπὸ* P: om. BC

πήματος ὅσον ὕδατος διάρρυσιν, ὑπερέχων δὲ εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς σφαίρας βραχὺ καὶ συνεστεγνωμένος κατὰ τὸ τρύπημα τῷ τεύχει τῆς σφαίρας. σχιζέσθω δὲ τὸ ἄνω στόμιον αὐτοῦ εἰς δύο σωλῆνας τοὺς ΔH , ΔZ , οἷς ἐπικολλάσθωσαν ἕτεροι σωλῆνες δύο πλάγιοι οἱ $H\Theta K A$, $Z M N \Xi$ συντετραγμένοι τοῖς ΔH , ΔZ . ἕτερος δὲ ὁ ΠO συνεσμηρίσθω τοῖς $H\Theta K A$, $Z M N \Xi$ τετραγμένος καὶ οὗτος κατὰ τὰ ἐν τοῖς $H\Theta K A$, $Z M N \Xi$ τρυπήματα καὶ ἔχων σωληνάριον προσκείμενον ὄρθιον τὸ $P\Sigma$ συντετραγμένον αὐτῷ καὶ εἰς μικρὸν συνηγμένον ¹⁰ στόμιον κατὰ τὸ Σ . ἐὰν οὖν ἐπιλαβόμενοι τοῦ ΣP σωλῆνος ἐπιστρέψωμεν τὸν ΠO σωλῆνα, ἀποκλεισθήσεται τὰ κατάλληλα κείμενα τρυπήματα, ὥστε τὸ μέλλον ¹⁶⁵ ἀναπιέζεσθαι ὑγρὸν μηκέτι ἔχειν | διέξοδον. καθείσθω

ἄνω μέρος τῆς σφαίρας βραχὺ καὶ συνεστεγνωμένος κατὰ ¹⁵ τὸ τρύπημα τῷ τεύχει τῆς σφαίρας. σχιζέσθω δὲ τὸ ἄνω στόμιον αὐτοῦ εἰς δύο σωλῆνας τοὺς ΔH , ΔZ , οἷς ἐπικολλάσθωσαν ἕτεροι σωλῆνες δύο ὄρθιοι μέχρι τινός, εἴτα ἐπικαμπτόμενοι πρὸς ἀλλήλους, ὅ τε $H\Theta K A$ καὶ ὁ $Z M N \Xi$, συντετραγμένοι τοῖς ΔH , ΔZ , ἕτερος δὲ ὁ ΠO συνεσμηρί- ²⁰ σμένος τοῖς $H\Theta K A$, $Z M N \Xi$, τετραγμένος καὶ οὗτος ἐκ πλαγίου κατὰ τὰς ἐν τοῖς $H\Theta K A$, $Z M N \Xi$ ἀποπερατώσεις καὶ ἔχων σωληνάριον προσκείμενον κατὰ τὸ μέσον ὄρθιον τὸ $P\Sigma$ συντετραγμένον αὐτῷ καὶ εἰς μικρὸν συνηγμένον στόμιον κατὰ ²⁵ τὸ Σ . ἐὰν οὖν ἐπιλαβόμενοι τοῦ ΣP σωλῆνος ἐπιστρέψωμεν τὸν ΠO σωλῆνα, παραλλάξουσιν τὰ κατάλληλα κείμενα τρήματα, ὥστε τὸ μέλλον ἀναπιέζεσθαι ὑγρὸν μὴ ἔχειν διέξοδον.

4 τοὺς Vind. 120: τοῦ a 5 of Vossian. 19: ἡ a 8 τὰ Vind. 120: τὸ a 9 τρυπήματα Vind. 120: τρυπήματα a. cf. infra p. 74, 12—13 προσκείμενον GT: κείμενον A 11 ῥῶ Par. 2512 14 καθείσθω Mb: καθήσθω a

15 συνεστεγνωμένος C: συνεστεγνωσμένον P 17. 18 δῶ B: β C 20—21 f. συνεσμηρίσθω 23 προσκείμενον BC:

gegenüberliegenden Boden reicht, aber noch Wasser durchfließen läßt. Oben gehe es über die Kugel etwas hinaus und sei in dem Loche mit der Kugelwandung verlötet.

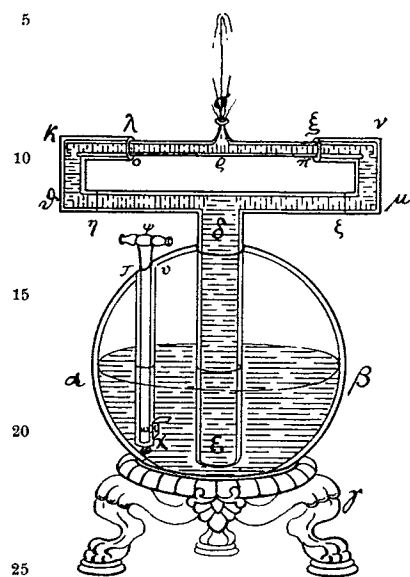


Fig. 11.

Die obere Mündung des Rohres verzweige sich in zwei Röhren $\delta\eta$ und $\delta\xi$, auf welche man zwei andere, nach $\delta\eta$ und $\delta\xi$ offene und dazu querstehende Röhren $\eta\theta\kappa\lambda$ und $\xi\mu\nu\xi^1$) löte. Eine andere Röhre $\pi\sigma$ sei luftdicht in $\eta\theta\kappa\lambda$ und $\xi\mu\nu\xi$ eingeschliffen, habe²⁾ gegenüber den Bohrungen³⁾ in $\eta\theta\kappa\lambda$ und $\xi\mu\nu\xi$ gleichfalls Löcher und sei mit einem kleinen Rohre $\rho\sigma$ versehen, das rechtwinklig⁴⁾ davorliegt, nach der Röhre $\sigma\pi$ hin offen steht und bei σ in eine kleine Mündung ausläuft. Fassen wir nun die Röhre $\sigma\rho$

und drehen die Röhre $\pi\sigma$ um, so werden die mit einander korrespondierenden Löcher gegenseitig abgeschlossen, so daß die Flüssigkeit, deren Auftrieb erfolgen soll, keinen

1) Zusatz in **b**: 'die bis zu einem bestimmten Punkte vertikal aufsteigen, sich dann aber gegen einander umbiegen'.

2) Zusatz in **b**: 'seitwärts'. 3) Dafür **b**: 'Enden'.

4) Zusatz in **b**: 'in der Mitte'.

additum L: προκείμενον P 26 κατάλληλα: consequenter
(= καταλλήλως) L τρήματα BC: τρυπήματα P

δὲ καὶ ἕτερος σωλὴν ἐν τῇ σφαίρᾳ ὁ ΤΤΦ διὰ τινος
 τρυπήματος ἐπιπεφραγμένος τὸ κάτω στόμιον τὸ Φ,
 ἐκ δὲ τῶν πλαγίων τρύπημα ἔχων στρογγύλον τὸ Χ
 παρὰ τὸν πυθμένα, ᾧ προσκείσθω κλειδίον τὸ καλού-
 μενον παρὰ Ῥωμαίοις ἄσσάριον, οὗ τὴν κατασκευὴν ⁵
 ἔξῃς ἐροῦμεν· ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ ΨΩ καθείσθω συν-
 εσμηρισμένος τῷ ΤΦΤ. ἐὰν οὖν ἀνασπᾶσαντες τὸν
 ΨΩ σωλῆνα ἐγγέωμεν εἰς τὸν ΤΤΦ σωλῆνα ὑγρόν,
 εἰσελεύσεται εἰς τὸ τεῦχος τῆς σφαίρας διὰ τοῦ Χ
 τρυπήματος ἀνοιγομένου τοῦ κλειδίου εἰς τὸ ἔσω μέρος, ¹⁰
 τοῦ ἄερος ἐκωροῦντος διὰ τῶν ἐν τῷ ΟΠ σωλῆνι
 εἰρημένων τρυπημάτων καὶ κειμένων κατὰ τὰ ἐν τοῖς
 ΗΘΚΑ, ΖΜΝΞ σωλῆσι τρυπήματα. ὅταν οὖν δι'
 ἡμίσεως γένηται ἡ σφαῖρα τοῦ ὑγροῦ, ἐγκλίνωμεν τὸ
 ΣΡ σωληνίδιον, ὥστε παραλλάξαι τὰ κατάλληλα κεί- ¹⁵
 μενα τρυπήματα· εἴτα καθιέντες τὸν ΨΩ σωλῆνα ἐκ-
 θλίβωμεν δι' αὐτοῦ τὸν ἐν τῷ ΤΤΦ σωλῆνι ἐναπει-
 λημένον ἄερα τε καὶ ὑγρόν, ὃς δὴ χωρήσει εἰς τὸ
 τεῦχος τῆς σφαίρας διὰ τοῦ κλειδίου μετὰ βίας διὰ
 τὸ τὴν σφαῖραν πλήρη εἶναι ἄερος τε καὶ ὑγροῦ. ²⁰
 γίνεται οὖν ἡ εἴσκρισις κατὰ πύλησιν τοῦ ἄερος συνερ-
 χομένου εἰς τὰ παρεμπεπλεγμένα μεταξὺ αὐτοῦ κενά·

a 74, 13—76, 15 ὅταν οὖν . . . ἐκκρουσθῇαι ἄερα =
 b 74, 24—76, 32: ὅταν οὖν δι' ἡμίσεως τῆς σφαίρας γένη-
 ται τὸ ὑγρόν, ἐγκλινούμεν τὸ ΡΣ σωληνίδιον, ὥστε παρα- ²⁵
 λάξαι τὰ καταλλήλως κείμενα τρυπήματα, καὶ καθιέντες τὸν
 ΨΩ σωλῆνα ἐκθλίψωμεν δι' αὐτοῦ τὸν ἐν τῷ ΤΤΦ σωλῆνι
 ἐναπειλημένον ἄερα τε καὶ ὑγρόν, ὃς καὶ χωρήσει εἰς τὸ
 τεῦχος τῆς σφαίρας διὰ τοῦ κλειδίου μετὰ βίας διὰ τὸ τὴν
 σφαῖραν πλήρη εἶναι ἄερος τε καὶ ὑγροῦ. γίνεται οὖν ἡ ³⁰
 εἴσκρισις κατὰ πύλησιν τοῦ ἄερος συνερχομένου εἰς τὰ
 παρεμπεπλεγμένα μεταξὺ αὐτοῦ κενά· εἴτα πάλιν ἀνασπᾶ-

Ausweg hat. Nun stecke man durch ein (seitliches) Loch in die Kugel noch ein anderes Rohr (Kolbenrohr) $\tau\nu\varphi$, dessen unteres Ende φ verschlossen sei; doch habe es seitwärts dicht am Boden ein rundes Loch χ . Vor diesem
 5 liege ein Ventil, das sogenannte römische Assarium (Klappe), dessen Einrichtung wir weiter unten (S. 77) beschreiben wollen. In $\nu\varphi\tau$ setze man ein anderes Rohr $\psi\omega$ (als Kolben) luftdicht ein. Wenn wir nun dieses aufziehen und in das Rohr $\tau\nu\varphi$ eine Flüssigkeit gießen, so tritt sie durch
 10 das Loch χ in den Hohlraum der Kugel, indem das Ventil sich nach innen öffnet und die Luft durch die erwähnten Löcher in der Röhre $\sigma\pi$ austritt, vorausgesetzt, daß sie mit den Bohrungen in den Röhren $\eta\theta\kappa\lambda$ und $\zeta\mu\nu\xi$ korrespondieren. Ist nun die Flüssigkeit bis zu halber Kugel-
 15 höhe gestiegen, so lege man das Röhrchen $\sigma\varrho$ um, daß die einander entsprechenden Löcher sich verschieben. Indem man dann den Kolben $\psi\omega$ niederdrückt, presse man die in dem Rohre $\tau\nu\varphi$ enthaltene Luft und Flüssigkeit hindurch. Diese (Luft bzw. Flüssigkeit) kann natürlich nur
 20 mit Gewalt durch das Ventil in das Innere der Kugel treten, weil diese schon mit Luft und Flüssigkeit gefüllt ist. Die Zuführung von Luft wird also durch eine Verdichtung der Luft (im Innern der Kugel) ermöglicht, indem diese in die mit ihr verflochtenen Vakua tritt. Zieht

4 ὥ AGb: ὡς T 6 καθείσθω Mb: καθίσθω a 10 ἀνυγομένου Mb: ἀνειγομένου a 11 ἐν τῷ Vind. 120, bL: om. a
 σωλήνι AGb: σωλήνεις T 14 ἐγκλείνομεν Vind. 120 16—17 ἐκθλίβομεν Vind. 120.

3 τοῦ πλαγίου b ἔχων BC: ἔχον P 7 $\tau\nu\varphi$ bL
 10 εἰς τὸ ἔσω μέρος: ad exteriorem (interiorem Mutin. lat. XVII GG 25) partem L 11 καὶ τοῦ b 12 καὶ κειμένων a: ἐκκειμένων b (om. καὶ) 13 τρυπήματα aCP: τρυπημάτων B
 26 καταλλήλως BC: κατέλληλα I: consequenter L 28 ὅς b: humiditatem quae (= ὅ) L; cf. infra p. 78, 16. 31—32. 33

εἴτα πάλιν ἀνασπασάντες τὸν ΨΩ σωλῆνα, ὥστε πληρωθῆναι τὸν ΤΤΦ σωλῆνα ἄερος, πάλιν καθέντες τὸν ΨΩ σωλῆνα εἰσκρινοῦμεν ἐν τῇ σφαίρᾳ τὸν εἰρημένον ἄερα. καὶ τοῦτο πλεονάκεις ποιοῦντες ἔξομεν ἐν τῇ σφαίρᾳ πολὺν πεπιλημένον ἄερα· ὅτι γὰρ ὁ εἰσκρινό- 5 μένος ἀήρ ἀνασπασθέντος τοῦ ἐμβολέως οὐ παρεξέρχεται, φανερόν διὰ τὸ τὸ κλειδίον ὑπ' αὐτοῦ ἔσωθεν θλιβόμενον ἀποκεκλείσθαι. ἐὰν οὖν ἀναστρέψωμεν πάλιν τὸ ΡΣ σωληνίδιον, ὥστε ὀρθὸν γενέσθαι καὶ τὰ τρυπήματα κατάλληλα κεῖσθαι, τότε ἀναπτυσθῇ- 10 σεται τὸ ὑγρόν, τοῦ πεπιλημένου ἄερος χεομένου εἰς τὸν ἴδιον ὄγκον καὶ θλίβοντος τὸ ὑγρόν τὸ ὑποκείμενον. ἐὰν οὖν πλείων ἢ ὁ πεπιλημένος ἀήρ, πᾶν ἐξελάσει τὸ ὑγρόν, ὥστε καὶ τὸν ὑπερπλεονάζοντα σὺν τῷ ὑγρῷ ἐκκρουσθῆναι ἄερα. 15

XI.

Τὸ δὲ εἰρημένον ἀσφάλιον κατασκευάζεται οὕτως· δύο πλινθία κατασκευάζεται χάλκεα τετράγωνα ἔχοντα ἐκάστην πλευρὰν ὡς δακτύλου ἑνός, τὸ πᾶχος δὲ σομεν τὸν ΨΩ σωλῆνα, ὥστε πληρωθῆναι ἔξωθεν τὸν ΤΤΦ 20 σωλῆνα ἄερος, καὶ πάλιν καθέντες τὸν ΨΩ σωλῆνα εἰσκρινοῦμεν ἐν τῇ σφαίρᾳ τὸν εἰρημένον ἄερα. καὶ τοῦτο πλεονάκεις ποιοῦντες ἔξομεν ἐν τῇ σφαίρᾳ πολὺν ἄερα πεπιλημένον· ὅτι γὰρ ὁ εἰσκρινόμενος ἀήρ ἀνασπασμένου τοῦ ἐμβολέως οὐ παρεξέρχεται, φανερόν διὰ τὸ τὸ κλειδίον ἔσω- 25 θεν μὲν θλιβόμενον ἀνοίγεσθαι, ἔξωθεν δὲ κλείεσθαι. ἐὰν δὴ ἀναστρέψωμεν τὸ ΡΣ σωληνίδιον, ὥστε ὀρθὸν γενέσθαι καὶ τὰ τρυπήματα κατάλληλα κεῖσθαι, τότε ἀναπτυσθήσεται τὸ ὑγρόν, τοῦ πεπιλημένου ἄερος χεομένου εἰς τὸν ἴδιον ὄγκον καὶ θλίβοντος τὸ ὑποκείμενον ὑγρόν. ἐὰν οὖν πλείων 30 ἢ ὁ πεπιλημένος ἀήρ, πᾶν ἐξελάσει τὸ ὑγρόν, ὥστε καὶ ὁ ὑπερπλεονάζων ἀήρ σὺν τῷ ὑγρῷ ἐκκρουσθήσεται.

man dann den Kolben $\psi\omega$ wieder auf, daß sich das Rohr $\tau\nu\varphi$ ¹⁾ mit Luft füllen kann, und drückt ihn darauf abermals nieder, so preßt man die erwähnte (von außen zugeführte) Luft in die Kugel. Wiederholt man dies öfter, so bekommt man in der Kugel eine Menge komprimierter Luft. Denn daß die hineingepreßte Luft nicht entweichen kann, selbst wenn der Kolben aufgezogen ist²⁾, leuchtet ein, weil das Ventil infolge des inneren Luftdruckes geschlossen bleibt.³⁾ Richten wir nun das Röhrchen $\varrho\sigma$ wieder auf, 15 daß es aufrecht steht und die Löcher einander gegenüberliegen, so wird die Flüssigkeit nach oben gespritzt, da die komprimierte Luft sich wieder auf ihr ursprüngliches Volumen auszudehnen sucht und auf die Flüssigkeit unter ihr einen Druck ausübt. Falls nun die 20 komprimierte Luft in größerer Quantität vorhanden ist, bringt sie die ganze Flüssigkeit zum Ausfluß und treibt zugleich mit der Flüssigkeit auch noch die überschüssige Luft hinaus.

XI.

20 Das erwähnte Klappenventil (Assarium) stellt Das Klappen- man folgendermaßen her. Man fertigt zwei vier-ventil. Fig. 12. eckige Bronzeplatten an, von denen jede Seite etwa einen

1) Zusatz in **b**: 'von außen'.

2) **b**: 'aufgezogen wird'.

3) Dafür **b**: 'weil das Ventil durch einen Druck von außen (handschr. von innen) sich öffnet, dagegen durch einen solchen von innen (handschr. von außen) sich schließt'.

2 f. <καί> πάλιν. cf. lin. 21 6 ἐμβολέως M: ἐνβολέως **a**
10 ἀναπισθῆσεται M 13 πλείων M: πλείω **a** 14 ἐξε-
λάσει Vossian. 19: ἐξελάσῃ **a** 19 ἐνὸς τὸ μῆκος ed. Paris.

18 κατασκευάζεται δύο πλινθία τετράγωνα χάλκεια ἔχοντα
tr. **b** χάλκεια om. L 19 ἐκάστην: utrumque (latus) L
25. 26 f. ἔσωθεν et ἔξωθεν inter se permutanda 27 δὴ BC:
δὲ P: itaque L 31 ἐξελάσει BCL: ἐξελεύσει P 32 ὑγρῶ om. B

ὥσπερ εἰ στάδμης. ταῦτα δὴ ἐφαρμοσθέντα ἐπάλληλα κατὰ τὸ πλάτος σμυρίζεται, τουτέστι λειοῦται, ὥστε εἰς τὸ μεταξὺ αὐτῶν μήτε ἀέρα μήτε ὑγρὸν παρρημπίπτειν.

Ἐστω δὲ ταῦτα τὰ $ΑΒΓΔ$, $ΕΖΗΘ$. ἐν δὲ αὐτῶν 5 τὸ $ΕΖΗΘ$ τετρηται κατὰ μέσον στρογγύλῳ τρήματι τὴν διάμετρον... ὡς δακτύλου τρίτον· | ἐφαρμοσθείσης δὲ τῆς $ΑΔ$ πλευρᾶς ἐπὶ τὴν $ΕΘ$, συλλαμβάνεται πρὸς ἄλληλα τὰ πλινθία στροφωματίοις, ὥστε τὰς λείας ἐπιφανείας τῶν πλινθίων ἀλλήλαις ἐφρημοκέναι. ὅταν 10 οὖν βουλώμεθα δι' αὐτῶν ἐνεργεῖν, ἐπικολᾷται τὸ $ΕΖΗΘ$ πλινθίων τῷ τρήματι, δι' οὗ ἤτοι ἀέρα ἢ ὑγρὸν εἰσωθούμενον δύναται στέγειν· διὰ γὰρ τῆς διωθήσεως τὸ $ΑΒΓΔ$ πλινθίων ἀνοίγεται εὐλύτως κινούμενον διὰ τῶν στροφωματίων καὶ δέχεται τὸν 15 ἀέρα καὶ τὸ ὑγρὸν, ὃς ἀποκλείεται εἰς τὸ στεγνὸν ἀγ-

a 78, 1—80, 2 ταῦτα δὴ... εἰσωθεῖται = b 78, 18—80, 19: τούτων ἐκότερον κατὰ τὰς ἐπιφανείας σμυρίζεται, ἥγονν λειοῦται ἀκριβῶς, ὥστε τιθέμενα ἐπάλληλα ἐφαρμόζεσθαι καὶ ἐν τῷ μεταξὺ αὐτῶν μήτε ἀέρα μήτε ὑγρὸν 20 δύνασθαι παρρημπίπτειν.

Ἐστω δὲ ταῦτα τό τε $ΑΒΓΔ$ καὶ τὸ $ΕΖΗΘ$. ἐν δὲ αὐτῶν τὸ $ΕΖΗΘ$ τετρήσθω κατὰ μέσον στρογγύλῳ τρήματι τὴν διάμετρον ἔχοντι ὥσει τρίτον δακτύλου. ἐφαρμοσθείσης δὲ τῆς $ΑΔ$ πλευρᾶς ἐπὶ τὴν $ΕΘ$, συλλαμβάνεται πρὸς 25 ἄλληλα τὰ πλινθία στροφωματίοις, ὥστε τὰς λείας ἐπιφανείας τῶν πλινθίων ἀλλήλαις ἐφαρμόζειν. ὅταν οὖν βουλώμεθα δι' αὐτῶν ἐνεργεῖν, ἐπικολᾷται τὸ $ΕΖΗΘ$ πλινθίων τῷ τρήματι, δι' οὗ ἢ ὁ ἀήρ ἢ τὸ ὑγρὸν εἰσωθεῖται· διὰ γὰρ τῆς εἰσωθήσεως τὸ $ΑΒΓΔ$ πλινθίων ἀνοίγεται εὐλύτως 30 κινούμενον διὰ τῶν στροφωματίων καὶ δέχεται τὸν ἀέρα καὶ τὸ ὑγρὸν, ἅτινα ἀποκλείονται εἰς τὸ στεγνὸν ἀγγεῖον. πάλιν δὴ ὁ συμπιληθεὶς ἐντὸς ἀήρ ἢ τὸ ὑγρὸν ζητῶν τὴν ἕξω

Daktylus (Fingerbreite = 2 cm) mißt und so dick wie ein Richtscheit ist. Diese verpaßt und verschleift man auf der Breitseite so mit einander, d. h. glättet sie so¹⁾, daß weder Luft noch Wasser dazwischentreten kann.

5 Diese Platten seien $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 12) und $\varepsilon\zeta\eta\theta$. In die Mitte der einen Platte $\varepsilon\zeta\eta\theta$ bohrt²⁾ man ein rundes Loch,

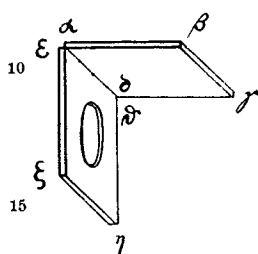


Fig. 12.

dessen Durchmesser etwa ein Drittel eines Daktylus ausmacht. Ist nun die Seite $\alpha\delta$ der Seite $\varepsilon\theta$ angepaßt, so verbindet man die Platten mit Hilfe von Scharnieren³⁾ so mit einander, daß ihre polierten Flächen genau auf einander passen. Will man die Klappen nun praktisch verwenden, so lötet man die Platte $\varepsilon\zeta\eta\theta$ auf dasjenige Loch, durch welches Luft oder Flüssigkeit hineingepreßt und mit Hilfe des Ventils abgeschlossen werden kann. Durch den
20 Druck wird nämlich die Platte $\alpha\beta\gamma\delta$ geöffnet, die mittels der Scharniere leicht beweglich ist, und läßt die Luft und die Flüssigkeit eintreten, welche dann in dem luftdichten Gefäße abgeschlossen werden. Die (komprimierte) Luft

1) Zusatz in **b**: 'sorgfältig'. 2) Dafür **b**: 'bohre'.

3) Zu Scharnieren (Strophomátia) verwandte man gern Knochenröhren, wie sie in Pompeji in großer Zahl gefunden sind. Vgl. Overbeck-Mau *Pompeji* S. 425.

7 f. <ἐχοντι> ὥς. cf. lin. 24 11 βουλόμεθα G: βουλόμεθα AT

18 ἐκότερον ex ἐκατέρα corr. B: ἐκατέρα CP 19 ὥστε CP: ὥς B 23 μέσον CP: τὸ μέσον B 25 συλλαμβάνεται BC: συλλαμβάνεσθαι P 27 ἐφηροῦξεν P 29 τρηματι CP: τρηπήματι B 30 εἰσωθήσεως BC: intropulsionem L: διωθήσεως P 31 καὶ (post ἀέρα) CP: ἢ BL (aut aerem aut humidum) 32 στεγνὸν BL: στεγνόν CP 33 δὲ P: δὲ BCL

γείον ἀντερείδων τῷ $AB\Gamma A$ πλινθιδίῳ καὶ ἀποκλείων
τὸ τρήμα, δι' οὗ ὁ ἀήρ εἰσωθεῖται.

XII.

Ἐπὶ τινων βωμῶν πυρὸς θυμιαθέντος τὰ παρα-
κείμενα ξώδια σπένδειν· κατασκευάζεται δὲ οὕτως. ⁵

Ἐστω βάσις, ἐφ' ἧς ἔστηκε τὰ ξώδια, ἡ $AB\Gamma A$, ἐφ'
ἧς ἐφαστάτω βωμὸς ὁ EZ στεγνὸς πανταχόθεν· καὶ
αὐτῇ δὲ ἡ βάσις στεγνὴ ἔστω συντετραμμένη τῷ βωμῷ
κατὰ τὸ H · διὰ δὲ τῆς βάσεως σωλὴν διώσθω ὁ ΘKA
ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ πυθμένου τῆς βάσεως βραχὺ κατὰ ¹⁰
τὸ A , συντετραμμένος δὲ τῷ φιαλίῳ, ὃ κατέχει τὸ ξώδιον
κατὰ τὸ Θ · ἐγκεχύσθω δὲ εἰς τὴν βάσιν διὰ τινος
τροπήματος τοῦ M ὑγρόν, ὃ μετὰ τὴν ἔγχυσιν ἀπε-
στεγνώσθω. ἐὰν οὖν ἐπὶ τοῦ EZH βωμοῦ πῦρ ἀνα-
καυθῇ, συμβήσεται τὸν ἐντὸς ἀέρα λεπτυνόμενον οἷ- ¹⁵
χεσθαι εἰς τὴν βάσιν καὶ ἐκθλίβειν τὸ ἐν αὐτῇ ὑγρόν·
τοῦτο δὲ μὴ ἔχον ἄλλην ἀντιπερίστασιν χωρήσει διὰ
χώραν ὡθεῖ τὸ $AB\Gamma A$ πλινθίδιον, καὶ ἐφαρμοζόμενον τοῦτο
τῷ $EZH\Theta$ κλείει τὴν ἔξοδον.

a 4—5 Ἐπὶ τινων βωμῶν . . . οὕτως = b 21—22: 20
Ἐπὶ τινων βωμῶν πυρὸς ἀναφθέντος τὰ παριστάμενα ξώδια
δοκεῖν σπένδειν.

a 80, 13—82, 4 ὃ μετὰ τὴν ἔγχυσιν . . . ἀνακαίηται
= b 80, 24—82, 8: ὃ βούλοισι τις ἂν δόξαι τὸ ξώδιον
σπένδειν, καὶ μετὰ τὴν ἔγχυσιν ἀπεστεγνώσθω τὸ τρύπημα. ²⁵
ἐὰν οὖν ἐπὶ τοῦ EZH βωμοῦ πῦρ ἀναφθῇ, συμβήσεται
τὸν ἐντὸς ἀέρα λεπτυνόμενον πρὸς τὴν βάσιν χωρεῖν καὶ
ἐκθλίβειν τὸ ἐν αὐτῇ ὑγρόν· τοῦτο δὲ μὴ ἔχον ἄλλην ἀντι-

4 τίνων M: τίνω a 7 f. <καὶ> βωμὸς 10 μὲν om. T
11 ὃ b: quam (phialulam) L: ἃ ex ὃ corr. A: ἃ GT 12 δὲ
om. G 14 εζη a: εξ Paris. 2512

(bezw. die Flüssigkeit) drückt aber gegen das Plättchen $\alpha\beta\gamma\delta$ und schließt das Loch ab, durch welches die Luft hineingepreßt wird.¹⁾

XII.

- 5 Wird auf gewissen Altären ein Rauchopfer angezündet, so sollen Figuren, die daneben stehen,²⁾ ein Trankopfer darbringen. Das führt man folgendermaßen aus.³⁾

Das Opfer.
(Auftrieb einer
Flüssigkeit
durch erwärmte Luft.)
Fig. 13.

- Die Basis, auf welcher die Figuren stehen, sei $\alpha\beta\gamma\delta$
10 (Fig. 13). Auch ein von allen Seiten luftdicht verschlossener Altar $\varepsilon\zeta$ stehe darauf. Die Basis selbst sei auch luftdicht; nur stehe sie durch eine Öffnung bei η mit dem Altare in Verbindung. Durch die Basis stecke man eine Röhre $\theta\kappa\lambda$ so weit hindurch, daß sie bei λ fast auf
15 den Boden der Basis reicht. Diese öffne sich nach einer kleinen Schale, welche die Figur bei θ in der Hand hält. In die Basis gieße man eine Flüssigkeit⁴⁾ durch eine Öffnung μ , welche nach dem Eingießen wieder zu verschließen ist. Wird nun auf dem Altar $\varepsilon\zeta\eta$ Feuer angezündet,
20 so ist die Folge, daß die Luft im Innern sich ausdehnt, in die Basis strömt und auf das darin enthaltene Wasser einen Druck ausübt. Da dieses keinen anderen Ausweg

1) Statt des letzten Satzes hat **b**: 'Wenn nun die komprimierte innere Luft oder Flüssigkeit sich wieder nach außen drängen, stoßen sie auf die Platte $\alpha\beta\gamma\delta$. Dann legt sich diese luftdicht auf $\varepsilon\zeta\eta\theta$ und versperrt den Ausgang.'

2) Zusatz in **b**: 'scheinbar'.

3) 'Das ... aus' fehlt in **b**.

4) Zusatz in **b**: 'welche die Figur scheinbar als Spende darbringen soll'.

7 ἡς **a**: ἡ **b** 10 ἀπὸ τοῦ πυθμίνος om. **bL** 19 κλείει
scripsi, claudit **L**: κλείειν **b** 27 λεπτονόμενον om. **L**

28 ἀντὶ **P**

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt

τοῦ ΘΚΑ σωλήνος εἰς τὸ φιαλίδιον. καὶ οὕτως τὸ
 ζῳῳδιον σπείσει καὶ ἐπὶ τοσοῦτον, ἐφ' ὅσον καὶ τὸ πῦρ
 ἐπίκειται· σβεσθέντος δὲ τοῦ πυρὸς πάλιν παύεται σπέν-
 167 δον. | καὶ τοῦτο ἔσται, ὅσάκις ἂν τὸ πῦρ ἀνακαίηται.

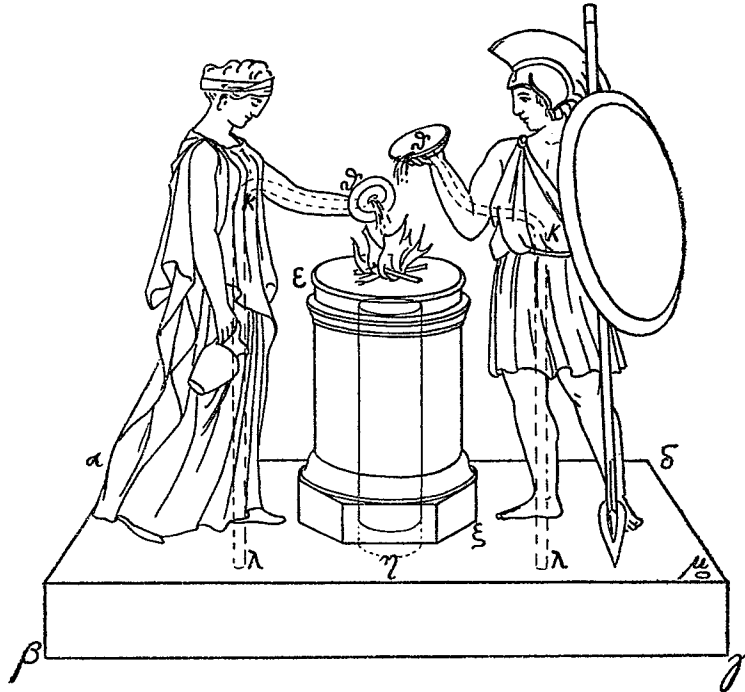


Fig. 13.

περίστασιν χωρήσει διὰ τοῦ ΘΚΑ σωλήνος εἰς τὸ φιαλίδιον. ⁵
 καὶ οὕτως τὸ ζῳῳδιον δόξει σπένδειν καὶ ἐπὶ τοσοῦτον, ἐφ'
 ὅσον καὶ τὸ πῦρ ἄπτεται· σβεσθέντος δὲ τοῦ πυρὸς παύσεται
 σπένδον. καὶ τοῦτο ἔσται, ὅσάκις ἂν τὸ πῦρ ἀνακαίηται.

hat, so steigt es durch die Röhre $\Theta\kappa\lambda$ in die Schale. Und so wird die Figur¹⁾ ein Trankopfer darbringen und zwar so lange, als (oben) das Feuer anhält. Wenn es gelöscht ist, hört die Libation wieder auf. Dies wieder-
5 holt sich, so oft das Feuer angezündet wird.

Das Rohr, durch welches die Hitze einströmen soll, liege in der Mitte und sei ziemlich weit. Denn die Hitze oder vielmehr die durch sie erwärmte Luft dehnt sich notgedrungen mehr aus und wird wirksamer, wenn sie in
10 einen weiteren Raum geleitet wird.

XIII.

Manche Gefäße lassen nur etwas auslaufen, wenn sie gefüllt sind. Ist dies geschehen, so fließt die
Der automa-
tisch fließende
Heber.
Fig. 14 a u. 14 b.

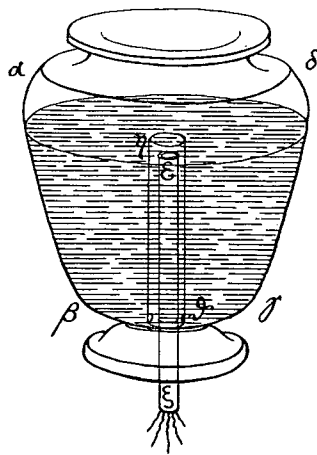


Fig. 14 a.

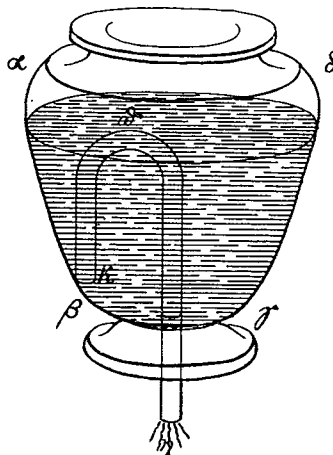


Fig. 14 b.

1) Zusatz in b: 'scheinbar'.

7 καὶ om. L 8 ἀνακαίηται BC: ἀνακαίητο P: reponetur
(= ἀνακένεται?) L

Ἔστω δὲ ὁ σωλήν, δι' οὗ ἡ θερμασία μέλλει εἰσερχεσθαι, εὐρύτερος κατὰ τὸ μέσον· ἀναγκαῖον γὰρ τὴν θερμασίαν ἢ μᾶλλον τὸν ἀπὸ ταύτης ἀτμὸν εἰς εὐρυτέραν χωρισθέντα χώραν πλείονα γίνεσθαι καὶ πλείον δύνασθαι ἐνεργεῖν. 5

XIII.

Ἐνία τῶν ἀγγείων, ἐὰν μὴ πληρωθῇ, οὐ ῥέει· πληρωθέντων δὲ κενοῦται πᾶν ὃ ἔχει ὑγρόν· κατασκευάζεται δὲ οὕτως.

Ἔστω ἀγγεῖον τὸ $ABΓΔ$ ἀνεστομωμένον· διὰ δὲ 10 τοῦ πυθμένου διασθῶ ἥτοι πνικτὸς διαβήτης ὁ $EZHΘ$ ἢ καμπύλος σίφων ὁ $HΘK$. συμβήσεται οὖν πληρωθέντος τοῦ $ABΓΔ$ ἀγγείου καὶ ὑπερβλύσαντος τοῦ ὕδατος φέρεσθαι δι' αὐτῶν τῶν διαβητῶν καὶ πάλιν ἐκρεῖν, ἄχρις ἂν κενωθῇ τὸ $ABΓΔ$ ἀγγεῖον, ἐάνπερ 15 οἱ διαβῇται τὰς ἀρχὰς ἔχωσιν ἔγγιστα τοῦ πυθμένου τοῦ ἀγγείου, ὥστε μόνον ὕδατι διάρρυσιν ὑπάρχειν.

XIV.

168 Καὶ δύο ἀγγείων ὑπαρχόντων ἐπὶ τινος βάσεως καὶ τοῦ ἐνὸς αὐτῶν πεπληρωμένου οἴνου, τοῦ δὲ 20 ἑτέρου κενοῦ ὑπάρχοντος καὶ ἀμφοτέρων κρουνοὺς ἔχόντων ἀνεωρότας, οὐ ῥεῖ ὁ οἶνος, ἐὰν μὴ καὶ τὸ ἕτερον ἀγγεῖον ὕδατος πληρωθῇ· καὶ τότε ἐκρέει ἐκ μὲν τοῦ ἐνὸς αὐτῶν ὁ οἶνος, ἐκ δὲ τοῦ ἑτέρου τὸ ὕδωρ, ἄχρις ἂν ἀμφοτέρω κενωθῇ· καλοῦνται δὲ ὁμοιοίαις 25 κρατήρες.

1 disting. a 2 f. <καὶ> κατὰ. v. adnot. ad fig. 13 in prolegomenis 4 χωρισθέντα scripsi secundum M (χωρησθέντα):

ganze Flüssigkeit ab, welche sie enthalten. Man richtet solche Gefäße folgendermaßen ein.

Ein Gefäß $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 14a und 14b) sei oben offen, durch den Boden stosse man entweder einen Kapsel-
 5 heber $\varepsilon\zeta\eta\theta$ (Fig. 14a) oder einen gekrümmten Heber $\eta\theta\kappa$ (Fig. 14b). Wenn nun¹⁾ das Gefäß $\alpha\beta\gamma\delta$ voll ist und das Wasser²⁾ überläuft, so ist die Folge, daß es gerade durch die Heber nach unten geht und wieder ausfließt, bis das Gefäß $\alpha\beta\gamma\delta$ leer ist, vorausgesetzt, daß die Enden der
 10 Röhren dem Boden des Gefäßes so nahe liegen, daß nur noch Wasser durchfließen kann.

XIV.

Wenn von zwei auf einer Basis stehenden Ge- Die harmoni-
 fäßen eins mit Wein gefüllt, das andere leer ist ^{schen Krüge.} Fig. 15 (u. 15a).³⁾
 15 und beide offene Ausflusströhren haben, so fließt der Wein⁴⁾ nicht, es sei denn, daß das zweite (leere) mit Wasser gefüllt wird. Alsdann fließt aus dem einen der Wein, aus dem andern das Wasser, bis beide leer sind. Man nennt diese Gefäße „Krüge der Eintracht“.

1) **b**: 'nämlich'.

2) Zusatz in **b**: 'über den höchsten Punkt eines der Heber'.

3) Fig. 15a ist handschriftliche Figur. S. vorn unter den Bemerkungen zu den Figuren.

4) Zusatz in **b**: 'aus dem gefüllten Gefäße'.

χωρηθέντα **a** γίνεσθαι **a**: γενέσθαι **M** 7 μή om. **G**
 8 πληρωθέντων **b**: πληρωθέντα **a** 8—9 πᾶν — οὕτως om. **G**
 11 πνικτός **b**: πνικτός **a**

4 χωρισθέντα: χωροῦντα **b**: pervenientem **L** γίνεσθαι **b**
 5 πλείον: plus etiam **L** 8 ἔχουσιν **b** totum ipsorum humi-
 dum **L** 9 οὕτως om. **B** 11 ἦτοι **a**: ἦ **b** 12 οὖν **a**:
 γὰρ **bL** 14 ὕδατος . . . διαβητῶν **a**: ὕδατος τὴν κορυφὴν
 ὑποτέρου τῶν διαβητῶν φέρεσθαι δι' αὐτοῦ **bL** πάλιν om. **bL**
 19 καὶ om. **L** 21 ἐπάρχοντος **a**: ὄντος **bL** 22 εἰ B:
 εἴει **CP**: fluet **L** οἶνος ἐκ τοῦ πεπληρωμένου **bL** 23 καὶ
 τότε **a**: τότε γὰρ **bL**

Ἔστω ἡ μὲν βάσις, ἐφ' ἣς ἐπίκειται τὰ ἀγγεῖα, ἡ $ABΓΔ$. τὰ δὲ ἀγγεῖα ἔστω τὰ E, Z . ἐν δὲ ἐκατέρῳ αὐτῶν καμπύλος ἔστω σίφων, ἐν μὲν τῷ E ὁ $HΘK$, ἐν δὲ τῷ Z ὁ $ΛΜΝ$ τὰς ἔξω ὑπεροχὰς ἔχοντες εἰς κρουνοὺς διεσκευασμένους· αἱ δὲ κυρτότητες αὐτῶν πρὸς 5 τοῖς στομίοις τῶν ἀγγείων ὑπαρχέτωσαν. ἕτερος δὲ σωλὴν διὰ τῆς βάσεως εἰς τὰ ἀγγεῖα ἀνακεκάμφθω ὁ $ΞΟΠΡ$, οὗ τὰ $Ξ, Ρ$ στόμια παρ' αὐτὰς ἔστω τὰς τῶν διαβητῶν κυρτότητας. ἐγκεχύσθω δὲ ἐν τῷ E ἀγγεῖω οἶνος, ὥστε τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὕγροῦ μὴ ὑπὲρ αὐτὴν 10 εἶναι τὴν τοῦ διαβήτου κυρτότητα τὴν $Θ$. μέχρι μὲν τούτου οὐ φεῖ ὁ οἶνος διὰ τὸ τὸν διαβήτην μὴ ἔχειν τὴν ἀρχὴν τῆς ῥύσεως. ἐὰν δὲ καὶ ἐν τῷ Z ἀγγεῖω ὕδωρ ἐργχέωμεν, ὥστε τὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ ὑπερβάλλειν τὴν $Μ$ κυρτότητα, τότε τὸ ὕδωρ ἐνεχθήσεται καὶ διὰ 15 τοῦ $ΞΟΠΡ$ σωλήνος εἰς τὸ E ἀγγεῖον καὶ ἀρχὴν δώσει τῆς ῥύσεως τῷ οἴνῳ. καὶ τότε ἀμφότερα τὰ ἀγγεῖα ῥεύσει, τὸ μὲν τὸν οἶνον, τὸ δὲ τὸ ὕδωρ, ἄχρῃς ἂν ἀμφότερα κενωθῇ.

7 ἀνακεκάμφθω hT_2 : ἀνακεκάμφω AGT_1 9 $\bar{\epsilon}$ Vind. 120: om. a 15 f. ἐνεχθήσεται <καὶ διὰ τοῦ $ΛΜΝ$ διαβήτου εἰς τὸ ἐκτὸς> 16 $\bar{\epsilon}$ Vind. 120: om. a 18 f. μὲν <προϊέμενον> τὸν οἶνον, alterum emittens vinum L

1 ἐπίκεινται b 3 τῷ BC: τὸ aP 4 ὑπεροχὰς CP: ὑποχὰς B ἔχοντα BC 6 ὑπαρχέτωσαν a: ὑπερχέτωσαν b : *emineant* L 8 αὐτὰς om. L 9 ἐν τῷ ἀγγεῖω a: εἰς τὸ $\bar{\epsilon}$ (om. P) ἀγγεῖον b : *in .e. vas* L 10—11 ὥστε . . . τὴν $Θ$: *adeo quod .th. tubi curvitas non sit supra humidī superficiem ipsam* L 15 τὸ om. P ἐνεχθήσεται: *infundetur* L: ἐνεχθήσεται (sic) B 16 ῥποξ bL $\bar{\epsilon}$ BCL: om. P

Die Basis, auf der die Gefäße stehen, sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 15), die Gefäße ε und ζ . In beiden seien gekrümmte Heber, $\eta\theta\kappa$ in ε und $\lambda\mu\nu$ in ζ . Ihre äußeren Übertreibungen mögen die Form von Ausflusströhren haben. Ihre Bie-
 5 gungen sollen nahe den Gefäßmündungen liegen. Eine andere Röhre $\xi\omicron\pi\varrho$, die durch die Basis geht, sei nach den Gefäßen umgebogen. Die Röhrenmündungen ξ und ϱ

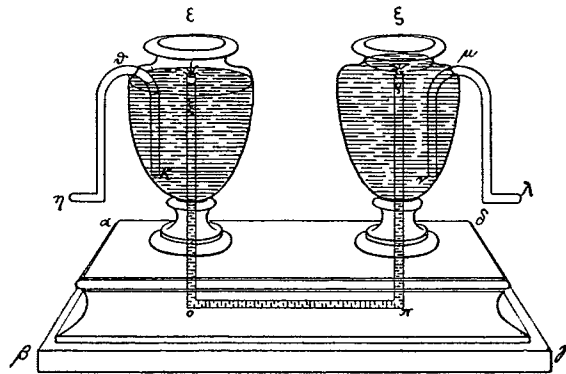


Fig. 15.

müssen unmittelbar in Höhe der Heberkrümmungen liegen. In das Gefäß ε giefse man Wein (bis zu solcher Höhe), daß
 10 der Flüssigkeitsspiegel nicht über die Heberkrümmung θ selbst zu stehen kommt. Bis jetzt fließt natürlich der Wein nicht, weil der Heber noch keinen Anstoß zum Fließen erhalten hat. Gießen wir aber (so viel) Wasser in
 das Gefäß ζ , daß sein Spiegel über der Biegung μ liegt,
 15 so fließt das Wasser (durch den Heber $\lambda\mu\nu$ nach außen) und durch die Röhre $\xi\omicron\pi\varrho$ in das Gefäß ε und bringt den Wein zum Ausfluß. Dann werden beide Gefäße
 fließen, indem das eine den Wein, das andere das Wasser ausströmen läßt, bis beides ausgelaufen ist.

XV.

Εἰς ἓνια ἀγγεῖα ὕδατος ἐγχυθέντος μελαγκορύφου γίνεται φωνή ἢ συριγμός· κατασκευάζεται δὲ οὕτως.

Ἔστω βάσις στεγνὴ ἢ $ABΓΔ$ · καὶ διὰ τῆς στέγης
 169 τῆς $ΑΔ$ διώσθω χώνη ἢ EZ , | ἥς ὁ καυλὸς ἀπεχέτω 5
 τοῦ πυθμένος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν καὶ συνεστεγνώσθω
 τῇ στέγῃ. ἔστω δὲ καὶ συρίγγιον τὸ $HΘK$ τῶν εἰδι-
 σμένων φθέργασθαι· συντετρήσθω δὲ τῇ βάσει καὶ
 συνεστεγνώσθω ὁμοίως τῇ $ΑΔ$ στέγῃ· τὸ δὲ K στόμιον
 αὐτοῦ ἐπικεκάρφθω εἰς ὕδατιον ἀγγειδίου παρακει- 10
 μένου τοῦ $Α$. συμβήσεται οὖν ἐγχυνομένου τοῦ ὕδατος
 διὰ τῆς EZ χώνης τὸν ἐν τῇ βάσει ἀέρα ἐκθλιβό-
 μενον χωρεῖν διὰ τοῦ $HΘK$ συριγγίου καὶ τὸν ἥχον
 ἀποδιδόναι. ἐὰν μέντοι τοῦ συριγγίου τὸ ἄκρον ἐπι-
 κεκαμμένον ἢ πρὸς τῷ ὕδατι, ἀνακαχλάζων εἶδεται ὁ 15

a 9—11 τὸ δὲ K στόμιον . . . τοῦ $Α$ = b 17—18:
 τὸ δὲ K στόμιον τοῦ συριγγίου ἐπικεκάρφθω εἰς ἀγγεῖόν τι
 παρακείμενον πλήρες ὕδατος τὸ $Α$.

a 88, 15—90, 2 ἀνακαχλάζων . . . ἔσται = b 88, 20—
 90, 23: ἀνακαχλάζων ἀκουσθήσεται ὁ ἥχος, ὥστε μελαγκο- 20

3 φωνὸς T 6 f. πυθμένος <τῆς βάσεως> συνεστεγνώ-
 σθω AG: correxi ex b 7 καὶ AGb: om. T 9 αδ Vind. 120,
 M₂ bL: αβ a 11 ἐγχυνομένον Mb: infusa L: ἐκχυνομένον a
 15 εἶδεται a: ᾗδεται Voss. 19

2 μελαγκορύφον P 3 ἢ . . . οὕτως om. bL 5 τῆς $ΑΔ$
 om. L ἀπεχέσθω P 6 διάρρυσιν εἶναι b 13 χωρεῖν
 om. BL 14 τὸ ἄκρον τοῦ συριγγίου tr. b 18 παρακελ-
 μενον om. L

XV.

Manche Gefäße sind so beschaffen, daß ein Mönch ^{Der pfeifende} (Vogel) singt oder pfeift, wenn man Wasser ein- ^{Mönch. Fig. 16.} gießt. Die Einrichtung ist folgende.

- 5 Man nehme eine luftdicht verschlossene Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 16), stecke durch die Decke (Deckwand) $\alpha\delta$ einen

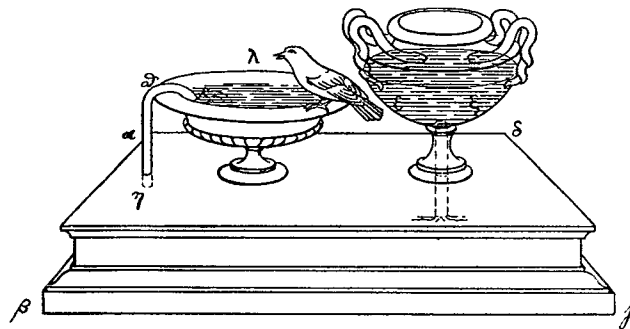


Fig. 16.

Trichter¹⁾ $\epsilon\zeta$, dessen Schaft (Röhre) von dem Boden der Basis nur so weit abstehe, als erforderlich ist, um Wasser durchfließen zu lassen, und in die Decke eingelötet werde.

- 10 Es sei ferner $\eta\theta\xi$ ein Pfeifchen von derjenigen Sorte, die ertönen kann. Dieses sei in die Basis gesteckt, sei nach innen offen und gleichfalls in die Decke $\alpha\delta$ eingelötet. Die Pfeifenmündung ξ sei (am Ende) umgebogen (und tauche) in etwas Wasser, das sich in einem kleinen,
 15 daneben stehenden Gefäße λ befindet.²⁾ Wird nun das Wasser durch den Trichter $\epsilon\zeta$ eingegossen, so ist die Folge, daß die in der Basis enthaltene Luft verdrängt wird, durch die Pfeife $\eta\theta\xi$ geht und den Ton erzeugt. Wenn jedoch

1) Statt des Trichters giebt unsere figürliche Darstellung ein Gefäß mit einer Röhre. Einen antiken Trichter s. vorn (Fig. 16 a).

2) Nach b: 'Die Pfeifenmündung sei nach einem daneben stehenden, mit Wasser gefüllten Gefäße λ umgebogen.'

ἤχος, ὥστε μελαγκορύφου γίνεσθαι φωνήν· ἐὰν δὲ μὴ παρακέηται τὸ ὑδάτιον, συριγμὸς μόνος ἔσται.

XVI.

Αἱ μὲν οὖν φωναὶ γίνονται διὰ τῶν συρίγγων· διάφοροι δὲ τοῖς ἤχοις γίνονται, τῶν συρίγγων ἥτοι 5 λεπτοτέρων γινομένων . . . ἥτοι καὶ παρεκτεινομένων εἰς μῆκος ἢ καὶ συστελλομένων καὶ τοῦ βαπτιζομένου μέρους εἰς τὸ ὕδωρ ἥτοι πλείονος ἢ ἐλάττονος γινομένου, ὥστε διὰ τοιούτου τρόπου ὁρνέων πλειόνων διαφόρους γίνεσθαι φωνάς. κατασκευάζεται οὖν ἥτοι 10 ἐν κρήνῃ ἢ ἐν ἄντρῳ ἢ καθόλου ὅπου ἐπίρρυντον ὕδωρ ἔστί, ὅρνεα πλείονα διακείμενα καὶ τούτοις παρακειμένη γλαύξ, ἣτις ἐπιστρέφεται αὐτομάτως παρὰ τὰ ὅρνεα καὶ πάλιν ἀποστρέφεται· καὶ ἀποστραφείσης μὲν φθέγγονται τὰ ὅρνεα, ἐπιστραφείσης δὲ πρὸς 15 αὐτὰ οὐκέτι φθέγγονται. καὶ τοῦτο πλεονάκις γίνεται. κατασκευάζεται δὲ τὸν τρόπον τοῦτον.

Ἔστω κρουνισμάτιον ἀεὶ ῥέον τὸ Α· τούτῳ δὲ ὑποκείσθω στεγνὸν ἀγγεῖον τὸ ΒΓΔΕ ἔχον πνικτὸν 20 διαβήτην ἢ καμπύλον σίφωνα τὸν ΖΗ καὶ καθιεμένην 170 χά|νην τὴν ΘΚ, ἥς ὁ καυλὸς ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πνι-
 ρύφου δοκεῖν εἶναι φωνήν· ἐὰν δὲ μὴ παρακέηται ὑδάτιον, συριγμὸς μόνος ἔσται.

α 5—7 διάφοροι . . . συστελλομένων = β 25—27: διάφοροι δὲ τοῖς ἤχοις γίνονται τῶν συρίγγων ἥτοι λεπτο- 25 τέρων γινομένων ἢ παχυτέρων καὶ ἢ παρεκτεινομένων εἰς μῆκος ἢ συστελλομένων.

2 παρακέηται scripsi: παράκειται AG 4 γίνονται T
 6 γινομένων T f. γινομένων <ἢ παχυτέρων> ut in β
 13 γλαύξ β: ἢ γλαύξ α 14 ἀποστραφείσης Mb: ἀπο-
 στραφείσης AT, sed corr. T₁: ἀποστραφείσας G: conversa L

das Ende des Pfeifchens dicht über dem Wasser umgebogen ist, so glaubt man den zwitschernden Ton eines Mönches zu vernehmen. Steht kein Wasser daneben, so ist es bloß ein pfeifender Ton.

5

XVI.

Die Stimmen (der Vögel) werden also durch die Pfeifen nachgeahmt. Sie sind dem Klange nach verschieden, je nachdem sie enger oder weiter und länger oder kürzer sind und ein größerer oder kleinerer Pfeifenabschnitt ins Wasser getaucht wird. Auf solche Weise werden daher verschiedene Vogelstimmen nachgeahmt. Man fertigt also die Figuren mehrerer Vögel an und stellt sie an eine Quelle oder in eine Grotte oder überhaupt dahin, wo sich fließendes Wasser befindet. Da-
neben wird eine Eule aufgestellt. Diese kann sich von selbst nach den Vögeln hin- und wieder abwenden. Wenn sie sich abwendet, singen die Vögel; wenn sie sich zu ihnen hinwendet, so verstummen sie. Dies wiederholt sich öfter. Es wird folgendermaßen ausgeführt.
Man denke sich eine kleine, ständig¹⁾ fließende Quelle α (Fig. 17). Darunter setze man einen luftdicht verschlossenen Behälter βγδε, der einen Kapselheber oder einen gekrümmten Heber ζη enthalte. In diesen Behälter sei ein Trichter²⁾ θκ gesteckt, dessen Röhre (Schaft) von

Die singenden
Vögel und die
Eule. Fig. 17
und 17a.

1) Zeitweise muß man sich indessen den Zufluß unterbrochen denken.

2) Dieser wird in unserer figürlichen Darstellung durch die Schale mit der Röhre gebildet.

(i. e. ἐπιστροφείσης). vid. prolegomena 16 γίνεται T 21 χά-
νην b: τὴν χάνην a ἀπεχέτω M: ἀπεχέτο a

4 οὖν om. BL 9 τοῦ τοιούτου b 10 γίνεσθαι b οὖν:
autem L 11 ὕδωρ ἐπύρουν tr. b 12 παρακειμένη a:
παρακαθμένη b: assidens L 15 ἐπιστροφείσης: retro ad ipsas
versa L 20 ἡ aB: ἡγουν CP 23 ἔσται b: audietur L

μενος τοῦ ἀγγείου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. ἐχέτω δὲ καὶ πλείονα συριγγίδια, οἷα εἴρηται, ὅντα τὰ Α. συμβήσεται οὖν πληρουμένου μὲν τοῦ ΒΓΔΕ ἀγγείου τὸν ἀέρα τὸν ἐν αὐτῷ ἐκθλιβόμενον καὶ τὰς τῶν ὀρνέων ποιεῖν φωνάς, κενουμένου δὲ μετὰ τὴν πλήρωσιν διὰ τοῦ ΗΖ διαβήτου μηκέτι φθέγγεσθαι. ἵνα

a 92, 1—98, 2 ἐχέτω ... ἀποτελεῖν = b 92, 8—98, 12: ἐχέτω δὲ καὶ πλείονα συριγγίδια, ὅποια εἴπομεν ἄνω, ὥς τὰ Α. συμβήσεται οὖν πληρουμένου μὲν τοῦ ΒΓΔΕ ἀγγείου

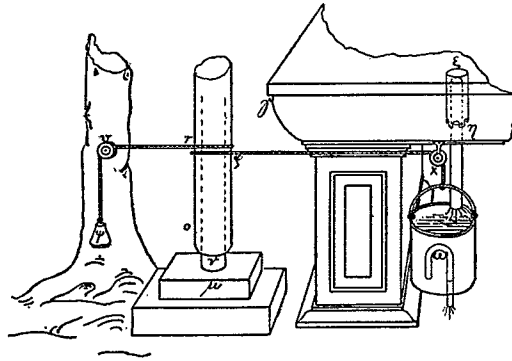


Fig. 17 a.

τὸν ἀέρα τὸν ἐν αὐτῷ ἐκθλιβόμενον διὰ τῶν συριγγίων τὰς τῶν ὀρνέων ποιεῖν φωνάς — ἕκαστον γὰρ τῶν συριγγίων εἰς ἕκαστον ὄρνεον ἀποπερατοῦται κατὰ τὸ στόμα —, κενουμένου δὲ μετὰ τὴν πλήρωσιν διὰ τοῦ ΗΖ διαβήτου μηκέτι

2 ὅντα τὰ (τὲ Α₂) ᾧ Α₂ et G₁ in marg.: ἐν τῷ ᾧ Α₁ et G₁ in textu: ὅντα τε ἐν τῷ ᾧ Τ 3 πληρουμένου Voss. 19: πληρουμένου a 5 ποιεῖν om. T

1 διάρρυσιν εἶναι b 8 δὲ om. L 9 repleto L 13 ἡξ B: ·f·z· L: κξ C: κ P

dem Boden des Behälters nur so weit abstehe, als zum Durchfluß von Wasser nötig ist. Der Behälter sei auch mit mehreren Pfeifchen der oben erwähnten Art, z. B. λ ,

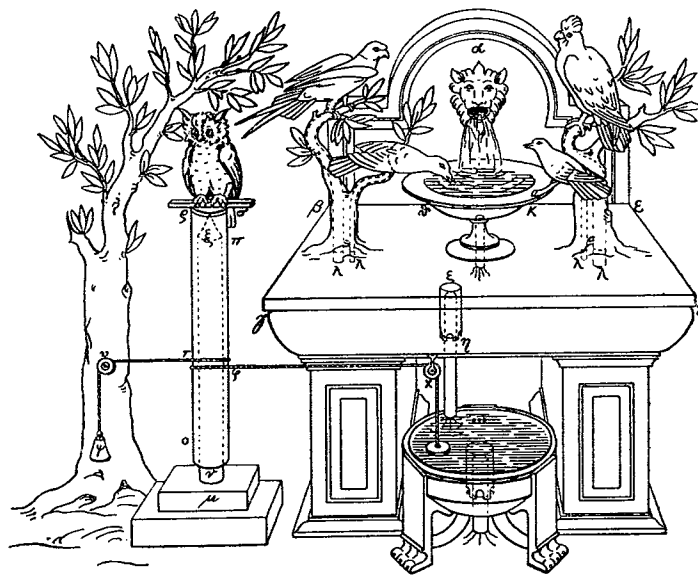


Fig. 17.

ausgestattet. Wenn sich nun der Behälter $\beta\gamma\delta\epsilon$ füllt, so ist die Folge, daß die darin enthaltene Luft¹⁾ hinausgedrängt wird und den Gesang der Vögel erschallen läßt.²⁾ Wenn der Behälter dagegen nach der Füllung sich durch den Heber $\eta\zeta$ entleert, verstummen sie. Damit sich nun

1) Zusatz in **b**: 'durch die Pfeifen'.

2) Zusatz in **b**: 'jedes Pfeifchen endet nämlich im Schnabel des einzelnen Vogels'.

οὖν ἡ γλαυὺς ἐπιστρέφεται καὶ ἀποστρέφεται, ὡς προ-
 εῖρηται, προκατασκευάζεται τὰ μέλλοντα λέγεσθαι· ἔστω
 γὰρ ἐπὶ τινος βάσεως τῆς M ἄξων βεβηκώς ὁ $NΞ$
 ἀπὸ τόρνου εἰργασμένος, περὶ δὲ περικείμεθω ἄρμωστή
 σύριγξ ἡ $OΠ$ εὐλύτως δυναμένη περὶ αὐτὸν στρέφε- 5
 σθαι· ταύτῃ δὲ συμφυῆς ἔστω τυμπάνιον τὸ $PΣ$, ἐφ'
 ᾧ ἐπιβήσεται ἡ γλαυὺς συμφυῆς αὐτῷ ὑπάρχουσα· περὶ
 δὲ τὴν $OΠ$ σύριγγα δύο ἀλύσεις ἐπὶ τὰναντία ἐπει-
 ληθεῖσαι αἱ $ΤΤ$, $ΦΧ$ διὰ τροχιῶν δύο ἀποδεδεσθῶσαν
 ἡ μὲν $ΤΤ$ εἰς βάρος ἐκκρεμάμενον τὸ $Ψ$, ἡ δὲ $ΦΧ$ 10
 εἰς κοῖλον ἀγγεῖον τὸ $Ω$ ὑποκείμενον τῷ ZH σίφωνι
 ἢ πνικτῷ διαβήτη. συμβήσεται οὖν κενουμένου τοῦ
 $BΓΔΕ$ ἀγγείου τὸ ὑγρὸν φέρεσθαι εἰς τὸ $Ω$ ἀγγεῖον
 καὶ ἐπιστρέφεσθαι τὴν τε $OΠ$ σύριγγα καὶ τὴν γλαυῖα,
 φθέγγεσθαι. ἵνα οὖν ἐπιστρέφεται ἡ γλαυὺς καὶ πάλιν ἀπο- 15
 στρέφεται, ὡς προεῖρηται, προκατασκευάζεται τὰ συντείνοντα
 τῇ τοιαύτῃ ἐνεργείᾳ· ἔστω γὰρ ἐπὶ τινος βάσεως τῆς M
 ἄξων ὀρθὸς βεβηκώς ὁ $NΞ$ διὰ τόρνου εἰργασμένος, περὶ
 δὲ ἔστω ἄρμωστή σύριγξ ἡ $OΠ$ εὐλύτως δυναμένη περὶ
 αὐτὸν στρέφεσθαι· ταύτῃ δὲ συμφυῆς ἔστω τυμπάνιον τὸ 20
 $PΣ$, ἐφ' ᾧ ἐπιβήσεται ἡ γλαυὺς συμφυῆς αὐτῷ ὑπάρχουσα·
 περὶ δὲ τὴν $OΠ$ σύριγγα δύο ἀλύσεις ἐπὶ τὰ ἐναντία ἐπει-
 ληθεῖσαι αἱ $ΤΤ$, $ΦΧ$ φερέτωσαν διὰ τροχιῶν δύο ἡ μὲν
 $ΤΤ$ εἰς βάρος ἐκκρεμάμενον τὸ $Ψ$, ἡ δὲ $ΦΧ$ εἰς κοῖλον
 ἀγγεῖον τὸ $Ω$ ὑποκείμενον τῷ ZH σίφωνι ἢ πνικτῷ δια- 25
 βήτη ἔχουσα καὶ βάρος ἐξ ὕλης φύσει μὲν ἐχούσης ἀνέχεσθαι
 ὑπὸ τοῦ ὕδατος, τῷ δὲ σταθμῷ πολλῷ βαρυτέρως τοῦ κατὰ
 τὴν $ΤΤ$ ἄλλω βάρους. συμβήσεται οὖν κενουμένου τοῦ
 $BΓΔΕ$ ἀγγείου τὸ ὑγρὸν φέρεσθαι εἰς τὸ $Ω$ ἀγγεῖον καὶ
 μετεωριζομένου τοῦ κατ' αὐτὸ βάρους στρέφεσθαι τὴν $OΠ$ 30
 σύριγγα διὰ τοῦ καθελκομένου $Ψ$ βάρους καὶ ποιεῖν ἐντεῦθεν

3 f. <ὀρθός> βεβηκώς 4 εἰργασμένος M (cf. Pneum. I 42
 ἀπειργασμένην): ἡργασμένος a 7 φ: f. θ 8 ἐπειληθεῖσαι

die Eule in der angegebenen Weise hin- und wieder ab-
 wende, trifft man vorher folgende Einrichtungen.¹⁾ Auf
 einer Unterlage μ stehe senkrecht eine gedrechselte Achse $\nu\xi$,
 welche von einem passenden Rohre $o\pi$ umschlossen werde.
 5 Dieses muß sich leicht um sie drehen können. Mit dem
 Rohre sei eine kleine Scheibe $\rho\sigma$ verbunden. Darauf soll
 die Eule gesetzt und befestigt werden. Um das Rohr $o\pi$
 sind zwei Ketten $\tau\nu$ und $\varphi\chi$ nach entgegengesetzten Rich-
 tungen zu wickeln. Vermittelst zweier Rollen werde die
 10 eine $\tau\nu$ an ein schwebendes Gewicht ψ , die andere $\varphi\chi$ an
 ein hohles (leeres) Gefäß ω (Fig. 17 a) gebunden, welches
 unter dem (gekrümmten) Heber oder dem Kapselheber $\xi\eta$
 hänge. Wenn nun der Behälter $\beta\gamma\delta\epsilon$ sich leert, so ist die
 Folge, daß die Flüssigkeit in das Gefäß ω strömt und daß
 15 das Rohr $o\pi$ und die Eule sich so drehen, daß diese nach

a 95, 9—97, 6 Vermittelst ... erschallt = b 95, 17—97, 25:
 Mit Hilfe zweier Rollen gehe die eine $\tau\nu$ nach einem schweben-
 den Gewichte ψ , die andere $\varphi\chi$ nach einem hohlen Gefäße ω ,
 welches unter dem (gekrümmten) Heber oder dem Kapsel-
 20 heber $\xi\eta$ stehe (Fig. 17). Die Kette sei mit einem Gewichte
 versehen, das aus einem Material besteht, welches von Natur
 vermöge seines spezifischen Gewichtes im Wasser schwimmen
 kann, aber seinem absoluten Gewichte nach viel schwerer ist
 als das Gewicht an der Kette $\tau\nu$. Wenn nun der Behälter $\beta\gamma\delta\epsilon$
 25 sich leert, so ist die Folge, daß die Flüssigkeit in das Gefäß ω
 strömt; und indem sich das darin befindliche Gewicht hebt,
 dreht sich das Rohr $o\pi$ vermittelst des niedersinkenden Ge-

1) Nach b: 'trifft man vorher Einrichtungen, die eine solche
 Wirkung erzielen'.

scripsi: ἐπιληθῆσαι A₂ G: ἐπιλυθῆσαι A₁ T. cf. lin. 22 9 f.
 ἀποδεδοσθῶσαν 11 τῷ M: τὸ a f. <καμπύλῳ> σίφωνι

16 *constituuntur* L 18 f. *δεδοσ* 20 *δὲ* om. L 24 (*ca-*
tena) *ponderi appensa* L 26 *καὶ* om. L *φύσει* Ambros.
 A 91 sup., Coisl. 158: *φύσιν* b: *secundum propriam naturam* L
 29 *ῶ* BCL: om. P

ὥστε βλέπειν πρὸς τὰ ὀρνιθάρια, κενωθέντος δὲ τοῦ
BΓΔΕ ἀγγείου κενοῦσθαι καὶ τὸ *Ω* διὰ τινος ἐν
 αὐτῷ πνικτοῦ διαβήτου ἢ καμπύλου σίφωνος, ὥστε
 πάλιν καταβαρῆσαν τὸ *Ψ* βάρος ἀποστρέψαι τὴν γλαῦκα
 κατὰ τὸν καιρὸν ἐκείνον, ὅτε πληροῦται τὸ *BΓΔΕ* 5
 171 ἀγγεῖον | καὶ πάλιν αἱ τῶν ὀρνέων γίνονται φωναί.

Καὶ οἱ τῶν σαλπείγων δὲ ἦχοι διὰ τοῦ παρα-
 πλησίου γίνονται τρόπου τῷ προειρημένῳ· ὅταν γὰρ
 εἰς στεγνὸν ἀγγεῖον κατατεθῇ τῆς χώνης ὁ καυλὸς
 ἀπέχων ἀπὸ τοῦ πυθμένος βραχὺ καὶ συνεστεγνωμένος 10
 τῷ τεύχει τοῦ ἀγγείου, εἴτα ἢ σάλπιγξ ἔχουσα τὸν τε
 κώδωνα καὶ τὴν γλωσσίδα συντετραμμένην τῷ ἀγγεῖῳ
 κατὰ τὸ ἔνω μέρος αὐτοῦ, συμβήσεται διὰ τῆς χώνης

ἀποστρέφεσθαι τὴν γλαῦκα τοῦ μὴ ὄρεῖν πρὸς τὰ ὀρνίθια,
 ἔτινα ἐδόκουν ἔδειν πρὸ τοῦ ἀποστραφῆναι τὴν γλαῦκα. 15
 ἐν ὅσῳ δὲ πάλιν κενοῦται τὸ *Ω* ἀγγεῖον διὰ τοῦ ἐν αὐτῷ
 πνικτοῦ διαβήτου, τὸ μὲν ἐν αὐτῷ βάρος κατερχόμενον διὰ
 τὸ πολλῷ βαρύτερον εἶναι τῷ σταθμῷ τοῦ *Ψ* βάρους τὴν
ΟΙΙ σύριγγα στραφῆναι ποιήσει πρὸς τὰ ὀρνίθια καὶ ἐπι-
 στρέψει πρὸς αὐτὰ καὶ τὴν γλαῦκα· τοῦ δὲ *BΓΔΕ* ἀγγείου 20
 ἀρξαμένου πληροῦσθαι ὁ ἐν αὐτῷ ἀήρ ἐκχωρῶν διὰ τῶν
 συριγγίων πάλιν τὴν φωνὴν τῶν ὀρνιθίων ἀποτελέσει. καὶ
 τοῦτο ἔσται, ὅσάκις ἂν βούλοιτό τις.

Καὶ οἱ τῶν σαλπείγων δὲ ἦχοι διὰ τοῦ παραπλησίου
 γίνονται τρόπου τῷ προειρημένῳ· ὅταν γὰρ εἰς στεγνὸν 25
 ἀγγεῖον κατατεθῇ τῆς χώνης ὁ καυλὸς ἀπέχων ἀπὸ τοῦ
 πυθμένος βραχὺ καὶ συνεστεγνωμένος τῷ τεύχει τοῦ ἀγγείου,
 συστεγνωθῇ δὲ αὐτῷ καὶ σάλπιγξ ἔχουσα τὸν τε κώδωνα
 καὶ τὴν γλωσσίδα πρὸς τῇ στέγῃ τοῦ ἀγγείου, συμβήσεται

3 πνικτοῦ . . . σίφωνος Voss. 19: πνικτοῦ ἢ καμπύλου δια-
 βήτου a 10 συνεστεγνωμένος T: συνεστεγνωσμένος AG 11 τῷ
 τεύχει M: τὸ τεύχη a

den Vöglein sieht. Ist aber der Behälter $\beta\gamma\delta\epsilon$ ausgeleert, so leert sich auch ω durch einen darin angebrachten Kapsel- oder gekrümmten Heber. Daher bekommt das Gewicht ψ das Übergewicht und bringt in dem Augenblick die Eule wieder zur Umdrehung, wo das Gefäß $\beta\gamma\delta\epsilon$ sich füllt und der Gesang der Vögel wieder erschallt.

Auch Trompeten kann man auf ähnliche Weise, ^{Trompeten-} wie angegeben, erklingen lassen. Wird nämlich die ^{klang.} Röhre des Trichters so weit in ein geschlossenes Gefäß ¹⁰ gesteckt, daß sie fast auf den Boden reicht, und wird sie in die Gefäßwand eingelötet und wird dann von der mit Schalltrichter und Mundstück versehenen Trompete das Mundstück oben durch das Gefäß gebohrt¹⁾, so ist die Folge, daß die in dem Gefäße enthaltene Luft mit Hilfe

¹⁵ wichtet ψ und bewirkt infolgedessen eine Drehung der Eule, daß sie nicht mehr nach den Vögeln sieht, die zu singen schienen, bevor die Eule sich abwandte.²⁾ In dem Maße, in welchem sich das Gefäß ω durch den Kapselheber wieder entleert, senkt sich sein Gewicht, weil es dem absoluten Ge- ²⁰ wichte nach viel schwerer ist als das Gewicht ψ , bewirkt eine Drehung des Rohres $\alpha\pi$ und eine Wendung der Eule nach den Vögeln. Fängt das Gefäß $\beta\gamma\delta\epsilon$ an sich zu füllen, so entweicht die darin enthaltene Luft durch die Pfeifen und bringt den Gesang der Vögel von neuem hervor. Dies kann man nach ²⁵ Belieben wiederholen.

1) Nach **b**: 'wird die . . . Trompete an der Decke des Gefäßes verlötet'.

2) Hier liegt ein Widerspruch mit dem oben (p. 91, 17) Gesagten vor. Vgl. die Prolegomena.

14 ἀποστρέφεσθαι **b**: ἐπιστρέφεσθαι Ambros. A 91 sup., Coislin. 158 $\mu\eta$ om. iidem et L $\pi\rho\delta\varsigma$ om. iidem $\delta\rho\nu\acute{\iota}\theta\iota\alpha$ **b**: $\delta\rho\nu\epsilon\alpha$ Ambros. A 91 sup., Coislin. 158 15 ἐπιστραφήναι iidem $\delta\rho\nu\epsilon\alpha$ Ambros. A 91 sup., Coislin. 158 19 ἀποστραφήναι iidem 19—20 $\pi\rho\delta\varsigma$. . . $\gamma\lambda\alpha\upsilon\kappa\alpha$ **b**: $\tau\eta\eta$ $\gamma\lambda\alpha\upsilon\kappa\alpha$ τοῦ $\mu\eta$ $\delta\rho\alpha\nu$ τὰ $\delta\rho\nu\epsilon\alpha$ iidem $\epsilon\pi\iota\sigma\tau\rho\acute{\epsilon}\psi\epsilon\iota$ καὶ $\pi\rho\delta\varsigma$ P 22 *voces* L $\delta\rho\nu\acute{\iota}\theta\iota\omega\nu$ B: $\delta\rho\nu\acute{\iota}\theta\omega\nu$ CP: *avicularum* L 25 $\sigma\tau\epsilon\nu\gamma\acute{o}\nu$ B: $\sigma\tau\epsilon\nu\delta\nu$ CP: *constipatum* L 27 $\sigma\upsilon\nu\sigma\tau\epsilon\gamma\nu\omega\sigma\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\varsigma$ P 28 $\sigma\upsilon\sigma\tau\epsilon\gamma\nu\omega\sigma\theta\eta$ P $\delta\epsilon$ CP: $\delta\epsilon$ καὶ B

ἐγχυνομένου τοῦ ὑγροῦ ἐκθλιβόμενον τὸν ἐν τῷ ἀγγείῳ ἀέρα διὰ τῆς γλωσσίδος τὸν ἦχον ἀποτελεῖν.

XVII.

Θυρῶν ἀνοιγομένων ναοῦ σάλπιγγος ἦχος γίνεται τόνδε τὸν τρόπον.

Ὅπισθεν τῆς θύρας ἀγγεῖον ἔστω τὸ $ABΓΔ$ ὕδωρ ἔχον· πνιγεὺς δὲ ἔστω ἐν τούτῳ, τουτέστι σύ-

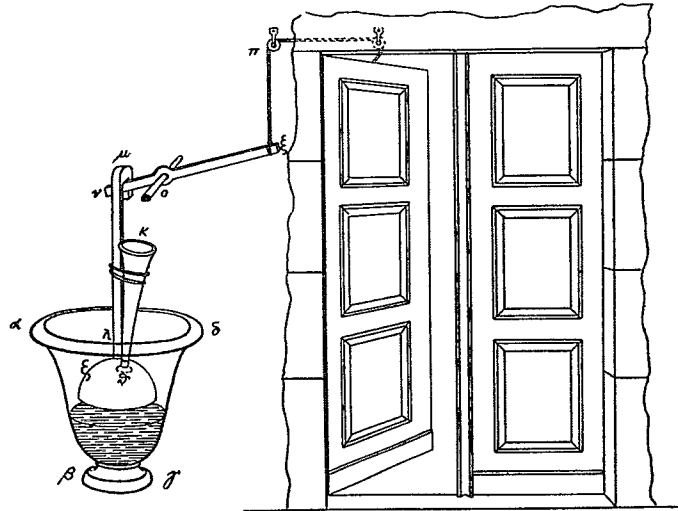


Fig. 18.

στομον ἀγγεῖον κατεστραμμένον τὸ Z · τῷ δὲ πυθμένι αὐτοῦ συντετρήσθω ἡ $ΘΚ$ σάλπιγξ ἔχουσα τὸν τε κώδωνα καὶ τὴν γλωσσίδα· τῷ δὲ σωλήνι τῆς σάλπιγγος διὰ τῆς χώνης ἐγχυνομένου τοῦ ὑγροῦ ἐκθλιβόμενον τὸν ἐν τῷ ἀγγείῳ ἀέρα διὰ τῆς γλωσσίδος τὸν ἦχον ἀποτελεῖν.

des Mundstückes den Schall hervorruft, sobald die Flüssigkeit durch den Trichter eingegossen wird.

XVII.

Eine Trompete kann man auf folgende Weise
 5 bei Öffnung von Tempelthüren ertönen lassen. Die Tempel-
trompete.
Fig. 18.

Hinter der Thür stehe ein Gefäß $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 18) mit Wasser. In diesem sei ein Windkessel, d. h. ein umgestülptes Gefäß ξ mit weiter¹⁾ Mündung. Durch den Boden gehe die mit Schalltrichter und Mundstück versehene
 10 Trompete $\vartheta\kappa$. Neben das Trompetenrohr setze man einen Stiel $\lambda\mu$, welcher an dem Windkessel befestigt, mit dem Trompetenrohr zusammengebunden ist und am Ende einen kleinen Haltehaken μ , d. h. eine Klaue (Chelonarion, Schildkröte) hat. Unter dieser sei ein Schwengel $\nu\xi$ an-
 15 gebracht, welcher den Windkessel ξ in hinreichendem Abstände vom Wasser emporhält. Der Schwengel $\nu\xi$ bewege sich um einen Stift σ . Eine an sein Ende ξ gebundene Kette oder Schnur werde mittels einer Rolle π hinter die Thür geleitet. Wenn nun die Thür sich öffnet²⁾, so ist die
 20 Folge, daß die Schnur sich spannt und das Schwengelende ξ anzieht. Infolgedessen verschiebt sich der Schwengel $\nu\xi$ aus seiner Lage unter dem Haken μ . Sobald sich diese geändert hat, fällt der Windkessel ins Wasser und läßt die Trompete ertönen, weil die im Windkessel enthaltene Luft
 25 durch das Mundstück und den Schalltrichter hinausgepreßt wird.

1) In den Handschriften irrtümlich 'enger'.

2) In Pompeji öffneten sich die Thüren ohne Ausnahme nach innen. Vgl. Overbeck-Mau *Pompeji* S. 252.

4 $\nu\alpha\sigma\theta$ om. G $\gamma\acute{\iota}\nu\epsilon\tau\alpha\iota$ κατασπενδάζεται ed. Paris.
 7 f. $\epsilon\psi\sigma\tau\omicron\mu\omicron\nu$

8 ξ CP: ϵ BL 11 $\epsilon\chi\chi\nu\nu\omicron\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ BL: $\epsilon\kappa\chi\nu\nu\omicron\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ CP

γος παρακείσθω κανών ὁ AM συμφυῆς μὲν ὦν τῷ
 πνιγεί, συνδεδεμένος δὲ τῷ τῆς σάλπιγγος σωλήνι
 καὶ ἔχων ἐκ τοῦ ἄκρου κωλυματίου τὸ M , τουτέστι
 χελωνάριον· τῷ δὲ κωλυματίῳ ὑποκείσθω κανὼν ὁ
 $NΞ$ ἀνέχων τὸν Z πνιγέα ἀπέχοντα ἀπὸ τοῦ ὕδατος ⁵
 ἱκανόν. ὁ δὲ $NΞ$ κανὼν κινείσθω περὶ περόνην τὴν
 O · ἐκ δὲ τοῦ $Ξ$ ἄκρου τοῦ κανόνος ἔλυσις ἢ σπάρτος
 ἐκδεθείσα ἀποδεδέσθω διὰ τροχίλου τοῦ Π εἰς τὸ
 ὕπισθεν τῆς θύρας. συμβήσεται οὖν τῆς θύρας ἀνοι-
 γομένης τεινομένην τὴν σπάρτον ἐπισπᾶσθαι τὸ $Ξ$ ¹⁰
 ἄκρον τοῦ κανόνος, ὥστε μηκέτι ὑποπεπτωκέναι τὸν
 $NΞ$ κανόνα τῷ M κωλυματίῳ· τούτου δὲ παραλλάξαντος
 φερόμενος ὁ πνιγεὺς εἰς τὸ ὕδωρ τὸν τῆς σάλπιγγος
¹⁷² ἥχον ἀποτελέσει διὰ τὸ τὸν ἐν | αὐτῷ ἄερα διὰ τῆς
 γλωσσίδος καὶ τοῦ κώδωνος ἐκθλίβεσθαι. ¹⁵

XVIII.

Εἰς ἓν α ἔντα προεγγυθέντος οἴνου, ὅταν ὕδωρ
 ἐπιχέωμεν, ὅτε μὲν καθαρόν τὸ ὕδωρ ἐκρέει, <ὅτε δὲ
 κρᾶμα> ὅτε δὲ οἶνος καθαρός· κατασκευάζεται δὲ τόνδε
 τὸν τρόπον. ²⁰

Ἔστω ἔντα τὸ $ABΓ$ ἔχον διαφράγματα δύο τὰ
 $ΔΕ$, ZH · διὰ δὲ ἀμφοτέρων αὐτῶν σωλὴν διώσθω ὁ
 $ΘΚ$ συνεστεγνωμένος τοῖς διαφράγμασι καὶ τετραπη-
 μένος τρηματίῳ τῷ A κειμένῳ ὑπεράνω βραχὺ τοῦ
 ZH διαφράγματος. ὑπὸ δὲ τὸ $ΔΕ$ διάφραγμα δι- ²⁵

a 12—15 τούτου δὲ ... ἐκθλίβεσθαι = b 27—29:
 τούτου δὲ παραλλάξαντος φερόμενος ὁ πνιγεὺς εἰς τὸ ὕδωρ
 ἐκθλίψει τὸν ἐν ἑαυτῷ ἄερα διὰ τῆς γλωσσίδος καὶ τοῦ
 κώδωνος τῆς σάλπιγγος καὶ ἀποτελέσει τὸν ἥχον αὐτῆς.

a 100, 25—102, 6 ὑπὸ δὲ τὸ $ΔΕ$ διάφραγμα ... ὁ ἐν ³⁰
 τῷ $ΔΕΖΗ$ οἶνος = b 100, 31—102, 30: ὑπὸ δὲ τὸ $ΔΕ$

XVIII.

Ein Zauber-
trinkhorn.
Fig. 19.

Mal Wasser und Wein gemischt, wieder ein anderes Mal reinen Wein ausfließen lassen, wenn man zuerst Wein und dann Wasser eingießt. Die Einrichtung ist folgende.

Ein Trinkhorn $\alpha\beta\gamma$ (Fig. 19) habe zwei Scheidewände $\delta\epsilon$ und $\zeta\eta$. Durch beide stecke man eine Röhre $\vartheta\kappa$, verlöte sie damit und bohre in die Röhre ein kleines Loch λ , welches etwas oberhalb der Querswand $\zeta\eta$ liegt. Unterhalb der Scheidewand $\delta\epsilon$ gehe ein Luftloch μ in das Innere des Trinkhorns. Wenn man bei dieser Vorrichtung die Ausflußöffnung γ zühält und Wein eingießt, so tritt er durch das Loch λ in den Raum $\delta\epsilon\zeta\eta$. Denn

die in demselben enthaltene Luft entweicht durch das Luftloch μ . Wenn wir das Luftloch μ mit dem Finger zuhalten, so wird der in der Kammer $\delta\epsilon\xi\eta$ befindliche Wein nicht auslaufen. Wenn wir nun Wasser in den Raum $\alpha\beta\epsilon\delta$ des Trinkhorns gießen und das Luftloch μ zuhalten, so



7 δὲ om. T 8 f. ἀποδεδοσθω 15 ἐκλιβήσεται T
18—19 δὲ δὲ κρᾶμα bL: om. a 22—24 ὁ ΘΚ . . . κειμένῳ
om. T₁, add. T₂

4 δὲ aCP: om. BL 5 ἀπὸ om. CP 7 κατονίον b
21 διαφωράματα ἔχον tr. b 22 δ̄η δ̄ξ C 23 συννεστεγα-
σμένος P 24 τηρηματίῳ aP: τηρηματίῳ BC 31 ὑπὸ BL:
ὑπὲρ CP

αύγιον ἔστω τὸ M ἐν τῷ κύτει τοῦ ὕδατος. τούτων δὲ οὕτως ἐχόντων ἐὰν ἀπολαβὼν τις τὴν Γ ἔκρυσιν ἐγγέη τὸν οἶνον, χωρήσει <διὰ τοῦ A τρυπήματος εἰς τὴν ΔEZH χώραν· ὁ γὰρ ἐν αὐτῇ ἀήρ ἐκχωρήσει> διὰ τοῦ M διαυγίου. ὅταν οὖν τῷ δακτύλῳ ἐπιπωμάσωμεν ⁵ τὸ M διαύγιον, στέξει ὁ ἐν τῷ ΔEZH <μέρει> οἶνος. ὅταν οὖν ὕδωρ ἐπιχέωμεν τῷ $ABE\Delta$ μέρει τοῦ ὕδατος κατέχοντες τὸ M διαύγιον, ῥεύσει καθαρὸν τὸ ὕδωρ· ἐὰν δὲ ἀνωμεν ἔτι ἕνω ὄντος τοῦ ὕδατος τὸ M διαύγιον, κρᾶμα ῥηήσεται· τοῦ δὲ ὕδατος ἐκρεύσαντος, ¹⁰ τότε καθαρὸς ὁ οἶνος ῥεύσει. ἔξεστι δὲ καὶ πλεονάκεις ἀνιέντα τὸ M διαύγιον διαφόρους τὰς ἐκρύνσεις ποιῆσθαι. ἄμεινον δὲ προεργέαντα ὕδωρ εἰς τὴν ΔEHZ χώραν καὶ καταλαβόντα τὸ διαύγιον οἶνον ἐπιχέειν· συμβήσεται γὰρ ὅτε μὲν καθαρὸν οἶνον ἐκρέειν, ἀνε- ¹⁵ θέντος δὲ τοῦ διαυγίου πάλιν κρᾶμα καὶ πάλιν ἀποληφθέντος τοῦ διαυγίου καθαρὸν τὸν οἶνον ἐκρέειν. καὶ τοῦτο, ὁσάκις ἐὰν βουλόμεθα, ἔσται.

XIX.

Κρατῆρος ἐπικειμένου ἐπὶ τινος βάσεως πλήρους ²⁰ ¹⁷³ ὄντος οἶνου, ὅσον ἐὰν τις ἐξ αὐτοῦ ἀρύσῃται, πάλιν πλήρης ἔσται ὁ κρατῆρ· κατασκευάζεται δὲ τὸν τρόπον τοῦτον.

Ἔστω ἀγγεῖον τὸ AB διαπεφραγμένον τὸ στόμιον

διάφραγμα διαύγιον ἔστω ἐν τῷ κύτει τοῦ ὕδατος τὸ M . ²⁵ τούτων οὕτως ἐχόντων ἐὰν ἀπολαβὼν τις τὴν Γ ἔκρυσιν ἐγγέη τὸν οἶνον, χωρήσει διὰ τοῦ A τρυπήματος εἰς τὴν ΔEZH χώραν· ὁ γὰρ ἐν αὐτῇ ἀήρ ἐκχωρήσει διὰ τοῦ M διαυγίου. ὅταν οὖν τῷ δακτύλῳ ἐπιπωμάσωμεν τὸ M διαύγιον, <οὐ> ³⁰ στάξει ἐν τῷ ΔEZH μέρει ὁ ἐγγυθὲς οἶνος.

wird das Wasser rein ausfließen. Lassen wir das Luftloch μ los, wenn das Wasser sich noch oben befindet, so wird eine Mischung ausfließen. Wenn das Wasser ganz abgeflossen ist, dann strömt reiner Wein aus. Durch
 5 wiederholtes (Zuhalten und) Loslassen des Luftloches μ kann man den Ausfluß verschieden gestalten. Besser ist es, in die Kammer $\delta\epsilon\eta\zeta$ zunächst Wasser zu schütten und, nachdem man das Luftloch zugehalten hat, Wein zuzugießen. Dann wird nämlich das eine Mal reiner Wein
 10 ausfließen, wenn aber das Luftloch wieder geöffnet ist, eine Mischung, und hält man es abermals zu, reiner Wein. Das kann man nach Belieben wiederholen.

XIX.

Aus einem Mischkrüge, der auf einer Basis steht ^{Ein unerschöpflicher Krug. I. Fig. 20.} und mit Wein gefüllt ist, kann man eine beliebige Quantität schöpfen, und doch ist der Mischkrug immer wieder gefüllt. Das richtet man in folgender Weise ein.¹⁾ Man denke sich ein Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 20), dessen

1) Vgl. unten Philo Kap. 11.

2 $\acute{\epsilon}\gamma\chi\acute{\epsilon}\eta$ scripsi: $\acute{\epsilon}\gamma\chi\acute{\epsilon}\iota$ AG: $\acute{\epsilon}\gamma\chi\acute{\epsilon}\iota\nu$ T 3—4 lacunam ex
 b supplevi. cf. lin. 27—28 6 $\sigma\acute{\tau}\acute{\epsilon}\xi\epsilon\iota$ a: f. <οὐ> $\sigma\acute{\tau}\acute{\alpha}\xi\epsilon\iota$ <μέρει>
 ex b supplevi. cf. lin. 30 10 $\phi\acute{\nu}\eta\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ Voss. 19, b: $\phi\acute{\nu}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ a
 δὲ om. T₁, add. T₂ 12 f. <ἀπολαβόντα καὶ> $\acute{\alpha}\nu\iota\acute{\epsilon}\nu\tau\alpha$
 14 $\delta\iota\alpha\acute{\nu}\gamma\iota\omicron\nu$ Gb: $\alpha\acute{\nu}\gamma\iota\omicron\nu$ AT 15 $\acute{\alpha}\nu\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu\tau\omicron\varsigma$ Mb: $\acute{\alpha}\nu\epsilon\theta\acute{\epsilon}\tau\omicron\varsigma$ a
 16 $\delta\iota\alpha\acute{\nu}\gamma\iota\omicron\nu$ b: $\delta\iota\alpha\beta\acute{\eta}\tau\omicron\nu$ a 18 $\acute{\epsilon}\acute{\alpha}\nu$ aC: $\acute{\alpha}\nu$ BP 21 $\tau\iota\varsigma$
 Mb: $\tau\iota$ a 22 $\kappa\alpha\iota$ $\kappa\alpha\tau\alpha\sigma\kappa\epsilon\nu\acute{\alpha}\xi\epsilon\tau\alpha\iota$ G

7 $\omicron\acute{\nu}$ a: $\delta\acute{\epsilon}$ bL .a.b.d.e. L 9 $\delta\acute{\nu}\tau\omicron\varsigma$ $\acute{\alpha}\nu\omega$ tr. CP
 15 $\tau\acute{\omicron}\nu$ $\omicron\acute{\iota}\nu\omicron\nu$ $\kappa\alpha\theta\alpha\rho\acute{\omicron}\nu$ b $\acute{\epsilon}\kappa\rho\acute{\epsilon}\iota\nu$ aBCL: $\acute{\epsilon}\kappa\chi\acute{\epsilon}\iota\nu$ P 16
 $\pi\acute{\alpha}\lambda\iota\nu$ (post $\kappa\alpha\iota$) om. BL 21 $\acute{\epsilon}\acute{\alpha}\nu$ a: $\acute{\alpha}\nu$ b 25 $\delta\iota\alpha\acute{\nu}\gamma\epsilon\iota\omicron\nu$ B₂:
 $\delta\iota\acute{\alpha}\phi\omicron\rho\alpha\gamma\mu\alpha$ B₁CP 26 $\omicron\acute{\upsilon}\tau\omega\varsigma$ ex $\omicron\acute{\nu}$ corr. B (ita L in plurimis
 libris, itaque in Taurinensi) 27 $\bar{\lambda}$ BCL: $\bar{\alpha}$ P 30 $\omicron\acute{\upsilon}$ ipse
 inserui $\sigma\acute{\tau}\acute{\alpha}\xi\epsilon\iota$ CP: $\sigma\acute{\tau}\acute{\epsilon}\xi\eta$ B: *instillabit* (pro quo f. *non stilla-*
bit scrib.) L $\acute{\epsilon}\gamma\chi\nu\theta\epsilon\iota\varsigma$ P: $\acute{\epsilon}\gamma\chi\epsilon\theta\epsilon\iota\varsigma$ BC

τῷ $\Gamma\Delta$ διαφράγματι παρ' αὐτὸν τὸν τράχηλον· διὰ δὲ τοῦ διαφράγματος καθείσθω σωλὴν ὁ EZ ἀπέχων ἀπὸ τοῦ πνυθμένου βραχύ· ἕτερος δὲ διώσθω σωλὴν διὰ τοῦ πνυθμένου ὁ $H\Theta$ ἀπέχων ἀπὸ τοῦ $\Gamma\Delta$ διαφράγματος βραχύ. ὁ δὲ τοῦ ἀγγείου πνυθμὴν τετρήσθω ⁵ κατὰ τὸ K καὶ λαβέτω σωληνώριον τὸ KA . τὸ δὲ AB ἀγγεῖον ἐπικείσθω ἐπὶ τινος βάσεως τῆς $MN\Xi O$, δι' ἧς ἔστω ἡ τοῦ $H\Theta$ σωλῆνος ὑπεροχή· ὁ δὲ εἰρη- μένος κρατῆρ ἔστω ὁ $ΠΡ$. διὰ δὲ τῆς $MN\Xi O$ βάσεως σωλὴν ἔστω ὁ ΣT συντετρημένος τῇ τε βάσει καὶ τῷ ¹⁰ κρατῆρι. ἴσον ὕψος ἔχέτω τῷ Θ στομίῳ τοῦ $H\Theta$ σωλῆνος. ἐγγέωμεν οὖν τὸν οἶνον διὰ τοῦ EZ σω- λῆνος εἰς τὸ AB · ὁ γὰρ ἀήρ ἐκχωρήσει διὰ τοῦ $H\Theta$ σωλῆνος. ἐὰν οὖν ἀνεστομωμένον ᾖ τὸ KA σωληνώ- ριον, ἐγγεόμενος ὁ οἶνος χωρήσει δι' αὐτοῦ εἰς τὴν ¹⁵ βάσιν καὶ εἰς τὸν $ΠΡ$ κρατῆρα· ἐὰν δὲ ἐπιστομωθῇ,

a 5—8 ὁ δὲ τοῦ ἀγγείου πνυθμὴν . . . ὑπεροχή = **b** 18—21: ὁ δὲ τοῦ ἀγγείου πνυθμὴν τετρήσθω κατὰ τὸ K καὶ ἔχέτω σωληνώριον τὸ KA · τὸ δὲ AB ἀγγεῖον βεβηκέντω ἐπὶ τινος βάσεως τῆς $MN\Xi O$, δι' ἧς ἔστω ἡ τοῦ $H\Theta$ ²⁰ σωλῆνος ὑπεροχή·

2 καθείσθω CP : καθήσθω aB 2—3 ὁ EZ . . . σωλὴν
 om. G 5 τοῦ G : τοῦτοῦ AT 11 <ὁ δὲ κρατῆρ> ἴσον Rochas

2 ἀπὸ om. **b** 3—4 βραχὺ . . . πνυθμένος om. $B_1 L$, καὶ ἕτερος δὲ διώσθω σωλὴν add. B_2 mg. (solus Mutinensis inserit 'alter apponatur tubus') 4 $H\Theta$ aB : η CP : $\cdot f \cdot L$ (in omnibus libris praeter Mutinensem) 8 ἔστω: *fit* L 9 τῆς om. P

11 τὸ δὲ χεῖλος τοῦ κρατῆρος ἴσον bL 13 εἰς τὸ $\alpha\beta$ a : εἰς τὸ ἀγγεῖον τὸ $\alpha\beta$ bL 14 ἐὰν a : εἰ μὲν **b** 15 ὁ om. BC 15—16 καὶ εἰς τὴν $\mu\nu\xi o$ βάσιν bL

Mündung dicht am Halse durch die Scheidewand $\gamma\delta$ verschlossen sei. Durch diese stecke man eine Röhre $\varepsilon\zeta$, die fast bis auf den Boden reiche. Eine andere Röhre $\eta\vartheta$

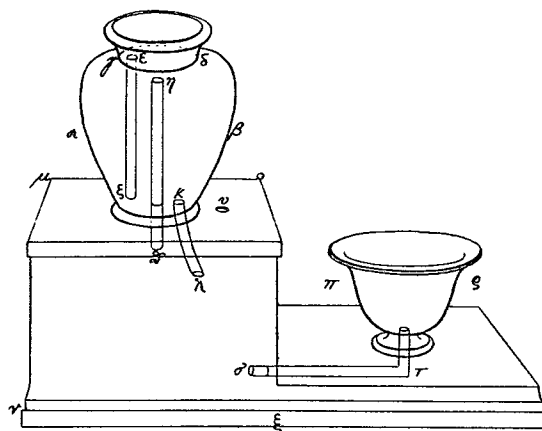


Fig. 20.

lasse man durch den Boden (des Gefäßes) gehen und fast
 5 bis an die Scheidewand $\gamma\delta$ reichen. Der Boden des
 Gefäßes sei in κ durchbohrt und nehme¹⁾ ein Röhrchen $\kappa\lambda$
 auf. Das Gefäß $\alpha\beta$ stehe auf einer Basis $\mu\nu\xi\omicron$, durch
 welche (d. h. durch deren Deckel) der Vorsprung der
 Röhre $\eta\vartheta$ gehe. Der erwähnte Mischkrug sei $\pi\rho$. Durch
 10 die Basis $\mu\nu\xi\omicron$ gehe eine Röhre $\sigma\tau$, die sowohl in die
 Basis als den Mischkrug mündet. Der Mischkrug²⁾ habe
 gleiche Höhe mit der Mündung ϑ der Röhre $\eta\vartheta$. Nun
 gieße man den Wein durch die Röhre $\varepsilon\zeta$ in das Gefäß $\alpha\beta$.
 Die Luft geht nämlich durch die Röhre $\eta\vartheta$ hinaus. Ist
 15 nun das Röhrchen $\kappa\lambda$ offen, so strömt der Wein, sobald
 er eingegossen wird, durch $\kappa\lambda$ in die Basis ($\mu\nu\xi\omicron$) und
 den Mischkrug $\pi\rho$. Ist es aber verstopft, dann füllt sich

1) **h**: 'habe'. 2) Nach **b**: 'Der Rand des Mischkruges'.

τότε πληρωθήσεται τὸ AB ἀγγεῖον. ἐγγέωμεν οὖν καὶ εἰς τὴν $MNΞO$ βάσιν καὶ εἰς τὸν $ΠP$ κρατῆρα τὸν οἶνον, ὥστε πλήρη εἶναι τὸν $ΠP$ κρατῆρα καὶ τὴν $MNΞO$ βάσιν πεπληρωῖσθαι ἄχρι τοῦ Θ στομίου τοῦ σωλήνος. τούτου δὲ γενομένου καὶ φραγέντος τοῦ E ,⁵ οὐ <ῥεύσει> διὰ τοῦ KA σωλήνος ὁ ἐν τῷ AB ἀγγεῖῳ οἶνος διὰ τὸ μὴ ἔχειν εἰς τὸν κενούμενον τόπον ἀέρα ἀντικαταστήναι ἄλλον· ἦν γὰρ αὐτῷ ἡ εἰσκρισις διὰ τοῦ E στομίου. ὅταν οὖν ἀπαρυσώμεθα ἐκ τοῦ κρατῆρος οἶνον, ἀναστομωθήσεται τὸ E στόμιον, καὶ παρ-¹⁰ εἰσδυσιν λαβόντος τοῦ ἀέρος πάλιν ῥεύσει ὁ οἶνος εἰς τε τὴν βάσιν καὶ τὸν $ΠP$ κρατῆρα, ἄχρις ἂν πλή-¹⁷⁴ ρης γένηται. καὶ τοῦτο ἔσται, | ὅσάκις ἐὰν ἀρυσώμεθα ἐκ τοῦ κρατῆρος οἶνον. δέήσει δὲ καὶ τὴν $MNΞO$ βάσιν τετρωθῆναι τρηματίῳ τῷ Γ πρὸς τὸ¹⁵ τὸν ἀντικαταλλασσόμενον ἀέρα εἰς τὸ AB ἀγγεῖον διὰ τοῦ H στομίου εἰσχωρεῖν καὶ διὰ τοῦ Γ τρήματος.

XX.

Ἐὰν εἰς χρεῖαν βουλώμεθα τὸ αὐτὸ σκευάσαι, ὥστε κρατῆρος ὕντος ἐν τινι τόπῳ πλεῖον ἀρύεσθαι ἐξ αὐτοῦ²⁰ ὕδωρ καὶ ἀεὶ πλήρη εἶναι τὸν κρατῆρα, κατασκευάζεται οὕτως.

Ἔστω ἀγγεῖον τὸ AB , ἐν ᾧ⁵ ἐνδοθεν ἔστω ὕδατος

4 Θ scripsi: η aBL: κ CP. cf. etiam Rochas l. l. p. 123
4—5 f. τοῦ < $H\Theta$ > σωλήνος 6 ῥεύσει bL (post σωλήνος add. in margine M_2): om. a 13 ἐὰν a: ἂν Par. 2512 14 δέήσει (δέήσει A) δὲ ab, spurium: f. <ἀμεινον> δὲ ἔσται [δέ]. v. prolegomena ad fig. 20 19 σκευάσαι AT: κατασκευάσαι Gb

1 AB om. P 6 διὰ δὲ CP 9 ἐκ τοῦ BL: διὰ τοῦ $\bar{\epsilon}$ CP
10 ἀναστομωθήσεται: obturabitur L in omnibus libris praeter

das Gefäß $\alpha\beta$. Wir wollen nun so viel Wein in die Basis $\mu\nu\xi\omicron$ und den Mischkrug $\pi\rho$ gießen, daß der Mischkrug $\pi\rho$ ganz und die Basis $\mu\nu\xi\omicron$ bis zur Röhrenmündung ϑ gefüllt ist. Wird hierauf ε verschlossen, so fließt der im
 5 Gefäße $\alpha\beta$ enthaltene Wein nicht durch die Röhre $\kappa\lambda$ ab, weil keine andere Luft da ist, um an die Stelle des luftleeren Raumes zu treten. Sie könnte nämlich nur durch die Mündung ε zugeführt werden. Wenn wir nun Wein aus dem Mischkruge geschöpft haben, so wird die Mündung ε
 10 geöffnet. Hat dann die Luft Zutritt erhalten, so fließt der Wein wieder in die Basis und den Mischkrug $\pi\rho$, bis er voll ist. Dies wiederholt sich allemal, wenn wir dem Mischkruge Wein entnehmen. Praktischer¹⁾ ist es aber, auch in die Basis $\mu\nu\xi\omicron$ ein kleines Loch v ²⁾ zu bohren,
 15 um die zur Ausfüllung des Vakuums nötige Luft in das Gefäß $\alpha\beta$ durch die Öffnung η und das Loch v eintreten zu lassen.³⁾

XX.

Will man die gleiche Vorrichtung für die Praxis ^{Ein unerschöpflicher Krug. II. Fig. 21.} verwendbar machen und irgendwo einem Mischkruge eine größere Menge Wasser entnehmen und den Mischkrug doch stets gefüllt lassen, so trifft man folgende Einrichtung.

Man denke sich ein Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 21), in dessen

1) Handschriftlich: 'Es ist . . . zu bohren'.

2) Dieses ist natürlich in dem eben erörterten Falle als nicht vorhanden oder als verschlossen zu denken. Letzteres setzt unsere Figur voraus.

3) In diesem Falle bleibt ε natürlich geschlossen.

Mutinensem, qui *aperietur* habet 12 καὶ εἰς τὸν κρατῆρα hL
 13 ἐὰν CP: ἂν B 15 τὸ om. b 17 τοῦματος a: τρυπή-
 ματος b 19 δὲ καὶ εἰς hL 20 πλεῖον: multum L 21 κατα-
 σκενάζεται a: κατασκενάζομεν hL (o ex ω corr. P) 23 ἐνδοθεν
 om. hL ὕδατος a: ὕδαρ hL

αὐταρκες πρὸς τὴν μέλλουσαν χρεῖαν· κρουνὸς δὲ ἐξ αὐτοῦ ἔστω ὁ ΓΔ, <καὶ> ὑποκείσθω αὐτῷ ληνὸς ἢ ΗΘ· κανόνιον δέ τι παρὰ τὸν κρουνὸν κηλωνευέσθω τὸ ΕΖ, οὗ πρὸς μὲν τὸ Ε ἄκρον ἐκκρεμάσθω φελλὸς ὁ Κ ἐνὼν ἐν τῇ ληνῷ· πρὸς δὲ τῷ Ζ ἀλυσείδιον ἀπο- 5 δεδέσθω βάρος μολιβοῦν ἔχον τὸ Ξ. ἔστω <δὲ> οὕτως ἐσκευασμένον, ὥστε ἐπινηγομένου τοῦ Κ φελλοῦ εἰς τὸ ἐν τῇ ΘΗ ληνῷ ὕδωρ ἀποκλείεσθαι τὸν κρουνόν, ἀρθέντος δὲ ὕδατος ἀπὸ τῆς ληνοῦ καθίσταντα τὸν φελλὸν ἀνοιῖξαι τὸν κρουνόν, ὥστε πάλιν ἐπιρρεῦσαν 10 τὸ ὕδωρ μετεωρίσαι τὸν φελλὸν καὶ πάλιν ἀποκλεισθῆναι τὸν κρουνόν· δεήσει δὲ τὸν φελλὸν βαρύτερον εἶναι τοῦ πρὸς τῷ Ξ βάρους. ἔστω δὲ καὶ ὁ εἰρη-

a 108, 5—110, 4 πρὸς δὲ τῷ Ζ . . . ἐπινηγομένου =
b 108, 15—110, 24: πρὸς δὲ τῷ Ζ ἀλυσείδιον ἀποδεδέσθω 15
βάρος μολύβδινον ἔχον τὸ Ξ πολλῶ ἔλαττον τῷ σταθμῷ τοῦ Κ φελλοῦ. ἔστω δὲ οὕτως ἐσκευασμένον, ὥστε ἐπινηγομένου τοῦ Κ φελλοῦ εἰς τὸ ἐν τῇ ΘΗ ληνῷ ὕδωρ ἀποκλείεσθαι τὸν κρουνὸν ὑπ' αὐτοῦ, ἀρθέντος δὲ ὕδατος ἀπὸ τοῦ ληνοῦ καὶ τοῦ φελλοῦ καταβιβασθέντος ἀνοιχθῆναι τὸν κρουνόν 20 καὶ πάλιν εἰσελθόντος ἐν τῇ ληνῷ τοῦ ὕδατος μετεωρισθέντα τὸν φελλὸν ἐμφορᾶσαι τὸν κρουνόν. ἔστω οὖν καὶ ὁ εἰρη-

2 καὶ bL: om. a 4 φελλὸς Mb: φελὸς a. similiter infra
lin. 7. 10 (AT) 6 μολιβοῦν G: μοβοῦν AT δὲ inserui.
cf. lin. 17 9—10 ἀρθέντος . . . κρουνόν om. G 13 τῷ
Par. 2512: τὸ a: f. [πρὸς τῷ] del. cf. lin. 6

1 πρὸς a: εἰς b μέλλουσαν om. bL 2 αὐτῷ om. bL
4 τὸ ε ἄκρον a: τῷ (τὸ B) ε ἄκρον b E om. L φελλὸς:
ponderarium aeneum L 15 ξ CP: ξ BL 16 τῷ B: τῷ
δὲ CP (sed δὲ del. C) 19 aqua autem elevata sive potius
evacuata L

Innern so viel Wasser sei, als voraussichtlich gebraucht wird. Ein Ausflußrohr $\gamma\delta$ rage daraus hervor, und eine Kufe $\eta\theta$ stehe darunter. Ein Schwengel $\varepsilon\zeta$ gehe neben

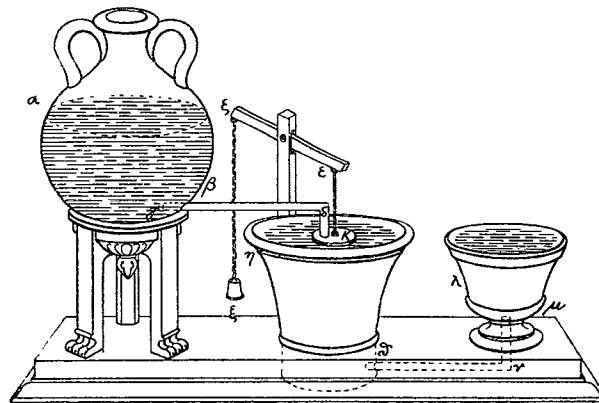


Fig. 21.

dem Ausflußrohre wie ein Wagebalken auf und nieder.
 5 An dessen Ende ε hänge eine Korkscheibe κ (so tief),
 daß sie sich innerhalb der Kufe befindet. An ζ hänge
 man ein Kettchen mit einem Bleigewichte ξ .¹⁾ Die Ein-
 richtung sei so getroffen, daß die Korkscheibe κ die Aus-
 flußröhre nach dem Wasser in der Kufe $\theta\eta$ hin ab-
 10 schließt, wenn sie obenauf schwimmt, dagegen sich senkt
 und so die Ausflußröhre öffnet, wenn der Kufe Wasser
 entzogen wird. Erst wenn wieder Wasser zuströmt, soll
 daher die Korkscheibe gehoben und die Röhre von neuem
 geschlossen werden. Die Korkscheibe muß aber schwerer
 15 sein als das Gewicht bei ξ . Es sei der erwähnte Misch-

1) Zusatz nach **b**: (... Bleigewichte ξ ,) 'das eine weit geringere absolute Schwere besitzt als die Korkscheibe κ '. Dafür fällt weiter unten in **b** die entsprechende Bemerkung von **a** aus.

μένος κρατῆρ ἐν τόπῳ τινὶ κείμενος ὁ AM , οὗ τὸ
 χεῖλος ἔστω ἐν αὐτῇ τῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ ἐν τῇ ληνῷ
 ὕδατος, ὅτε οὐκέτι ἐπιρρέει ὁ κρουνὸς τοῦ φελλοῦ
 ἐπινηχομένου. φερέτω δὲ καὶ ἐκ τῆς ληνοῦ σωλὴν
 εἰς τὸν πυθμένον τοῦ κρατῆρος ὁ $ΘN$. ὅταν ἄρα πλῆ- 5
 ρους ὄντος τοῦ κρατῆρος ἀρύσῃ τις ὕδωρ, συγκενώσῃ
 καὶ τὸ ἐν τῇ $ΘH$ ληνῷ ὕδωρ· καὶ καθίσας ὁ φελλὸς
 ἀνοίξει τὸν κρουνόν, καὶ τὸ ἐπιρρέον εἰς τε τὴν
 ληνὸν καὶ τὸν κρατῆρα ἐνεχθήσεται καὶ μετεωρίσει
 175 τὸν φελλόν, ὥστε πάλιν | μηκέτι ἐπιρρέειν. καὶ τοῦτο 10
 ἔσται, ὅσάκις ἂν ἀφέληται τις ἐκ τοῦ κρατῆρος ὕδωρ.

XXI.

Εἰς ἓνια σπονδεῖα πενταδράχμου νομίσματος ἐμ-
 βληθέντος, ὕδωρ ἀπορρέει εἰς τὸ περιρραίνεσθαι.

Ἔστω σπονδεῖον ἢ θησαυρὸς ὁ $ABΓΔ$, οὗ στό- 15
 μιον ἔστω τὸ A ἀνεστομωμένον, ἐν δὲ τῷ θησαυρῷ
 ἀγγεῖον ἔστω τὸ $ZHΘK$ ἔχον ὕδωρ καὶ πυξίδα τὴν
 A , ἐξ ἧς κρουνὸς ἔξω φερέτω ὁ AM . παρακείσθω δὲ
 τῷ ἀγγεῖῳ ὄρθιος κανὼν ὁ $NΞ$, περὶ ὃν ἕτερος κηλω-
 νευέσθω ὁ $ΟΠ$ ἔχων πρὸς μὲν τῷ O πλατυσμάτιον 20
 τὸ P παράλληλον τῷ πυθμένι τοῦ ἀγγείου, πρὸς δὲ
 μένος κρατῆρ ἐν τόπῳ τινὶ κείμενος ὁ AM , οὗ τὸ χεῖλος
 ἔστω ἀκριβῶς ἐν αὐτῇ τῇ ἐπιφανείᾳ τοῦ ἐν τῇ ληνῷ ὕδατος,
 ὅτε οὐκέτι ἐπιρρέει ὁ κρουνὸς τοῦ φελλοῦ ἐπινηχομένου.

13 σπονδεῖα Mb: σπονδία a 15—16 τὸ στόμιον Leid.
 Scalig. 45 17 πυξίδα BM (πηξίδα CP): πυξίδια a: *παιδίον* L
 20 τῷ b: τὸ a

7 καθίσας a: κατελθὼν b, *descendens* L 8 τὴν a: τὸν b
 9 εἰς τὸν bL 10 μηκέτι πάλιν tr. CP 17 ἡξῖθ* bL

krug $\lambda\mu$ an einem beliebigen Punkte aufgestellt. Sein Rand liege genau in Höhe des Wasserspiegels in der Kufe zur Zeit, wo die Ausflusssähre infolge der oben schwimmenden Korkscheibe aufhört zu fließen. Auch aus der Kufe
 5 führe eine Röhre $\vartheta\nu$ nach dem Boden des Mischkruges. Wenn man nun aus dem vollen Mischkruge Wasser schöpft, so bewirkt man zu gleicher Zeit, daß auch in der Kufe $\vartheta\eta$ der Wasserstand niedriger wird. Wenn dann die Korkscheibe sich senkt, so wird sie die Ausflusssähre öffnen,
 10 und was zuströmt, wird sowohl in die Kufe als in den Mischkrug laufen und die Korkscheibe heben, so daß der Zufluß wieder aufhört. Dies wiederholt sich, so oft als man dem Mischkruge Wasser entnimmt.

XXI.

15 Manche Opfergefäße sind so eingerichtet, daß Weihwasser zum Besprengen herausfließt, wenn man Der Weih-
wasserautomat.
Fig. 22. ein Fünfdrachmenstück hineinwirft.

Man nehme ein Opfergefäß (Spondeion, Fig. 22) oder eine Sparbüchse¹ (Thesaurus) $\alpha\beta\gamma\delta$, deren Mündung α
 20 nicht geschlossen sei. In der Sparbüchse (bez. der Opferkanne) befinde sich ein (kleines) Gefäß $\xi\eta\vartheta\kappa$ mit Wasser und einer Büchse λ , von welcher eine Ausflusssähre $\lambda\mu$ nach außen gehe. Neben dem Gefäße stehe ein senkrechter Stab $\nu\xi$, um den ein anderer $\sigma\pi$ sich wie ein
 25 Wagebalken drehe. Dieser erweitere sich bei σ zu einem Plättchen ϱ , das (im Zustande der Ruhe) dem Boden des

1) In Pompeji (Overbeck-Mau *Pompeji* S. 203) ist die Kasse (Büchse) des thürhütenden Badewärters in den kleineren Thermen gefunden, aber leider a. a. O. nicht abgebildet. An Geldkisten, wie sie in Pompeji z. B. in der Casa dei Dioscuri (= del questore, a. a. O. S. 334. 336) ehemals standen, ist wohl kaum zu denken.

18 $\varphi\epsilon\rho\acute{\epsilon}\tau\omega$ B: $\varphi\acute{\epsilon}\rho\epsilon\tau\alpha\iota$ CP: *ferat vel feratur* L 20 \bar{o} a P:
 \bar{q} BCL

τῷ <Π κανόνιον τὸ> ΠΣ ἔχον πρὸς τῷ Σ ἄρμωστον
 πῶμα τῇ Α πυξίδι, ὥστε μὴ ῥέειν τὸ ὕδωρ διὰ τοῦ
 ΑΜ σωλήνος. ἔστω δὲ τὸ πῶμα τῆς πυξίδος βαρύν-
 τερον τοῦ Ρ πλατυσματίου, κουφότερον δὲ συναμφο-
 τέρων τοῦ τε νομίματος καὶ τοῦ πλατυσματίου. ὅταν 5
 οὖν ἐμβληθῇ διὰ τοῦ Α στομίον τὸ νόμισμα, ἐπι-
 πεσεῖται τῷ Ρ πλατυσματίῳ καὶ καταβαρῆσεν ἐγκλινεῖ
 μὲν τὸ ΟΠ κανόνιον, ἐπαρεῖ δὲ τὸ πῶμα τῆς πυξίδος,
 ὥστε ρεῦσαι τὸ ὕδωρ· ἀποπεσόντος δὲ τοῦ νομίματος
 πάλιν τὸ πῶμα ἐπιπесὸν ἀποκλείσει τὴν πυξίδα, ὥστε 10
 μηκέτι ῥέειν τὸ ὕδωρ.

XXII.

Εἰς ἀγγεῖον πολλῶν γενῶν ἐμβληθέντων ὕγροῦ
 διὰ τοῦ αὐτοῦ στομίον, ἰδίᾳ ἕκαστον ἀπορρέειν διὰ
 τοῦ αὐτοῦ κρουνοῦ, ὥς ἂν προαιρώμεθα. 15

Ἔστω τι ἀγγεῖον τὸ ΑΒ διαπεφραγμένον τὸν
 τράχηλον τῷ ΓΔ διαφράγματι. ἐχέτω δὲ διαφράγματα
 ὄρθια καὶ ἀνατείνοντα μέχρι τοῦ διαφράγματος, ποι-
 οῦντα χώρας τοσαύτας, ὅσα βουλόμεθα ἐμβαλεῖν ὕγρῳ.

α 9—11 ὥστε ρεῦσαι... τὸ ὕδωρ = β 20—22: καὶ οὕτως 20
 ῥέει τὸ ὕδωρ· ἀφθέντος δὲ τοῦ νομίματος πάλιν τὸ πῶμα
 ἐπιπесὸν ἀποκλείσει τὴν πυξίδα, ὥστε μηκέτι ῥέειν τὸ ὕδωρ.

1 Π κανόνιον τὸ βL: om. α τῷ (ante Σ) ΑΓβ: τὸ Τ
 7 τῷ ΜΒC: τὸ αΡ ἐγκλινεῖ Haase in schedis Schoenianis:
 ἐγκλινεῖ ΑΓβ: ἐγκλινεῖν Τ: inclinabit L 8 ἐπαρεῖ Haase in
 schedis: ἐπαίρει αβ, tollit L 17 f. δὲ <καὶ> 18 f. τοῦ <ΓΔ>
 διαφράγματος 18—19 f. <καὶ> ποιοῦντα: ac facientia L

1 πσ αΒ: πσ CP 2 τὸ ὕδωρ: vinum L 4—5 κου-
 φότερον... πλατυσματίου om. CP 13 ὕγροῦ: humorum L
 14 ἀπορρέειν αΒC L: ἐπιρρέειν Ρ 15 ὥς α: δ βL 18 καὶ
 om. β τοῦ κατὰ τὸ (om. Β) στόμιον βL 22 ῥέειν τὸ ὕδωρ
 ΒC: ῥέει ὕδωρ Ρ

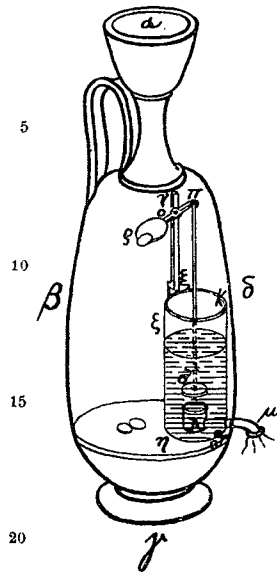


Fig. 22.

Gefäßes parallel liegt. Bei π hänge an dem Querstabe ein Stiel $\pi\sigma$, an welchem bei σ ein (genau) auf die Büchse λ passender Deckel sitzt, so daß er den Ausfluß durch die Röhre $\lambda\mu$ zu unterbrechen vermag. Der Büchsendeckel sei schwerer als das Plättchen ϱ , dagegen leichter als Münze und Plättchen zusammen. Wenn nun durch die Mündung α das Geldstück hineingeworfen ist, fällt es auf das Plättchen ϱ , drückt den Querstab $o\pi$ nieder und bringt ihn in eine schiefe Lage, während es den Büchsendeckel emporzieht, so daß das Wasser ausfließen kann. Wenn das Geldstück heruntergefallen ist¹⁾, legt sich der Deckel wieder auf die Büchse und verschließt sie, so daß der Ausfluß aufhört.

XXII.

Es giebt ein Gefäß, das jede beliebige Flüssigkeit durch denselben Hahn gesondert ausfließen läßt, nachdem man durch einund dieselbe Mündung vielerlei Arten eingegossen hat. Ein Zauberkrug. Fig. 23.

Ein Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 23) sei im Halse durch die Scheidewand $\gamma\delta$ verschlossen und (im Bauche) mit vertikalen Scheidewänden versehen, die bis an die Scheidewand $\gamma\delta$ ²⁾ reichen und so viel Räume (Kammern) bilden, als wir Flüssigkeiten hineinthun wollen. Man nehme für

1) Nach **b**: 'aufgehoben ist'.

2) Nach **b**: 'bis an die Scheidewand in der Mündung'.

176 ἔστω δὲ ἐπὶ τοῦ παρόντος δύο. | καὶ ἔστω διάφραγμα
 τὸ ΖΕ· ἐν δὲ τῷ ΓΔ διαφράγματι τρυπήματα ἔστω
 λεπτὰ καθάπερ ἡθμοειδῆ, φέροντα εἰς ἑκατέραν χώραν·
 ὑπὸ δὲ τὸ διάφραγμα διαύγια ἔστω τὰ Η, Θ φέροντα
 εἰς τὰς χώρας· ἐκ δὲ τοῦ πυθμένους σωληνώρια ἔστω 5
 τὰ Κ, Α συντετρομημένα ταῖς χώραις καὶ φέροντα εἰς
 ἓνα κρουνίσκον κοινὸν τὸν Μ. ἐὰν <οὖν> καταλαβό-
 μενοι τὰ Η, Θ διαύγια καὶ τὸν Μ κρουνὸν ἐγγέωμεν
 διὰ τοῦ στόματος ἐν τῶν ὑγρῶν, εἰς οὐδεμίαν χώραν
 εἰσελεύσεται διὰ τὸ τὸν ἐν αὐταῖς ἀέρα μὴ ἔχειν 10
 ἔξοδον. ἐὰν δὲ ἀνῶμεν ἐν τῶν διαυγίων, εἰς ἐκείνην
 ἐνεχθήσεται τὴν χώραν τὸ ὑγρὸν, ἧς ἔστι καὶ τὸ δι-
 αύγιον. εἴτα πάλιν καταληφθέντος τοῦ διαυγίου ὅταν
 ἕτερον ὑγρὸν ἐγγέωμεν καὶ ἀνῶμεν τὸ ἕτερον διαύγιον,
 πάλιν εἰς τὴν ἑτέραν χώραν ἐνεχθήσεται τὸ ὑγρὸν. 15

α 1—7 καὶ ἔστω . . . τὸν Μ = β 16—21: καὶ ἔστω-
 σαν χώραι αἱ Ζ, Ε· ἐν δὲ τῷ ΓΔ διαφράγματι τρυπήματα
 ἔστω λεπτά, φέροντα εἰς ἑκατέραν χώραν· ὑπὸ δὲ τὸ διά-
 φραγμα διαύγια ἔστω τὰ Η, Θ φέροντα εἰς τὰς χώρας·
 πρὸς δὲ τῷ πυθμένι σωληνώρια ἔστω τὰ Κ, Α συντετρομημένα 20
 ταῖς χώραις καὶ φέροντα εἰς ἓνα κοινὸν κρουνίσκον τὸν Μ.

1—2 διάφραγμα τὸ ΖΕ scripsi: διαφράγματα τὰ ξ̄ α
 3 f. καθάπερ <ἡθμός> [ἡθμοειδῆ]. cf. supra p. 56, 18, sed v.
 etiam p. 60, 17 4 τὸ διάφραγμα scripsi: τὰ διαφράγματα α.
 cf. lin. 18 6 τὰ Κ, Α . . . ταῖς χώραις om. T₁, add. T₂ καὶ
 ταῖς ΑΜ (καὶ suprascr. Α), καὶ in marg. add. T₂ 7 κρου-
 νίσκιον α (ἐν ἀκρουνίσκιον T): κρουνίσκον correxi. cf. lin. 21
 οὖν β, itaque L: om. α 10 τὸ β: om. α 14 ἐγγέωμεν
 Μβ: ἐγγέωμεν α f. ἀνῶμεν . . . διαύγιον et ἕτερον . . . ἐγγέω-
 μεν transp. 15 τὴν Voss. 19, β: om. α ἑτέραν ΑΓβ:
 ε̄ τὲ T₁, corr. T₂

den Augenblick zwei Flüssigkeiten, und die (vertikale) Scheidewand sei ξ .¹⁾ In der Scheidewand $\gamma\delta$ seien kleine Löcher wie bei einem Siebe²⁾, welche in die beiden Räume

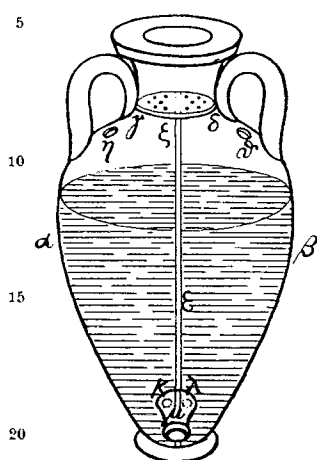


Fig. 28.

führen. Unterhalb der Scheidewand sollen die Luftlöcher η und θ in die Kammern führen. Aus dem Boden mögen die Röhrchen³⁾ κ und λ heraustrreten, nach den Kammern hin offen sein und in eine einzige, gemeinsame Ausflusssröhre μ auslaufen. Halten wir nun die Luftlöcher η und θ und das Ausflusrohr μ zu und gießen durch die Mündung eine der Flüssigkeiten ein, so wird sie in keine Kammer eindringen, weil die in den Kammern enthaltene Luft keinen Ausweg hat. Öffnen wir aber eins der Luftlöcher, so läuft die Flüssigkeit in den Raum, zu dem

das betreffende Luftloch gehört. Halten wir dann dieses Luftloch wieder zu, lassen dagegen das andere los und gießen eine andere Flüssigkeit hinein, so läuft die Flüssigkeit wieder in die andere Kammer. Halten wir nun alle

1) Nach **b**: 'und die Kammern seien ξ , ϵ '.

2) Nach **b**: 'wie — Siebe' fehlt.

3) Diese sind in unsrer Figur als solche nicht erkennbar, sondern, um die Deutlichkeit der übrigen Vorrichtung nicht zu beeinträchtigen, als einfache Ausflusöffnungen dargestellt, welche ja denselben Zweck erfüllen würden.

καταλαβόμενοι οὖν τὰ διάνγια πάντα σὺν τοῖς ἡθμοῖς
ὅταν ἀνῶμεν τὸν *M* κρουνόν, οὐ μὴ ξεύση, ἐὰν μὴ
ἐν τῶν διαυγίων ἀνεθῇ. καὶ τότε τοῦ ἀέρος παρείσ-
δυσιν ἐσχηκόςτος ῥυήσεται τὸ ἐν ἐκείνῃ τῇ χώρᾳ ὑγρόν·
καταληφθέντος δὲ τοῦ διαυγίου καὶ τοῦ ἐτέρου ἀνε- 5
θέντος τὸ αὐτὸ συμβήσεται.

XXIII.

Δύο ἀγγείων ὄντων ἐπὶ τινος βάσεως καὶ τοῦ
μὲν ἐνὸς πλήρους ὕντος οἴνου, τοῦ δὲ ἐτέρου ὑπάρ-
χοντος κενοῦ, ὅσον ἐὰν εἰς τὸ κενὸν ἀγγεῖον ὕδωρ 10
ἐγγέωμεν, τοσοῦτος ὁ οἶνος ἐκ τοῦ ἐτέρου ῥυήσεται·
κατασκευάζεται δὲ οὕτως.

Ἐστω ἐπὶ τινος βάσεως τῆς *AB* δύο ἀγγεῖα τὰ
ΓΔ, *EZ* διαπεφοραγμένα τὰ στόμια τοῖς *HΘ*, *ΚΑ* δια-

a 1—6 καταλαβόμενοι . . . συμβήσεται = **b** 16—21: 15
καταλαβόμενοι οὖν τὰ διάνγια πάντα σὺν ταῖς ἐν τῷ δια-
φοράγματι ὁπαῖς ὅταν ἀνῶμεν τὸν *M* κρουνόν, οὐ μὴ ξεύση,
εἰ μὴ ἐν τῶν διαυγίων ἀνεθῇ. καὶ τότε τοῦ ἀέρος παρ-
είσδυσιν ἐσχηκόςτος ῥυήσεται τὸ ἐν ἐκείνῃ τῇ χώρᾳ ὑγρόν·
καταληφθέντος δὲ τοῦ διαυγίου τούτου καὶ τοῦ ἐτέρου ἀνε- 20
θέντος ξεύσει τὸ ἐν τῇ ἐτέρᾳ χώρᾳ ὑγρόν.

1 ἡθμοῖς *M*: ἰθμοῖς **a** 2 ξεύση (η ex ει corr.) *AG*:
ξεύσειν *T* ἐὰν scripsi: εἰ **a** 5 καταληφθέντος *Mb*: κατα-
λειφθέντος **a** 10 ἐὰν *AG*: ἄν *Tb* 11 τοσοῦτος *A* (in *A*
recte sic scribitur: τοσοῦτ) **b**: τοσοῦτο *GT* 14 τοῖς **b**: τῆς **a**

10 ἀγγεῖον om. **bL** 11 ὁ om. **b** 14 ἔχοντα τὰ **bL**
17 ξεύση (η ex ει corr.) *B*: ξεύσει *CP* 19 ἐν . . . χώρᾳ:
ibi L 20 τούτου om. **B**

Luftlöcher mitsamt den siebartigen Löchern¹⁾ zu und lassen das Ausflußrohr μ los, so wird die Flüssigkeit sicherlich nicht ausfließen, es sei denn, daß eins der Luftlöcher geöffnet wird. Erst dann, wenn die Luft Zutritt erlangt hat, wird diejenige Flüssigkeit ausfließen, welche in dem entsprechenden Raume enthalten ist. Hält man aber das betreffende Luftloch zu und läßt das andere los, so ist das Resultat dasselbe.²⁾

XXIII.

- 10 Wenn zwei Gefäße, von denen das eine voll Wein, das andere leer ist, auf einer Basis stehen, so kann der Wein in solcher Quantität aus dem vollen Gefäße ausfließen, als wir in das leere Wasser gießen. Die Einrichtung ist folgende.

Verwendung
des Wasser-
und Luft-
druckes, um
Wein zum Aus-
fluß zu bringen.
Fig. 24.

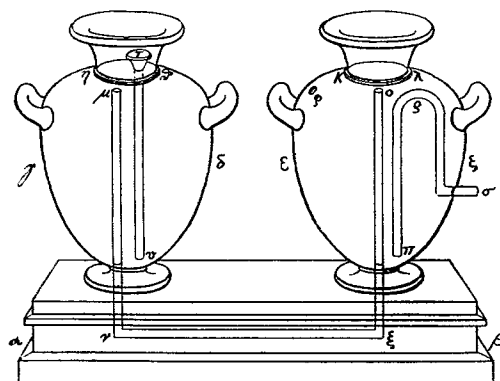


Fig. 24.

- 15 Auf eine Basis $\alpha\beta$ (Fig. 24) seien zwei Gefäße $\gamma\delta$ und $\varepsilon\zeta$ gestellt, deren Mündungen durch die Scheidewände

1) Nach **b**: 'mitsamt den Löchern in der Scheidewand'.

2) Nach **b**: 'so wird die in dem anderen Raume enthaltene Flüssigkeit ausströmen'.

177 φράγμασι. σωλήν δὲ ὁ $MNΞO$ διὰ τῆς βάσεως | διώσθω
καὶ ἀνακεκάμφθω εἰς τὰ ἀγγεῖα ἀπέχων ἀπὸ τῶν δια-
φραγμάτων βραχὺ κατὰ τὰ M, O . καὶ ἐν μὲν τῷ EZ
καμπύλος σίφων ἔστω ὁ $ΠΡΣ$ τὴν κυρτότητα ἔχων
πρὸς τῷ στόματι τοῦ ἀγγείου· τὸ δὲ ἕτερον σκέλος 5
αὐτοῦ ἐκτὸς φερέτω εἰς κρουνὸν διεσκευασμένον. διὰ
δὲ τοῦ $HΘ$ διαφράγματος καθείσθω χώνη ἡ $ΤΤ$, ἥς
ὁ καυλὸς συνεστεγνώσθω τῷ διαφράγματι καὶ ἀπε-
χέτω ἀπὸ τοῦ πυθμένους βραχὺ. ἐγκεχύσθω δὲ διὰ τινος
τροπήματος τοῦ Φ εἰς τὸ EZ ἀγγεῖον οἶνος, ὃ μετὰ 10
τὴν ἐργυσιὴν πάλιν ἀπεστεγνώσθω. ἐὰν οὖν ἐγγέωμεν
διὰ τῆς χώνης ὕδωρ εἰς τὸ $\Gamma\Delta$ ἀγγεῖον, συμβήσεται
τὸν ἐν αὐτῷ ἄερα ἐκθλιβόμενον χωρεῖν εἰς τὸ ZE
ἀγγεῖον διὰ τοῦ $MNΞO$ σωλήνος· ὁ δὲ μεταχωρῶν 15
ἐκθλίψει τὸν ἐν τῷ EZ ἀγγεῖῳ οἶνον· καὶ τοῦτο 15
ἔσται, ὅσάκις ἐὰν ὕδωρ ἐγγέωμεν. καὶ δῆλον ὅτι ἐκ-
θλιβόμενος ὁ ἀήρ ἴσον ὄγκον ἔχει τῷ ἐγγυνομένῳ
ὑδατι καὶ τοσοῦτον οἶνον ἐκθλίψει. καὶ ἐὰν μὴδὲ σίφων
ἢ καμπύλος, ἀλλὰ μόνον κρουνὸς πρὸς τῷ Σ , δύναται
τὸ αὐτὸ γενέσθαι, ἐὰν μὴ τοῦ ὕδατος ἡ βία κατακρα- 20
τήσῃ τοῦ κρουνοῦ.

XXIV.

Ἀγγείου ὄντος κενοῦ καὶ ἐτέρου οἶνον ἔχοντος,
ὅσον ἐὰν ὕδωρ εἰς τὸ κενοὶ ἀγγεῖον ἐμβάλωμεν, το-
a 118, 23—122, 16 Ἀγγείου ὄντος . . . προαιρώμεθα 25
= b 118, 26—122, 29: Κρουνὸν κατασκευάσαι, ἀφ' οὗ

3 κατὰ τὰ BCL: κατὰ τὸ P: ὁ a τῷ Mb: τὸ a 6 διε-
σκευασμένον b: διασκευασμένον a 7 καθείσθω BCM: καθί-
σθω a: κείσθω P 13 τὸν AGb: δὲ MT 16 ἐὰν aCP: ἂν
BM 19 τῷ AGb: τὸ T 22 εἰ codd. decurtati et sic
deinceps 23—120, 1 Ἀγγείου . . . κεκαμμένον a: ἔστω σμηρι-

$\eta\theta$ und $\kappa\lambda$ verschlossen seien. Eine Röhre $\mu\nu\xi\omicron$ lasse
 man durch die Basis gehen und biege sie nach oben in
 die Gefäße um, daß sie in μ und \omicron fast bis an die
 Scheidewände reicht. In $\varepsilon\zeta$ sei ein gekrümmter Heber $\pi\rho\sigma$
 5 angebracht, dessen Krümmung nahe der Mündung des
 Gefäßes liege. Der andere Schenkel des Hebers gehe in
 Gestalt eines offenen Hahns nach aufsen. Durch die
 Scheidewand $\eta\theta$ lasse man einen Trichter $\tau\nu$ hinab, dessen
 Schaft (d. h. Röhre) in die Scheidewand eingelötet sei
 10 und fast bis auf den Boden reiche. Man gielße in das
 Gefäß $\varepsilon\zeta$ Wein durch irgend ein Loch φ , das nach dem
 Eingießen wieder zu verschließen ist. Wenn wir nun
 durch den Trichter Wasser in das Gefäß $\gamma\delta$ gießen, so
 ist die Folge, daß die darin enthaltene Luft hinaus-
 15 gedrängt wird und durch die Röhre $\mu\nu\xi\omicron$ in das Gefäß $\zeta\varepsilon$
 strömt. Sobald die Luft hinübergeht, treibt sie den im
 Gefäß $\varepsilon\zeta$ enthaltenen Wein hinaus. Dies wiederholt sich,
 so oft wir Wasser eingießen. Es ist augenscheinlich, daß
 die verdrängte Luft gleiches Volumen wie das eingegossene
 20 Wasser hat und eine diesem entsprechende Quantität Wein
 zum Ausfluß bringen wird. Auch wenn kein gekrümmter
 Heber, sondern bloß ein offener Hahn bei σ angebracht
 sein sollte, kann das Resultat dasselbe sein, es sei denn,
 daß der Druck des Wassers für den Hahn zu stark ist.

25

XXIV.

Wenn man ein leeres Gefäß und ein zweites voll
 Wein hat, so kann man durch einen Hahn Wein und

a 119, 26—121, 12 Wenn man . . . sich verhalten soll =
 b 119, 29—121, 22: Einen Hahn zu konstruieren, aus dem eine

σμάτιον codd. decurtati et ed. Paris. 24 *ἐὰν* a: *ἄν* Par. 2512
ἐμβάλλωμεν T

1 *διώσθω* *διὰ τῆς βάσεως* tr. b 3 *καὶ* om. L 10 *ὁ*
οἶνος b δ a: *καὶ* bL 15 *ἐκθλίβει* P 17 *ἔχει* a: *ἔξει* bL
ἐγγυνομένω a: *ἐγγεομένω* b

σοῦτον διὰ κρουνοῦ ληψόμεθα κεκραμένον $\tilde{\omega}$ ἐὰν βουλόμεθα εἶναι λόγῳ· ἔστω δὲ τὸ ὕδωρ τοῦ οἴνου διπλάσιον.

Ἐστω τὸ κενὸν ἀγγεῖον τὸ AB ἥτοι κυλινδρικὸν ἢ στερεὸν παραλληλεπίπεδον ὀρθογώνιον· τούτῳ δὲ 5 ἕτερον παρακείμεθω στεγνὸν πάντοθεν καὶ ἐπὶ τῆς αὐτῆς βάσεως κείμενον τὸ ΓA ἥτοι ὁμοίως κυλινδρικὸν ἢ στερεὸν παραλληλεπίπεδον ὀρθογώνιον· ἡ δὲ τοῦ AB βάσις διπλάσιον 178 ἐπειδήπερ βουλόμεθα τὸ ὕδωρ τοῦ οἴνου εἶναι διπλάσιον. τούτῳ δὲ παρακείμεθω ἕτερον ἀγγεῖον στεγνὸν τὸ ZE , 15

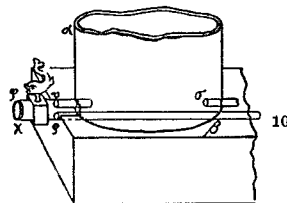


Fig. 25 a.

κράμα ῥυθίσεται ὕδατος καὶ οἴνου ἐν λόγῳ $\tilde{\omega}$ ἂν βουλόμεθα. ἔστω δὲ τὸ ὕδωρ εἶναι τοῦ οἴνου διπλάσιον.

Ἐστω κενὸν ἀγγεῖον τὸ μέλλον ὑποδέξεσθαι τὸ ὕδωρ τὸ AB · τοῦτο δὲ ἥτοι κυλινδρικὸν στερεὸν ἔστω ἢ παραλληλεπίπεδον ὀρθογώνιον· τούτῳ δὲ ἕτερον ὅμοιον τῷ σχήματι 20 παρακείμεθω στεγνὸν πάντοθεν τὸ ΓA , οὗ ἡ βάσις ἡμίσεια ἔστω τῆς τοῦ AB βάσεως, ἐπεὶ βουλόμεθα διπλάσιον εἶναι τὸ ὕδωρ τοῦ οἴνου ἐν τῷ κράματι. καὶ τούτῳ δὲ παρακείμεθω ἕτερον ἀγγεῖον στεγνὸν τὸ EZ , ἐν ᾧ ἐγχυθήσεται

1 ἂν Paris. 2512 2 εἶναι (scil. κεκραμένον) $A_2 T$: om. A_1
λόγῳ εἶναι tr. G δὲ om. T_1 , corr. T_2 ὕδωρ T: ὕδωρ
εἶναι AGM 5. 10 παραλληλεπίπεδον $G\tilde{T}$: παράλληλον ἐπίπε-
δον A 5—6 ὀρθογώνιον . . . ἕτερον om. G_1 , add. G_2

17 δὲ BC: igitur L: δὲ P εἶναι om. L (sit aqua igitur
vini dupla): f. εἶναι del. 18 ὑποδέξεσθαι BC: ὑποδέξασθαι P:
quod aquam debet suscipere L 20 δὲ om. L 23 τούτῳ BL:
τούτῳ CP δὲ h: om. L

Wasser in beliebiger Mischung und in einer Quantität entnehmen, die dem in das leere Gefäß eingegossenen Wasser entspricht. Das Wasser betrage das Doppelte des Weines.

- 5 Das leere Gefäß $\alpha\beta$ sei entweder cylindrisch (Fig. 25 bez. 25a) oder ein rechtwinkliges Parallelepipedon. Daneben stelle man ein anderes, von allen Seiten luftdicht verschlossenes $\gamma\delta$ auf dieselbe Basis, das ebenso cylindrisch oder ein rechtwinkliges

Verwendung des Wasser- und Luftdruckes, um aus einem Hahne eine Mischung von Wein und Wasser in einem bestimmten Verhältnisse ausströmen zu lassen. Fig. 25 und 25a.

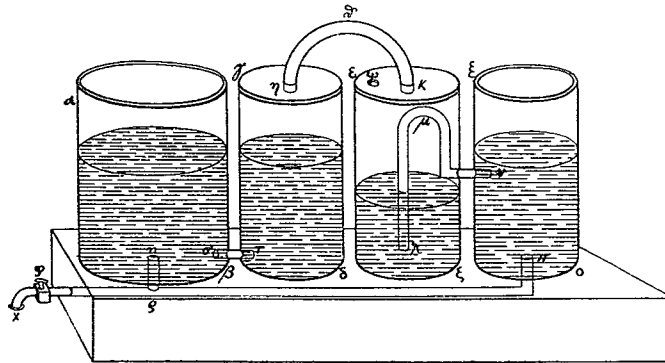


Fig. 25.

- 10 Parallelepipedon ist. Die Basis von $\alpha\beta$ sei doppelt so groß als die von $\gamma\delta$, da das Wasser zum Weine sich wie 2 : 1 verhalten soll. Neben diesem stehe noch ein

Mischung von Wasser und Wein in einem beliebigen Verhältnisse ausfließen soll. Das Wasser betrage das Doppelte des

- 15 Weines.

- Es sei $\alpha\beta$ ein leeres Gefäß, welches bestimmt ist, das Wasser aufzunehmen. Es sei dies entweder ein cylindrischer Körper (Fig. 25) oder ein rechtwinkliges Parallelepipedon. Daneben stehe ein anderes $\gamma\delta$ von ähnlicher Figur und von
20 allen Seiten luftdicht verschlossen, dessen Basis halb so groß sei als die von $\alpha\beta$, da in der Mischung der Wein zum Wasser wie 1 : 2 sich verhalten soll.

ἐν ᾧ ἐγγυθίσεται ὁ οἶνος· καὶ δι' ἀμφοτέρων τῶν $\Gamma\Delta$, EZ σωλὴν ἔστω ὁ $H\Theta K$ συντετρημένος τοῖς ἐπιφράγμασιν αὐτῶν καὶ συνεστεγνωμένος· τὸ δὲ EZ ἀγγεῖον ἐχέτω καμπύλον σωλῆνα τὸν AMN , οὗ τὸ μὲν ἐντὸς σκέλος ἀπεχέτω τοῦ πυθμένος τοῦ ἀγγείου ὅσον ὕδατι 5 διάρρυσιν· τὸ δὲ ἕτερον ἐκτὸς ἐπικεκλόμενον καὶ φερέτω εἰς ἀγγεῖον ἕτερον τὸ ΞO , ἐξ οὗ σωλὴν ὁ $ΠΡ$ φερέτω διὰ πάντων τῶν ἀγγείων ἢ καὶ ὑποβεβλημένος ὑπὸ τὴν ἔδραν τῶν ἀγγείων τάσσεται, ἵνα κάτω φέρεται ῥαδίως αὐτὸς εἰς τὸ παρὰ τὸν πυθμένα τοῦ AB ἀγγείου 10 μέρους. ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ $T\Sigma$ συντετρήσθω τοῖς AB , $\Gamma\Delta$ ἀγγείοις· ἐχέτω δὲ καὶ τὸ AB ἀγγεῖον παρὰ τὸν πυθμένα κρουνίσκον τὸν Γ . οἱ δὲ $ΠΠ$, Γ κρουνίσκοι ἐμπεριλαμβανέσθωσαν κρουνῶ $\tau\omega$ ΦX κλειδίον ἔχοντι, δι' οὗ ἀνοιχθήσεται καὶ κλεισθήσεται, ὁπότεν 15 προαιρώμεθα. τούτων δὲ κατασκευασθέντων καὶ ἀπο-
ὁ οἶνος· καὶ δι' ἀμφοτέρων τῶν $\Gamma\Delta$, EZ σωλὴν ἔστω ὁ $H\Theta K$ συντετρημένος τοῖς διαφράγμασιν αὐτῶν καὶ συνεστεγνωμένος· τὸ δὲ EZ ἀγγεῖον ἐχέτω καμπύλον σίφωνα τὸν AMN , οὗ τὸ μὲν ἐντὸς σκέλος ἀπεχέτω τοῦ πυθμένος 20 τοῦ ἀγγείου, ὅσον ὕδατι διάρρυσιν εἶναι· τὸ δὲ ἕτερον ἐντὸς ἐπικεκλόμενον καὶ φερέσθω εἰς ἕτερον ἀγγεῖον τὸ ΞO , ἐξ οὗ σωλὴν ὁ $ΠΡ$ φερέσθω ὑπὸ τὴν ἔδραν πάντων τῶν ἀγγείων ἄχρι καὶ τοῦ AB ἀγγείου. ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ ΣT συντετρήσθω τοῖς AB , $\Gamma\Delta$ ἀγγείοις· ἐχέτω δὲ καὶ τὸ AB 25 ἀγγεῖον παρὰ τὸν πυθμένα κρουνίσκον τὸν Γ φέροντα εἰς τὸν $ΠΡ$ σωλῆνα· ὁ δὲ $ΠΡ$ σωλὴν ἐχέτω κρουνὴν μετὰ κλειδίου, δι' οὗ ἀνοιχθήσεται καὶ κλεισθήσεται, ὁπότεν προαιρώμεθα, τὸν ΦX .

² ἐπιφράγμασιν $A_2 T$: διαφράγμασιν $A_1 G$ 4 f. σίφωνα.
 cf. lin. 19 ⁶ ἐκτὸς A : ἐντὸς, ν ex ν corr., G : ἐντὸς $A_2 T$
¹⁰ παρὰ $A G_2 T$: περὶ $G_1 T_2$ 16 post προαιρώμεθα haec
 fere desiderantur: <ἐγχεύσθω δὲ διὰ τινος τρυπήματος τοῦ Ψ

anderes, luftdicht verschlossenes Gefäß $\xi\epsilon$, in welches der Wein geschüttet wird. Durch beide Gefäße $\gamma\delta$ und $\epsilon\zeta$ gehe eine Röhre $\eta\theta\kappa$, welche die Deckel durchbohrt und in sie eingelötet ist. Das Gefäß $\epsilon\zeta$ sei mit einem gekrümmten Heber $\lambda\mu\nu$ versehen, dessen innerer Schenkel fast bis auf den Boden des Gefäßes reiche und nur noch Wasser durchfließen lasse. Der andere sei dagegen nach außen umgebogen und führe in ein anderes Gefäß $\xi\omicron$. Aus diesem gehe ein Rohr $\pi\rho$ durch sämtliche Gefäße. Man kann es auch unter den Platz legen, auf dem die Gefäße stehen, damit es leicht nach der nahe dem Boden des Gefäßes $\alpha\beta$ gelegenen Seite abwärts fließt. Eine andere Röhre $\tau\sigma$ stelle eine Verbindung zwischen den Gefäßen $\alpha\beta$ und $\gamma\delta$ her. Auch das Gefäß $\alpha\beta$ habe am Boden eine kleine Ausflusssröhre υ (Fig. 25 a). Die Ausflusssröhren $\rho\pi$ und υ sind von einem (weiteren) Rohre $\varphi\chi$ einzufassen (Fig. 25 a). Dieses ist mit einem Hahne versehen, durch welchen es beliebig geöffnet und geschlossen werden kann.¹⁾ Sind nun diese Vorkehrungen

²⁰ a 7—19 Der andere . . . kann = b 20—29: Der andere sei nach außen umgebogen und gehe in ein anderes Gefäß $\xi\omicron$. Von diesem werde ein Rohr $\pi\rho$ unter dem Platze, auf dem sämtliche Gefäße stehen, bis zum Gefäße $\alpha\beta$ einschließend geleitet. Eine andere, an beiden Enden offene Röhre $\sigma\tau$ ²⁵ binde die Gefäße $\alpha\beta$ und $\gamma\delta$. Auch das Gefäß $\alpha\beta$ habe am Boden eine kleine Ausflusssröhre υ (genauer $\upsilon\rho$, Fig. 25), welche in die Röhre $\pi\rho$ mündet. Die Röhre $\pi\rho$ habe ein Ausflusssrohr $\varphi\chi$ nebst einem kleinen Hahne (Fig. 25), durch welchen es nach Belieben geöffnet und geschlossen werden kann.

1) Hier fehlen vermutlich folgende Worte: 'Man giesse in das Gefäß $\epsilon\zeta$ Wein durch ein Loch ψ , welches nach dem Eingießen wieder zu verschließen ist'.

εἰς τὸ EZ ἀγγεῖον οἶνος, ὃ μετὰ τὴν ἔγχυσιν πάλιν ἀπεστεγνῶσθαι. cf. supra p. 118, 9—11. vid. etiam Rochas l. l. p. 130.

16 δὴ aCP: δὲ B: om. L 18 f. ἐπιφράγμασιν συν-
εστεγνῶσμένους P 20 λμ BL 21 f. ἐκτὸς 23 ὑπὸ BC:
εἰς ὑπὸ P 26 ὃ bL: f. TP. cf. p. 124, 26

κλεισθέντος τοῦ $X\Phi$ κρουνοῦ ἐὰν ἐμβάλωμεν ὕδωρ εἰς τὸ AB ἀγγεῖον, μεταχωρήσει μέρος αὐτοῦ καὶ εἰς τὸ ΓA ἀγγεῖον, τουτέστι τὸ ἥμισυ, διὰ τοῦ ΣT σωλήνος· τὸ δὲ ἐμπεσὼν ὕγρὸν εἰς τὸ ΓA ἀγγεῖον ἐκθλίψει τὸν ἴσον αὐτῷ ἄερα διὰ τοῦ $H\Theta K$ σωλήνος ⁵ εἰς τὸ EZ ἀγγεῖον· οὗτος δὲ τὸν ἴσον οἶνον ἐκθλίψει διὰ τοῦ AMN σωλήνος εἰς τὸ ΞO ἀγγεῖον. ὅταν ἄρα ἀνοίξωμεν τὸν $X\Phi$ κρουνόν, ρεύσει δι' αὐτοῦ τό τε ἐμβληθὲν ὕδωρ εἰς τὸ AB ἀγγεῖον καὶ ὁ οἶνος ἐκ τοῦ ΞO ἀγγείου διὰ τοῦ PP σωλήνος ἐνεχθεῖς· καὶ ἔσται ¹⁰ γεγονὸς τὸ προκείμενον. πάλιν οὖν κενὰ μενεῖ τὰ ἀγγεῖα, ὅταν ἐκρύντος τοῦ κράματος ὁ ἀήρ χωρήσῃ εἰς αὐτὰ διὰ τοῦ PP σωλήνος.

XXV.

Ἀγγεῖον ὄντος, ἐν ᾧ ὕδωρ ἐστί, καὶ κρουνοῦ | ¹⁵
¹⁷⁹ ὑπάρχοντος ἐν αὐτῷ, ἐν ᾧ κλείς ἐστι, ζωδίου δ' ἐπινη-
 χομένου ἐπὶ τοῦ ὕδατος, ὅσον ἂν διὰ τοῦ κρουνοῦ
 ἀφέλωμεν ὕδωρ ἐκ τοῦ ζωδίου οἶνος ἐπιρρεῖται πρὸς
 λόγον τὸν δοθέντα τῷ ἀφαιρεθέντι ὕδατι.

Ἐστω γὰρ τὸ τοῦ ὕδατος ἀγγεῖον τὸ AB κρουνὸν ²⁰
 ἔχον τὸν Γ ἀποκλειόμενον· ἐπὶ δὲ τοῦ ὕδατος ἐπινη-

a 7—10 ὅταν ἄρα . . . ἐνεχθεῖς = b 22—26: ὅταν
 ἄρα ἀνοίξωμεν τὸν $X\Phi$ κρουνόν, ρεύσει δι' αὐτοῦ τό τε
 <ἐμβληθὲν> εἰς τὸ AB ἀγγεῖον ὕδωρ καὶ ὁ οἶνος ὁ ἐν τῷ
 ΞO ἀγγεῖῳ διὰ τοῦ PP σωλήνος ἐνεχθεῖς καὶ κραθεῖς τῷ ²⁵
 διὰ τοῦ TP ὕδατι.

6—7 οὗτος . . . ἀγγεῖον om. A₁, add. A₂ 7 σωλήνος:
 f. σίφωνος 9 ἐμβληθὲν T: ἐκβληθὲν AG 11 μενεῖ b,
 manebunt L: μένει a 11—13 πάλιν . . . σωλήνος in dubium
 vocat Rochas p. 130 12 χωρήσῃ C₂ M: χωρήσει aBC₁ P εἰς

getroffen und ist der Hahn $\chi\phi$ geschlossen, so fließt ein Teil des Wassers, das wir etwa in das Gefäß $\alpha\beta$ gießen, das heißt die Hälfte, durch die Röhre $\sigma\tau$ in das Gefäß $\gamma\delta$. Die in das Gefäß $\gamma\delta$ eingedrungene Flüssigkeit preßt die
 5 gleiche Menge Luft durch die Röhre $\eta\theta\kappa$ in das Gefäß $\varepsilon\zeta$. Diese Luft drängt die gleiche Menge Weins durch den Heber $\lambda\mu\nu$ in das Gefäß $\xi\omicron$. Wenn wir jetzt den Hahn $\chi\phi$ öffnen, strömt durch ihn sowohl das Wasser aus, welches in das Gefäß $\alpha\beta$ geschüttet war, als auch
 10 der Wein, der aus dem Gefäße $\xi\omicron$ durch die Röhre $\pi\rho$ abfließt.¹⁾ So ist die Aufgabe gelöst. Die Gefäße werden nun wieder leer bleiben, wenn die Mischung ganz abgeflossen und die Luft durch die Röhre $\pi\rho$ in dieselben eingetreten ist.

15

XXV.

Wenn ein Gefäß voll Wasser mit einer Ausfluß- Verwendung
 röhre nebst zugehörigem Hahne versehen ist und einen Weinbe-
 eine auf dem Wasser schwimmende Figur enthält, hält in be-
 so kann Wein (in die Figur) je nach der Quantität hältnisse zu
 20 des Wassers zuströmen, das wir durch das Ausfluß- abgelaßenen
 rohr dem Gefäße entnehmen, also in einem gegebenen Wasser nachzu-
 Verhältnisse zu dem abgelassenen Wasser. füllen. Fig. 26.

Das Gefäß mit Wasser sei $\alpha\beta$ (Fig. 26) mit einem verschießbaren Ausflußrohr γ . Auf dem Wasser schwimme ein

1) Zusatz in **b**: 'und sich mit dem durch $\nu\rho$ kommenden Wasser vermischt'.

om. T 16 δὲ BT 18 ζῳδιον: f. <ἀγγελον, εἰς τὸ> ζῳδιον
 19 ἀφαιρεθέντι BC: ἀφεθέντι a: (aquae) ablatae L 20 γὰρ
 om. T

2 et pars L 3—4 διὰ τοῦ στ (τ P, τ C in textu, σ ead.
 m. supra scr.) σωληνος τουτέστι τὸ ἥμισυ tr. bL 6 δὲ πάλιν bL
 16 ἐστι: sit L 17 ἐπὶ τοῦ ὕδατος a: τῷ ὕδατι b 24 ἐμ-
 βληθέν inserui: om. bL

χέσθω λεβητάριον τὸ Δ ἔχον ὄρθιον σωλήνα τὸν EZ εἰς ζῳδιον διεσκευασμένον· τὸ δὲ τὸν οἶνον ἔχον ἀγγεῖον παρὰ κείσθω· καὶ ἔστω τὸ $H\Theta$, ἐν ᾧ καμπύλος σίφων ἔστω ὁ KAM , οὗ τὸ μὲν ἐν σκέλος ἐντὸς ἔστω τοῦ $H\Theta$ ἀγγείου, τὸ δὲ ἔτερον ἐκτὸς καὶ φέρον εἰς τὸν EZ σωλήνα. ἔαν οὖν ἐπισπασώμεθα διὰ τοῦ M καταστομίου τὸν οἶνον, φεύσει εἰς τὸν EZ σωλήνα, ἄχρις ἂν ἡ τοῦ οἶνου ἐπιφάνεια ἢ τε ἐν τῷ $H\Theta$ ἀγγεῖῳ καὶ ἢ ἐν τῷ EZ σωλήνι ἐπὶ μιᾷ εὐθείᾳ γένηται· γεγυμένῳ δὲ κατὰ τὴν $N\Xi O\Pi$ εὐθείαν. καὶ παρὰ τὸ Π σημεῖον κρουνίσκος ἀνεργῶς ἔστω ὁ P . μέχρι μὲν οὖν τούτου οὐ ῥέει ὁ οἶνος. ὅταν δὲ ἀφελώμεν διὰ τοῦ Γ κρουνοῦ ὅσονδηποτοῦν ὕδωρ, καταβήσεται τὸ Δ λεβητάριον, σὺν ᾧ καὶ ὁ EZ σωλήν, ὥστε τὴν τοῦ οἶνου ἐπιφάνειαν τὴν $O\Pi$ ταπεινότεραν γενέσθαι τῆς $N\Xi$ ἐπιφανείας· καὶ διὰ τοῦτο ταπεινότερου γενηθέντος τοῦ ἐκτὸς μέρους τοῦ σίφωνος, πάλιν μεταχωρήσει ὁ οἶνος εἰς τὸν EZ σωλήνα καὶ διὰ τοῦ P κρουνοῦ εἰς τὸ ἐκτὸς ἐνεχθήσεται· καὶ τοῦτο ἔσται, ὅσάκις ἔαν ἀφελώμεθα διὰ τοῦ Γ κρουνοῦ ὕδωρ. ἀνάλογον τῷ ἀπορρυηθέντι ὕδατι ὁ οἶνος ἐπιρρέυσει.

1 ὄρθιον Δb : ὄρθον $A_2 GT$ 2 εἰς τὸ T 3 παρὰ-
κείσθω ὄρθον T_2 7 καταστομίον AG : κατὰ στομίον T : κατὰ
στομίον M 10 δὲ $AGbL$: δὴ T 11 ἔσται T 12 οὖν
om. T 13 ὅσονδηποτοῦν Tb : ὅσονδηποτε οὖν AG 20 ἔαν
 ATb : ἔν G 21 f. ἀνάλογον <οὖν> ἀπορρυηθέντι AG :
ἀπορρυηθέντι T

2 ζῳδιόν τι bL 5 φέρον a : φερέτω bL 6—7 ἔαν
... σωλήνα om. bL 8 $\theta\eta$ B 12 οὖν om. bL 14 ϕ a :
τούτω δὲ bL 17 γενηθέντος a : γεγονότος b 19 P om. BL
21 ἀπορρυηθέντι b

Kesselchen δ mit einem senkrechten Rohre $\varepsilon\zeta$ in Form einer Figur.¹⁾ Daneben stehe das Gefäß mit dem Weine. Das sei $\eta\vartheta$. In diesem sei ein gekrümmter Heber $\kappa\lambda\mu$,

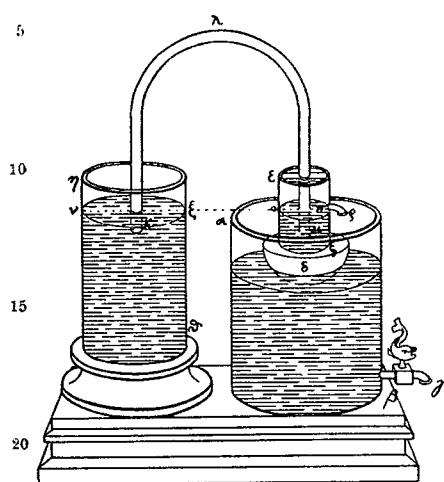


Fig. 26.

dessen einer Schenkel sich innerhalb, dessen anderer dagegen außerhalb des Gefäßes $\eta\vartheta$ befinde. Letzterer gehe nach dem Rohre $\varepsilon\zeta$. Wenn wir nun durch die untere Mündung μ den Wein ansaugen, so fließt er in das Rohr $\varepsilon\zeta$, bis die Oberfläche des Weines im Gefäße $\eta\vartheta$ und dem Rohre $\varepsilon\zeta$ in einer Ebene liegen. Das sei nun in Höhe der Linie $\nu\xi o\pi$ der Fall. Bei Punkt π sei ein offenes Ausflusströhrchen ρ angebracht. Bis jetzt fließt nun der Wein nicht. Wenn wir aber durch den Hahn γ eine beliebige Quantität Wasser ablassen, so senkt sich das Kesselchen δ , mit ihm auch das Rohr $\varepsilon\zeta$. Die Folge ist, daß die Oberfläche des Weines $o\pi$ niedriger wird als die Fläche $\nu\xi$. Da infolgedessen auch der äußere Heberschenkel (bezw. dessen Mündung) niedriger zu liegen kommt, so wird der Wein wieder nach dem Rohre $\varepsilon\zeta$ hinüberlaufen und durch die Ausflusströhre ρ nach außen strömen. Dieser Vorgang wiederholt sich, so oft wir durch das Ausflusrohr γ Wasser ablassen. Der Wein wird also in entsprechendem

¹⁾ Diese Figur ist aus praktischen Gründen in unserer Zeichnung nicht zur Darstellung gebracht, wie sie auch fast in allen handschriftlichen Zeichnungen fehlt.

ἔχεται δὲ ἡ τοῦ AB ἀγγείου βάσις πρὸς τὴν τοῦ $HΘ$ ἀγγείου βάσιν τὸν ἐπιταχθέντα λόγον· καὶ οὕτως ἔσται τὸ προκείμενον.

XXVI.

Ἐὰν δὲ βουλώμεθα ἐγγέοντες ὕδωρ εἰς τι ἀγγεῖον 5
180 τούτῳ πρὸς λόγον τὸν οἶνον ἐπιρρεῦσαι, ποιήσομεν οὕτως.

Ἔστω γὰρ πάλιν τὸ μὲν ἔχον ἀγγεῖον τὸ ὕδωρ τὸ AB , τὸ δὲ τὸν οἶνον ἔχον τὸ $HΘ$ · ὁ δὲ EZ σωλὴν ἐκτὸς ἔστω τοῦ AB ἀγγείου·
ἐν δὲ τῷ AB ἀγγεῖῳ σφαῖρα ἐπινηχέσθω ἡ A , ἐξ ἧς σπάρτος διὰ τροχίλου τοῦ Γ ἀποδεδέσθω εἰς τὸν EZ σωλῆνα, ὥστε αὐτὸν κρέμασθαι· τὰ δὲ ἄλλα ταῦτά πάντα ἔστω τοῖς ἐπάνω εἰρημένους. συμβήσεται οὖν ἐμβληθέντος τοῦ ὕδατος εἰς τὸ AB ἀγγεῖον μετεωριζόμενον τὸ A σφαίριον χαλᾶν τὸν EZ σωλῆνα, ὥστε πάλιν ἐπιρρέειν τὸν οἶνον. 20

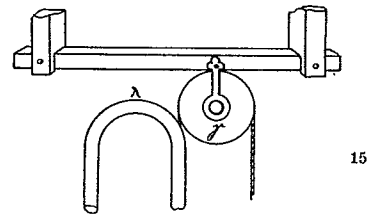


Fig. 27 a.

1 τὴν Mb: om. AG, del. T 5 δὲ om. T 6 τὸν om. T
ποιήσομεν BCGTL: ποιήσωμεν A 8 μὲν om. AG₁ 9 δὲ
(ante EZ) G₂Tb: om. AG₁L (solus Mutinens. aut [pro autem])
14 γ AGT₂: β A₂T. in codicum AGT figuris duae exstant
rotulae, quarum altera littera non significatur f. ἀποδεδέσθω
17 κρεμάσθαι codd. 18 ταῦτα a 19 δ A₁Gb: β A₂T

5 τι: τὸ B 6 ἐπιρρεῦσαι: effluere L (influere Mutinens.)
8 τὸ AB om. P 9 τὸν οἶνον CPL: τὸ ὕδωρ B 14 τρο-
χίλου τοῦ Γ: τροχίλων τῶν σ, τ bL 17 δ B 18 πάντα ταῦτά
(ταῦτα P) tr. b 20 σωλῆνα om. BL ἐπιρρέειν: effluat L
(defluat Mutinens.)

Verhältnisse zu dem ausgelaufenen Wasser zuströmen. Die Basis des Gefäßes $\alpha\beta$ stehe zu der von $\eta\vartheta$ in einem bestimmten Verhältnisse. Auf diese Weise wird die Aufgabe gelöst sein.

5

XXVI.

Wenn der Wein in einem bestimmten Verhältnisse zu Wasser, das wir in ein Gefäß gießen, zufließen soll, so kann man folgende Vorrichtung treffen.

Dieselbe Vorrichtung mit geringer Änderung. Fig. 27 und 27a.

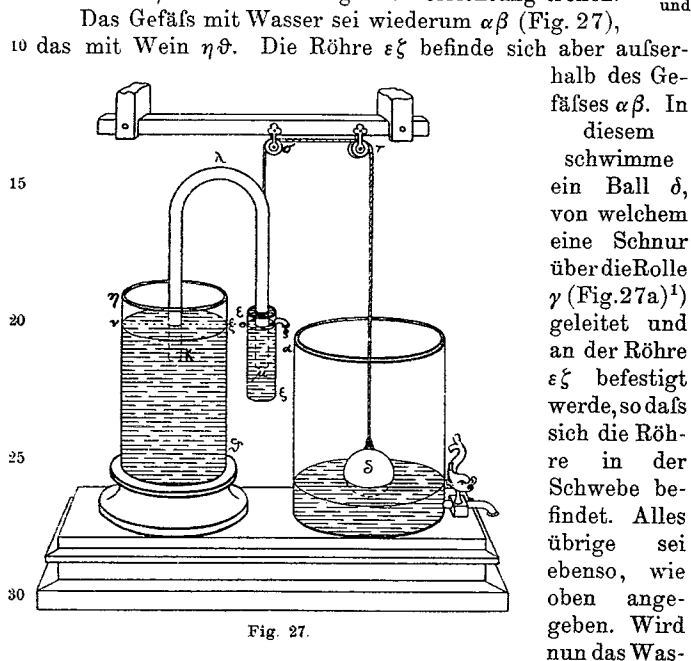


Fig. 27.

ser in das Gefäß $\alpha\beta$ geschüttet, so ist die Folge, daß der Ball δ sich hebt und die Röhre $\varepsilon\zeta$ sinken läßt und daß
35 der Wein wieder zuströmt.

1) b: 'über die Rollen σ, τ (Fig. 27)'.

XXVII.

Λύνεται δὲ καὶ ἄλλως.

Ἡ γὰρ ἐκ τοῦ Δ σφαιρίου σπάρτος ἀποδεδέσθω διὰ τοῦ Γ τροχίλου εἰς ἕτερον τροχιλίδιον τὸ Σ καὶ ἐκδεδέσθω διὰ τούτου εἰς τὸν KAM | διαβήτην. συμ-⁵ βήσεται γὰρ μετεωριζομένου τοῦ σφαιρίου χαλᾶσθαι τὸν KAM διαβήτην κρεμώμενον ἐκ τῆς σπάρτου, ὥστε πάλιν μείζονος γεννηθέντος τοῦ ἐκτὸς σκέλους τοῦ σίφωνος τὸν οἶνον ῥεῖν διὰ τοῦ M στομίου.

XXVIII.

10

Οἱ δὲ σίφωνες, οἷς χρῶνται εἰς τοὺς ἐμπρησμούς, κατασκευάζονται οὕτως.

Ἔστωσαν δύο πυξίδες χαλκαῖ κατατετορνευμέναι τὴν ἐντὸς ἐπιφάνειαν πρὸς ἐμβολέα, καθάπερ αἱ τῶν ὑδραύλεων πυξίδες, αἱ $AB\Gamma\Delta$, $EZH\Theta$. ἐμβολεῖς δὲ¹⁵ αὐταῖς ἔστωσαν ἄρμους οἱ KA , MN . συντετρήσθωσαν δὲ πρὸς ἀλλήλας αἱ πυξίδες διὰ σωλήνος τοῦ

Cap. XXVII secundum b: Λύνεται δὲ καὶ ἄλλως τὸ τοιοῦτον γενέσθαι.

Ἡ γὰρ ἐκ τοῦ Δ σφαιρίου σπάρτος ἀποδεδέσθω διὰ²⁰ τῶν T , Σ τροχιλίων οὐκ εἰς τὸν EZ σωλήνα, ἀλλ' εἰς τὸν KAM σίφωνα. συμβήσεται γὰρ μετεωριζομένου τοῦ σφαιρίου χαλᾶσθαι τὸν KAM σίφωνα κρεμώμενον ἐκ τῆς σπάρτου, ὥστε πάλιν μείζονος γεγονότος τοῦ ἐκτὸς σκέλους τοῦ σίφωνος τὸν οἶνον ῥεῖν διὰ τοῦ HP κρουνοῦ.²⁵

3 ἀποδεδέσθω Coisl. 158: ἀποδεδέσθω a 4 τροχιλίδιον A_1 :
τροχίλιον A_2GT $\bar{\sigma}$ A_2T : $\bar{\epsilon}$ A_1G 9 M : P Rochas p. 132
10 cap. XXVIII edidit J. G. Schneider *Eclog. phys.* I, 225—227
15 ἐμβολεῖς AG_1T_2 b: ἐμβολαὶ G_2T_1 16 αὐταῖς: αὐτῶ T
17—132, 1 διὰ τοῦ $\xi o \delta \zeta$ σωλήνος T

XXVII.

Es ist noch eine andere Ausführung möglich.¹⁾ Man leite nämlich die von dem Balle δ (Fig. 27) kommende Schnur über die Rolle γ (Fig. 27a) nach

Noch eine andere Ausführung. Fig. 28.

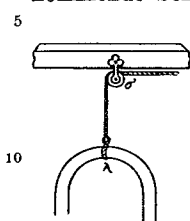


Fig. 28.

einer anderen kleinen Rolle σ (Fig. 28), und nachdem sie über diese gezogen ist, binde man sie an den Heber $\kappa\lambda\mu$. Wenn dann der Ball sich hebt, so ist die Folge, daß der Heber $\kappa\lambda\mu$, welcher an der Schnur hängt, sich senkt. Wenn daher der äußere Heberschenkel wieder länger geworden ist, so fließt der Wein durch die Mündung μ ²⁾ aus.

XXVIII.

Die Siphone, welche man bei den Feuersbrünsten³⁾ verwendet, richtet man folgendermaßen ein. Die Feuerspritze. Fig. 29.

Es seien $\alpha\beta\gamma\delta$ und $\varepsilon\zeta\eta\theta$ zwei bronzene Stiefel (Kolbenrohre, Büchsen), deren innere Oberfläche für einen Kolben passend ausgedreht ist, wie die Stiefel (Büchsen) der Wasserorgeln. Die Kolben $\kappa\lambda$ und $\mu\nu$ müssen luftdicht in die Stiefel passen. Diese seien durch das an beiden Enden offene Rohr $\xi\omicron\delta\zeta$ in gegenseitige Verbindung

a 3—7 Man leite . . . den Heber $\kappa\lambda\mu$ = b 23—26: Man binde nämlich die von der Kugel δ (Fig. 27) ausgehende Schnur, nachdem man sie über die Rollen τ und σ (Fig. 27) geleitet, nicht an die Röhre $\varepsilon\zeta$, sondern an den Heber $\kappa\lambda\mu$ (Fig. 28.)

1) Nach b: 'Ein derartiger Versuch läßt sich noch auf andere Weise ausführen'.

2) b: 'durch das Ausflußrohr $\pi\rho$ '.

3) b: 'zum Löschen der Feuersbrünste'.

11 εἰς τοὺς ἐμπρησμούς a: εἰς τὴν τῶν ἐμπρησμῶν κατά-
σβεσιν b 14 πρὸς a: εἰς b: ad L 15 ὁδευμάτων b
17—132, 1 διὰ τοῦ δξοξ σωλήνος tr. bL 18 δὲ om. L
21 ἀλλὰ CP 22 γὰρ om. P 25 HP om. L

ΞΟΔΖ. ἐκ δὲ τῶν ἐκτὸς μερῶν αἱ πυξίδες ἐντὸς τοῦ
 ΞΟΔΖ σωλήνος ἐχέτωσαν ἀσάβρια προκείμενα, οἷα
 εἴρηται ἐν τοῖς ἐπάνω, τὰ Π, Ρ, ὥστε εἰς τὸ ἐκτὸς
 τῶν πυξιδίων ἀνοίγεσθαι μέρος. ἐχέτωσαν δὲ καὶ ἐν
 τοῖς πυθμέσιν αἱ πυξίδες τρήματα στρογγύλα τὰ Σ, ⁶
 Τ ἐπιπωμαννύμενα τυμπανίοις ἐσμηρισμένοις τοῖς ΥΦ,
 ΧΨ, δι' ὧν περόνια διαβεβλήσθω ἐπικεκκολλημένα ἢ
¹¹⁸ προσ|κεκοινωμένα τοῖς πυθμέσιν τῶν πυξιδίων τὰ Ω,
 Ω, ἔχοντα ἐν τῶν ἔκρων κωλυμάτια πρὸς τὸ τὰ τυμ-
 πάνια μηκέτι ἐξέλκεσθαι ἐξ αὐτῶν. οἱ δὲ ἐμβολεῖς ¹⁰
 ἐχέτωσαν ὄρθια συμφυῇ κανόνια μέσα τὰ ς, ς, οἷς
 ἐπιζευγνύσθω κανῶν ὁ Δ, Α κινούμενος περὶ μὲν τὸ
 μέσον περὶ περόνην τὴν Δ μένουσαν, * περὶ δὲ τὰ
 κανόνια τὰ ς, ς περὶ περόνας τὰς Β, Γ. τῷ δὲ ΞΟΔΖ
 σωλήνι συντετρήσθω ἕτερος σωλὴν ὄρθιος ὁ Ε, ς εἰς ¹⁵
 δίχην διεσχισμένος κατὰ τὸ ς καὶ ἔχων τὰ σμηρί-
 σματα, δι' ὧν ἀναπιέζει τὸ ὕψος, οἷα καὶ ἔμπροσθεν

α 1—4 ἐκ δὲ τῶν ἐκτὸς μερῶν . . . μέρος = b 19—23:
 ἐκ δὲ τῶν ἐκτὸς μερῶν αἱ πυξίδες πρὸς τὰ ἐντὸς τοῦ
 ΔΞΟΖ σωλήνος ἐχέτωσαν ἀσάβρια προκείμενα, οἷα ἐν τοῖς ²⁰
 χαλκευτικοῖς φουσητήρσι γίνεταί εισάγοντα καὶ ἐξάγοντα ἐν
 αὐτοῖς τὸ πνεῦμα· καὶ ἔστωσαν τὰ Π, Ρ, ὥστε εἰς τὸ ἐκτὸς
 τῶν πυξιδίων ἀνοίγεσθαι μέρος.

2 προκείμενα AG: προσκείμενα T 8—9 ω, ω bL: ω a
 14 τὰς Voss. 19, b: τὰ a 17 v. supra p. 72, 4—14

8 πυξιδίων a: πυξιδων b, *pixidium* L 11 μέσα a: κατὰ
 τὸ μέσον bL 12 μὲν om. BL 13 μένουσαν τὴν Δ tr. bL
 14 δξοξ bL 15 Ε ς: ςς L ut etiam p. 134, 7 in Ambro-
 siano J 38 20 προκείμενα B: προσκείμενα CP: (*asserculos*)
propositos L 21 φουσητήρσι B: φουστήρσι CP

gesetzt. Außerhalb der Stiefel, aber innerhalb des Rohres $\xi\theta\zeta$ sollen Klappenventile π und ϱ , wie wir sie oben¹⁾ beschrieben haben²⁾, derart angebracht sein, daß sie sich nach der Außenseite der Stiefel öffnen können. Die Stiefel sollen auch auf dem Boden runde Löcher σ und τ haben, die mit kleinen, geschliffenen Scheiben $\nu\varphi$ und $\chi\psi$ bedeckt werden.

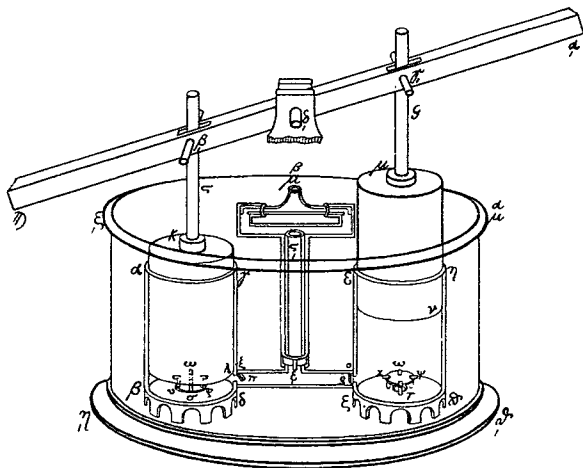


Fig. 29.

Durch diese stecke man kleine Stifte ω , ω , die auf den Boden der Stiefel gelötet oder festgenietet seien. An ihren Enden seien die Stifte mit Häkchen oder Knöpfen versehen, daß die Scheiben sich nicht losreißen können. Mit den Kolben seien in der Mitte senkrechte Kolbenstangen ς und η verbunden; an diese schliesse sich wieder ein Querbalken δ , an, welcher sich in der Mitte um einen fest-sitzenden Bolzen δ , an den Kolbenstangen ς , η aber um die

1) Vgl. S. 77—79.

2) Statt dessen b: 'wie sie in den Blasebälgen der Kupferschmiede angebracht werden, um die Luft ein- und auszuführen'.

εἴρηται ἐν τῷ ἀναπνίξοντι ὕδωρ ἀγγεῖον διὰ τοῦ
 πεπιλημένου εἰς αὐτὸ ἀέρος. ἐὰν οὖν αἱ εἰρημέναι
 πύξιδες σὺν τῇ πρὸς αὐτὰς κατασκευῇ ἐμβληθῶσιν εἰς
 ὕδατος ἀγγεῖον τὸ $Z, H, \Theta M$ καὶ κηλωνεύηται ὁ \mathfrak{D}, A
 κανὼν ἐκ τῶν ἄκρων αὐτοῦ τῶν \mathfrak{D}, A ἐναλλάξ κινου- 5
 μένων περὶ τὴν A περόνην, οἱ ἐμβολεῖς καθιέμενοι
 ἐκθλίψουσι διὰ τοῦ E, ς σωλήνος καὶ τοῦ M ἐπι-
 στρεπτοῦ στομίου τὸ ὑγρόν· ὁ γὰρ MN ἐμβολεὺς
 ἀνασειόμενος μὲν ἀνοίγει τὸ T τρήμα ἐπαιρομένου τοῦ
 $X\Phi$ τυμπανίου, ἀποκλείει δὲ τὸ P ἀσφάλιον· καθιέ- 10
 μένος δὲ τὸ μὲν T ἀποκλείει, τὸ δὲ P ἀνοίγει, δι' οὗ
 καὶ τὸ ὕδωρ ἐκθλιβόμενον ἀναπνέζεται· τὰ δὲ αὐτὰ
 συμβαίνει καὶ περὶ τὸν $K A$ ἐμβολέα. τὸ μὲν οὖν M
 σωληνᾶριον ἀνανεῦον καὶ ἐπινεῦον τὸν ἐκπιτυσμὸν
 πρὸς τὸ δοθὲν ὕψος ποιεῖται, οὐκέτι μέντοι πρὸς τὴν 15
 δοθεῖσαν ἐπιστροφὴν, εἰ μὴ ὅλον τὸ ὄργανον ἐπιστρέ-
 φεται· τοῦτο δὲ βραδὺ καὶ μοχθηρὸν πρὸς τὰς κατ-
 επειγούσας χρεῖας ὑπάρχει. ἵν' οὖν εὐκόπως εἰς τὸν
 δοθέντα τόπον ἐκπιτύζηται τὸ ὑγρόν, ποιήσωμεν τὸν
 E, ς σωλήνα σύνθετον κατὰ τὸ μήκος ἐκ δύο συνεσμη- 20
 182 ρισμένων ἀλλήλοις, | ὧν ὁ μὲν εἰς συμφυῆς ἔστω τῷ

1 ἀναπνίξοντι AG: ἀναποτίζοντι Th: in vase potui aquam
 exhibente L: corr. J. G. Schneider 9 T om. T 11 δὲ (ante
 P) G₂ Th: om. AG₁ 14 ἐκπιτυσμὸν AG₁ T: ἐκπιεσμὸν G₂ h:
 elisionem L 18 ἵνα οὖν T 19 ἐκπιτύζηται AT₂: ἐκπνυτό-
 ζηται G₁, v prius in i corr. alia m.: ἐκποτίζηται G₂ mg. T₁: ἐκ-
 πνέζεται h, elidatur L 20 τὸ om. T 20—21 συνεσμη-
 ρισμένον A₁, corr. A₂

3 αὐτὰς a: αὐτοὺς h 4 ηξθ^α h: ·α·z·Θ·m̄· L 7 μ
 BL 9 ἀνασειόμενος a: ἀνιέμενος hL (remissum) ἀνολγει:
 adaperiet L 10 ἀποκλείει a: ἀποκλίνει bL, item lin. 11

Bolzen β und γ bewege. Mit dem Rohre $\xi\theta\delta\zeta$ stehe ein anderes, vertikales Rohr (Steigrohr) ε,ς durch eine Öffnung in Verbindung, verzweige sich bei ς zu einem Doppelarm und sei mit den luftdicht eingefügten Röhren (Smerismata, Rohrverschleifungen) versehen, vermittelt welcher es die Flüssigkeit emporreibt, Röhren, wie wir sie oben bei dem Gefäße zum Auftrieb von Wasser mittels komprimierter Luft beschrieben haben.¹⁾ Wenn nun die erwähnten Stiefel mitsamt der zugehörigen Aus-

10 rüstung in ein Gefäß $\xi,\eta,\theta,\mu^{\alpha}$ mit Wasser gestellt werden und der Querbalken \mathfrak{D},α infolge der abwechselnden Auf- und Abwärtsbewegung seiner Enden \mathfrak{D} und α um den Stift δ auf- und niedergeht, so treiben die Kolben, falls sie niedergezogen werden, die Flüssigkeit durch das

15 Steigrohr ε,ς und die drehbare Mündung μ^{β} hinaus. Denn wird der Kolben $\mu\nu$ aufgezogen, so öffnet er das Bodenventil τ , indem die Scheibe $\chi\psi$ sich hebt, verschließt aber das Klappenventil ϱ . Wird er dagegen niedergezogen, so schließt er τ und öffnet ϱ , durch welches auch das Wasser

20 hinausgepreßt und emporgetrieben wird. Dieselbe Wirkung bringt der Kolben $\kappa\lambda$ hervor. Das Röhrchen μ^{β} , das bald aufgerichtet, bald niedergelegt wird, treibt nun die Flüssigkeit bis zur gegebenen Höhe empor, vermag jedoch eine bestimmte Seitendrehung nur dann auszu-

25 führen, wenn zugleich der gesamte Apparat gedreht wird. Das wäre aber bei dringenden Notfällen zu langwierig und mühselig. Damit nun die Flüssigkeit ohne Schwierigkeit nach dem bestimmten Punkte getrieben werden kann, setze man das Steigrohr ε,ς der Länge nach aus

30 zwei luftdicht in einander geschliffenen Röhren zusammen,

1) Vgl. S. 73.

16 καὶ ὅλον bL (τὸ ὅλον P, τὸ in corr.) 17 βραδὺ aBC,
 et tardum L: βραχὺ P 18 ὑπάρχου B 19 ποιήσωμεν a:
 ποιήσωμεν bL 20—21 συνεσμηγισμένων: connexis L

ΞΟΔΖ σωλήνι, ὁ δὲ ἕτερος τῷ διχλήῳ τῷ πρὸς τῷ
 ,ς· ἐπιστρεφόμενον γὰρ τοῦ ἐπάνω σωλήνος καὶ ἐπι-
 νεύοντος τοῦ $\overset{B}{M}$ ὁ ἀναπισμὸς γίνεται, πρὸς δὲ ἐὰν
 βουλόμεθα τόπον. ἔξει δὲ καὶ ὁ ἄνω συνεσμηρισμένος
 σωλήν κωλυμάτια πρὸς τὸ μὴ ὑπὸ τῆς τοῦ ὑγροῦ βίας
 ἐκπίπτειν τοῦ ὀργάνου· ταῦτα δὲ ἔσται γαμμοειδῆ
 συγκεκολλημένα αὐτῷ καὶ περὶ κλίκον στρεφόμενα περι-
 κείμενον τῷ ὑποκάτω σωλήνι.

XXIX.

Κατασκευάζεται δὲ ἐν τινι τόπῳ ὕδωρ ἐπίρρυστον¹⁰
 ἔχοντι ζῶον εἴτε χαλκοῦν εἴτε ἐξ ἄλλης τινὸς ὕλης·
 προσενεχθέντος δὲ αὐτῷ ποτηρίου πίνει μετὰ ψόφου
 καὶ βοῆς, ὥστε φαντασίαν ποιεῖν δίψης· ἔστι δὲ ἡ
 κατασκευὴ τοιαύτη.

Ἔστω τι ἀγγεῖον τὸ ΑΒ, ἐν ᾧ ἐπίρρυστόν ἐστι¹⁵
 κρουνισμάτιον τὸ Γ· ἐν δὲ τῷ ΑΒ ἀγγεῖῳ καμπύλος
 σίφων ἔστω ἢ πνικτὸς διαβήτης ὁ ΔΕΖ, οὗ τὸ ἕτερον
 σκέλος ἐκτὸς ὑπερεχέτω τοῦ πνιμένοιο τοῦ ἀγγείου.
 ὑποκείσθω δὲ τούτῳ βάσις στεγνὴ ἢ ΗΘΚΑ ἔχουσα
 καὶ αὐτὴ ὁμοίως καμπύλον σίφωνα τὸν ΜΝΞ· ὑπο-²⁰
 κείσθω δὲ τῷ Ζ στομίῳ χώνη ἢ ΟΠ, ἣς ὁ καυλὸς
 φερέτω εἰς τὴν ΗΘΚΑ βάσιν ἀπέχων ἀπὸ τοῦ πνι-
 μένοιο ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. τὸ δὲ τοῦ ζῴδιου στό-

1 τῷ (ante ,ς) Mb: τὸ a 3 δὲ om. T ἐὰν AGb: ἄν T
 11 ζώδιον, διο in ras., G 17 ἔστω ABCGLT₂: om. PT₁
 ἕτερον codd.: f. ἐν? cf. p. 140, 13 20 μνξ T

1 δξοζ CP: δξο BL 3 $\overset{B}{M}$: α BL γίνεται a: γενή-
 σεται hL 7—8 περικείμενος b, circa claviculum conversa qui

von denen das eine (das innere) mit dem Rohre $\xi\theta\delta\zeta$, das andere (äufßere) mit dem Doppelarm bei γ verbunden sei. Wenn dann das obere (äufßere) Rohr gedreht wird, indem man μ so lange niederlegt, kann der Auftrieb nach jedem beliebigen Punkte hin erfolgen. Das als Aufsatz dienende, genau verschliffene Rohr muß auch mit Haken versehen sein, damit es sich nicht infolge starken Wasserdruckes vom Apparate losreißt. Diese Haken sollen die Form des Buchstabens Γ haben, mit dem oberen Rohre verlötet und um einen Ring drehbar sein, der um das untere (innere) Rohr liegt.

XXIX.

Stellt man an einem Punkte mit fließendem Wasser die Figur eines Tieres aus Bronze oder
 15 anderem Material dar und läßt ihm einen Becher reichen, so schlürft es unter lautem Geräusch und erweckt so die Vorstellung, als hätte es Durst. Die Einrichtung ist folgende.

Man denke sich einen Behälter $\alpha\beta$ (Fig. 30), in welchen ein Zufuhrsröhrchen (Wasserspeier) γ fließendes Wasser¹⁾ laufen läßt. Der Behälter $\alpha\beta$ enthalte einen gekrümmten oder einen Kapselheber $\delta\epsilon\zeta$, dessen einer Schenkel aufsen unter dem Boden des Behälters hervorrage. Unter diesen stelle man eine luftdicht verschlossene Basis $\eta\theta\kappa\lambda$, die ihrerseits gleichfalls mit einem gekrümmten Heber $\mu\nu\xi$ versehen ist. Unter die Mündung ξ setze man einen Trichter $\sigma\pi$, dessen Röhre (Schaft) in die Basis $\eta\theta\kappa\lambda$ führe und nur so weit vom Boden abstehe, als erforderlich ist, um Wasser durchfließen zu lassen. Der Mund des

1) Es ist vorauszusetzen, daß der Zufluß unterbrochen werden kann.

tubo inferiori circumpositus est L 11 *εἶτε* (ante *χαλκοῦν*)
 om. b 12 *ἀντὶ* BC: *ἀντὸς* P 12 *cum quodam strepitu* L
 15 *ἔστι* om. b L 18 *τοῦ* (prius) om. P 23 *διὰρρυσιν*
εἶναι b

μιον ἔστω πρὸς τῷ P , δι' οὗ σωλὴν κείσθω φέρων δι' ἐνὸς τῶν ποδῶν ἢ δι' ἄλλου τινὸς μέρους τοῦ ζωδίου κρυπτῶς εἰς τὴν βάσιν· ἔστω δὲ οὗτος ὁ $PΣΤ$. συμβήσεται οὖν πληρωθέντος τοῦ AB ἀγγείου ὑπερβλύσαν τὸ ὑγρὸν ἐνεχθῆναι εἰς τὴν $ΠΟ$ χώνην καὶ 5 πληρῶσαι μὲν τὴν $HΘΚΑ$ βάσιν, κενῶσαι δὲ τὸ AB ἀγγεῖον. πάλιν δὲ πληρωθείσης τῆς βάσεως ὑπερβλύσαν τὸ ὕδωρ διὰ τοῦ $MNΞ$ σίφωνος κενώσκει τὴν 138 βάσιν, ἣς κενουμένης ὁ ἀήρ διὰ τοῦ P στομίου ἀναπληρώσει τὸν κενούμενον τόπον. ὅταν ἄρα προσενέγωμεν 10 τῷ P τὸ ποτήριον, πίεται μετὰ βίας ἐπισπώμενον ἀντὶ τοῦ ἀέρος τὸ ὑγρὸν, ἄχρις ἂν ἡ βάσις κενωθῇ ἐντός. οὕτω δὲ πάλιν τοῦ AB ἀγγείου πληρωθέντος κενοῦται, καὶ ταῦτα ἔσται τοῖς εἰρημένοις.

a 138, 4—140, 5 συμβήσεται . . . ποτήριον = b 138, 15 16—140, 23: συμβήσεται οὖν πληρωθέντος τοῦ AB ἀγγείου ὑπερβλύσαν τὸ ὑγρὸν ἐνεχθῆναι εἰς τὴν $ΠΟ$ χώνην καὶ πληρῶσαι μὲν δι' αὐτῆς τὴν $HΘΚΑ$ βάσιν, κενῶσαι δὲ τὸ AB ἀγγεῖον. εἴτα ἐμφραγέντος μὲν τοῦ στομίου τῆς χώνης, πληρωθείσης δὲ τῆς βάσεως ὑπερβλύσαν τὸ ὕδωρ διὰ τοῦ 20 $MNΞ$ σίφωνος κενώσκει τὴν βάσιν, ἣς κενουμένης ὁ ἀήρ διὰ τοῦ P στομίου ἄρξεται τὰ κενούμενα μέρη τῆς βάσεως ἀναπληροῦν. ὅταν ἄρα προσενέγκωμεν τῷ P στομῶ τὸ ποτήριον, πίεται μετὰ βίας ἐπισπώμενον ἀντὶ τοῦ ἀέρος τὸ ὑγρὸν, ἄχρις ἂν ἡ βάσις κενωθῇ τοῦ ὑγροῦ. πάλιν δὲ εἰ 25 πληρώσομεν τὸ AB ἀγγεῖον, τὰ αὐτὰ ἔσται τοῖς εἰρημένοις.

1 τῷ AGb : τὸ T κείσθω ab : *ponatur* L : f. καθείσθω
3 κρυπτῶς AGT_2b : κρυπτικῶς T_1 11 τῷ T : τὸ AG
βίας: an βοῆς? cf. p. 136, 13 13—14 τοῦ $αβ$ ἀγγείου
πληρωθέντος AG_1 : τὸ $αβ$ ἀγγεῖον πληρωθὲν G_2T 14 f. κενοῦται καὶ del. cf. lin. 26.

2—3 ἢ . . . ζωδίου om. bL 18 *repleri* L δι' αὐτῆς
om. BL τὴν: τοῦ B *evacuari* L

Tieres (der Schnabel des Adlers) sei bei ρ . Durch diesen lege man eine Röhre, die versteckt durch einen Fuß oder einen andern Körperteil des Tieres in die Basis gehe. Das sei $\rho\sigma\tau$. Wenn nun der Behälter $\alpha\beta$ gefüllt ist, so ist die Folge, daß die Flüssigkeit (über den Heber $\delta\epsilon\zeta$)

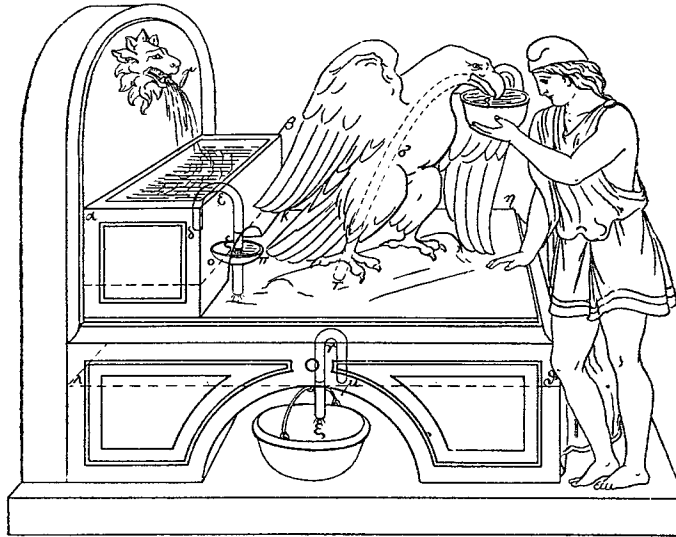


Fig. 30.

übersprudelt, (sobald infolgedessen der Heber anfängt zu fließen,) in den Trichter $\pi\omicron$ läuft und¹⁾ die Basis $\eta\theta\kappa\lambda$ füllt, hingegen den Behälter $\alpha\beta$ leert. Wenn nun die Basis gefüllt ist²⁾, so sprudelt das Wasser wieder (über den Heber $\mu\nu\xi$) und leert durch diesen die Basis. Während diese Entleerung vor sich geht, füllt³⁾ die Luft durch die

1) Zusatz in **b**: 'durch diesen'.

2) Zusatz in **b**: 'und die Trichteröffnung verschlossen ist'.

3) Nach **b**: 'wird anfangen . . . anzufüllen'.

ἵν' οὖν κατὰ τὸν δέοντα καιρόν, τουτέστι κενουμένης τῆς βάσεως, προσφέρηται τὸ ποτήριον, ἔστω διὰ τῆς ἐκρύσεως τῆς διὰ τοῦ $MNΞ$ διαβήτου κινούμενον τι ἐπιπίπτοντος τοῦ ὕδατος αὐτοῦ, ἐν ᾧ ἀποβλέποντες ὅταν κινῆται προσοίσομεν τὸ ποτήριον. 5

XXX.

Ἔστι δὲ καὶ ἄλλως ἐπιρρύτον ὕψος ὕδατος τοῦ Πανίσκου ἐπιστρεφομένου πίνειν τὸ ζῶον.

Ἔστω γὰρ στεγνὴ βάσις πάντοθεν ἡ $ABΓΔ$ διάφραγμα ἔχουσα· ἐπὶ δὲ τῆς ἐφ' ἑδρας ἐφεστιάτω τὸ ζῶον· 10
ὁ δὲ διὰ τοῦ στόματος αὐτοῦ σωλὴν ἔστω ὁ EZH .
ἔχέτω δὲ ἡ βάσις ἐν ἑαυτῇ καὶ καμπύλον σίφωνα τὸν $ΘΚΑ$ ἐν τῇ κάτω χώρᾳ, οὗ τὸ ἐν σκέλος ἐκτὸς ὑπερ-
εχέτω τοῦ πυθμένου. διὰ δὲ τοῦ μέσου διαφράγματος
χώνῃ ἔστω ἡ MN , ἥς ὁ καυλὸς ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ 15
πυθμένου βραχύ. ἐπικείσθω δὲ τῇ $ABΓΔ$ βάσει ἐτέρα
βάσις ἡ $ΞΟ$, ἐφ' ἣς ἐφεστιάτω Πανίσκος ὁ $ΠΡ$ ἀξόνιον
ἔχων τὸ $Σ$ ὑπερέχον εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς βάσεως, ᾧ

ἵν' οὖν κατὰ τὸν δέοντα καιρόν, τουτέστι κενωθείσης τῆς βάσεως, προσάγῃται πάλιν τὸ ποτήριον μεθ' ὕδατος, ἔστω 20
διὰ τῆς ἐκρύσεως τῆς διὰ τοῦ $MNΞ$ διαβήτου ἀγγεῖον τι κινούμενον, ὃ τὸ ἐκρέον ὕδωρ ὑποδέξεται· καὶ δι' αὐτοῦ
πάλιν τὸ ποτήριον ἀποπληρωθήσεται.

3 f. τι <ἀγγεῖον>. cf. lin. 21 9—10 f. διάφραγμα <μέσον>.
cf. lin. 14 10 τὸ α: f. τι 18 ἄνω Rochas: κάτω ab

7 τοῦ α: καὶ bL 10 ἔχουσα κατὰ τὸ μέσον bL τὸ B:
om. CP 12 δὲ καὶ bL καὶ om. bL 16 βάσει om. bL
17 βάσις βραχεῖα bL 18 ἔχων b: habens L

Mündung ϱ das entstehende Vakuum an. Wenn wir also den Becher an ϱ^1) halten, so zieht das Tier mit Heftigkeit statt der Luft die Flüssigkeit an und trinkt sie, bis die Basis innen²⁾ leer ist. Wenn aber der Behälter $\alpha\beta$ wiederum
 5 gefüllt ist, so entleert er sich von neuem, und es wiederholen sich die erwähnten Vorgänge. Damit nun zu rechter Zeit, d. h. wenn die Basis sich entleert, der Becher dargereicht wird, so falle das Wasser bei seinem Ausflusse durch den Heber $\mu\nu\xi$ auf irgend einen Gegenstand und
 10 setze ihn in Bewegung. Sobald wir diesen sich dann bewegen sehen, reichen wir den Becher dar.

XXX.

Noch auf andere Weise kann man mit Hilfe Der trinkende Bock. Fig. 31. fließenden Wassers durch Umdrehung des jungen
 15 Pan³⁾ das Tier trinken lassen.

Eine von allen Seiten luftdicht verschlossene Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 31) enthalte⁴⁾ eine Querwand. Auf der Oberfläche stehe das Tier. Durch dessen Mund gehe eine Röhre $\varepsilon\zeta\eta$. Im Innern der Basis enthalte die untere
 20 Kammer einen gekrümmten Heber $\theta\kappa\lambda$, dessen einer Schenkel außen aus dem Boden hervorrage. Mitten durch die Scheidewand gehe ein Trichter $\mu\nu$, dessen Röhre (Schaft) fast bis auf den Boden reiche. Auf der Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ liege eine andere⁵⁾ Basis $\xi\omicron$. Auf diese werde ein
 25 junger Pan $\pi\rho$ gesetzt und mit einer kleinen Achse σ

a 4—11 Wenn aber . . . reichen wir den Becher dar =
 b 27—33: Wenn wir den Behälter $\alpha\beta$ wieder füllen, so wiederholen sich die erwähnten Vorgänge. Damit nun im richtigen Augenblicke, d. h. bei Entleerung der Basis, von neuem der
 30 Becher mit Wasser dargereicht wird, so werde infolge des durch den Heber $\mu\nu\xi$ erfolgenden Ausflusses ein Gefäß (Fig. 30) in Bewegung gesetzt, welches das ausströmende Wasser aufängt. Damit kann man dann auch den Becher wieder füllen.

1) Nach b: 'an den Schnabel ϱ '. 2) Zusatz in b: 'von der Flüssigkeit'. 3) Vgl. die Prolegomena § 4. 4) Zusatz in b: 'in der Mitte'. 5) Zusatz in b: 'kleine'.

συμφυγῆς ἔστω σωλήν ὁ $ΤΤ$ ἔχων ἐκ τοῦ ἄκρου φιάλιον
 συμφυγῆς καὶ συντετραγμένον αὐτῷ τὸ $ΤΦ$ · τηλικούτος
 δὲ ἔστω ὁ $ΤΤ$ σωλήν, ὥστε ἀποστραφέντος τοῦ Πα-
 νίσκου τὸ $ΤΦ$ φιάλιον κείσθαι κατὰ τὴν MN χώνην
 ὑπεράνω βραχύ. κατὰ δὲ τὴν MN χώνην ἐπὶ τῆς ⁵
 βάσεως ἔστω φιάλιον τὸ $ΧΨ$ συντετραγμένον τῇ βάσει,
 ἐν ᾧ φερέσθω τὸ ἐπίρρυτον ὕδωρ τὸ Ω τοσοῦτον,
¹⁸⁴ ὥστε πλέον εἶναι τῆς διὰ τοῦ $|ΘΚΑ$ διαβήτου ἀπορ-
 ρύσεως. ἐνεχθήσεται ἄρα τὸ προειρημένον ὕγρὸν διὰ
 τῆς MN χώνης εἰς τὸ κάτω μέρος τῆς $ΑΒΓΔ$ βάσεως, ¹⁰
 τοῦ ἐν αὐτῇ ἄερος χωροῦντος διὰ τοῦ $ΕΖΗ$ σωλήνος.
 καὶ αἰετῆς πλήρης ἡ βάσις τοῦ ὕγρου διὰ τὸ μεί-
 ζονα εἶναι τὴν ἐπίρρυσιν τῆς ἀπορρύσεως. ὅταν ἄρα
 ἀποστρέψωμεν τὸν Πανίσκον, τὸ $ΤΦ$ φιάλιον ὑπὲρ
 τὴν χώνην γενόμενον δέξεται τὴν Ω ἐπίρρυσιν, ἥτις ¹⁵

a 2—8/9 τηλικούτος . . . ἀπορρύσεως = b 17—23:
 τηλικούτος δὲ ἔστω ὁ $ΤΤ$ σωλήν, ὥστε ἀποστραφέντος τοῦ Σ
 ἄξονος διὰ τῆς τοῦ $ΠΡ$ Πανίσκου στροφῆς τὸ $ΤΦ$ φιάλιον
 κείσθαι κατὰ τὴν MN χώνην ὑπεράνω βραχύ. ἄνωθεν δὲ
 τῆς βάσεως ἀντικρὺ τῆς MN χώνης κείσθω φιάλιον τὸ $ΧΨ$ ²⁰
 συντετραγμένον τῇ βάσει, ἐν ᾧ φερέσθω τὸ ἐπίρρυτον ὕδωρ
 τὸ Ω τοσοῦτον, ὥστε πλέον εἶναι τῆς διὰ τοῦ $ΘΚΑ$ δια-
 βήτου ἀπορρύσεως.

a 142, 13—144, 1 ὅταν . . . τόπον = b 142, 25—
 144, 14: ὅταν ἄρα περιστρέψωμεν τὸν Πανίσκον τὸν $ΠΡ$ ²⁵
 σὺν τῷ ἄξονι τῷ Σ , τὸ $ΤΦ$ φιάλιον ὑπὲρ τὴν MN χώνην

⁹ προειρημένον AGbL: προκειμένον T ¹² καὶ αἰ AGbL:
 ἀκρεῖ T τοῦ om. T ¹³ ἀπορρύσεως Tb: ἀπορρυσίσεως AG
¹⁴ ἀποστρέψωμεν T

¹⁷ TT: ipse L ²¹ φέρεσθαι CP

versehen, welche in den oberen Raum der Basis rage. Mit der Achse sei eine Röhre $\tau\nu$ verbunden, an deren Ende eine nach der Röhre offene kleine Schale $\nu\phi$ befestigt sei. Die Röhre $\tau\nu$ sei so lang, daß die Schale $\nu\phi$ etwas oberhalb des Trichters $\mu\nu$ zu liegen kommt, wenn der kleine Pan gedreht wird.¹⁾ Gegenüber dem Trichter $\mu\nu$

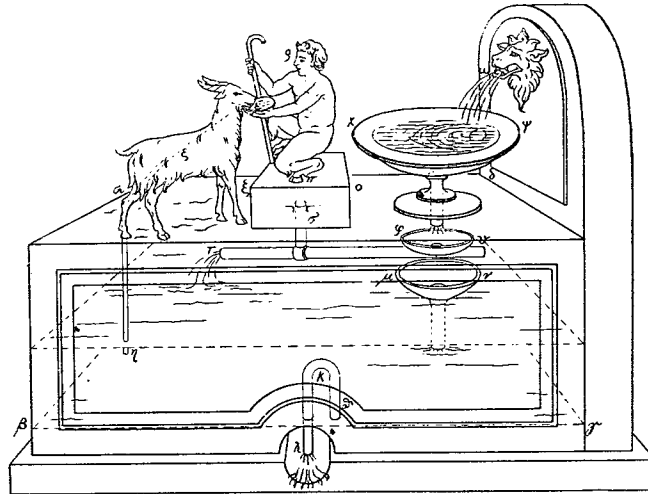


Fig. 31.

stehe auf der Basis eine kleine Schale $\chi\psi$, welche mit der Basis (durch eine Röhre) in Verbindung steht. In diese laufe ein solcher Wasserstrom ω , daß mehr zu-
 10 strömt als durch den Heber $\vartheta\kappa\lambda$ abfließt. Die erwähnte Flüssigkeit soll also durch den Trichter $\mu\nu$ in die untere Kammer der Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ laufen, indem die darin enthaltene Luft durch die Röhre $\epsilon\zeta\eta$ entweicht. Die Basis bleibt immer voll Wasser, weil der Zufluß größer ist als

1) b: 'wenn die Achse σ infolge der Umdrehung des jungen Pan $\pi\phi$ sich mitdreht'.

διὰ τοῦ $ΤΤ$ σωλήνος εἰς ἕτερον χωρήσει τόπον. μη-
κέτι οὖν ἐπιρρέοντος τοῦ ὑγροῦ εἰς τὸ κάτω μέρος
τῆς $ΑΒΓΔ$ βάσεως, ὁ $ΘΚΑ$ διαβήτης κενώσει αὐτήν,
τοῦ αἵματος εἰσπίπτοντος διὰ τοῦ $ΕΖΗ$ σωλήνος, ὥστε
προσενεχθέντος τοῦ ποτηρίου πάλιν πίνεται τὸ ζῦον. 5

XXXI.

Δύναται δὲ καὶ ἄλλως πίνειν τὸ ζῦον μήτε ἐπιρ-
ρύτου ὕψους ὕδατος μήτε ἄλλου τινὸς κινουῦντος τὸν
Πανίσκον.

Ἐστω γὰρ βάσις μὲν ἡ $ΑΒΓΔ$ · τὸ δὲ τοῦ ζφδίου 10
στόμιον ἔστω πρὸς τῷ $Ε$, καὶ διὰ τῶν στέρνων τοῦ
ζφίου καὶ τοῦ ὀπισθίου ποδὸς ἡ τῆς οὐρᾶς ἀπὸ τοῦ $Ε$

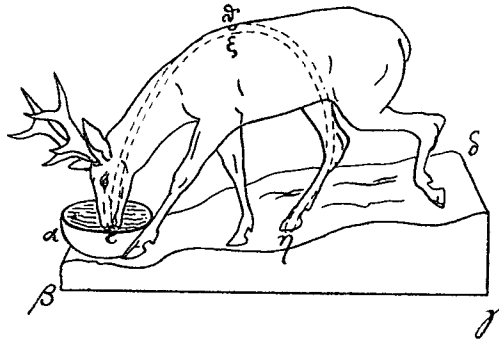


Fig. 32 a.

γεγεννημένον δέξεται τὴν $Ω$ ἐπίρρυσιν, ἥτις διὰ τοῦ $ΤΤ$
σωλήνος εἰς τὸν ἕτερον χωρήσει τόπον τῆς βάσεως.

1 τοῦ om. T 10 μὲν $G_2 T b$: om. AG_1 11 τῷ $ABCG$:
τὸ PT

der Abfluß. Wenn wir also den Pan¹⁾ umdrehen, so kommt die Schale $\nu\varphi$ über den Trichter zu liegen und fängt den Zufluß ω auf, der alsdann durch die Röhre $\tau\nu$ in den anderen (oberen) Raum der Basis geht. Wenn nun die Flüssigkeit sich nicht mehr in die untere Kammer der Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ ergießt, so wird sie durch den Heber $\vartheta\kappa\lambda$ entleert, indem die Luft durch die Röhre $\varepsilon\zeta\eta$ einströmt. Und so wird das Tier wiederum trinken, wenn man ihm den Becher reicht.

10

XXXI.

Man kann das Tier auch auf andere Weise ohne fließendes Wasser trinken lassen und ohne daß ein anderer den Pan in Bewegung setzt.
Es sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 32a und 32b) eine Basis.

Ein trinkender
Hirsch u. ä.
Fig. 32a und
32b. (Heber-
vorrichtungen.)

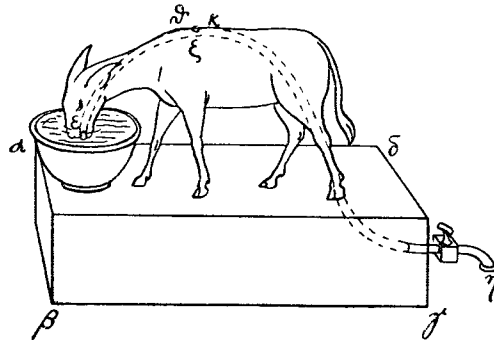


Fig. 32b.

Der Mund des Tieres liege bei ε ; durch dessen Brust und den hinteren Fuß oder den Schwanz lasse man von dem

1) Zusatz in b: 'πρ mitsamt der Achse σ'.

στόματος διώσθω σωλήν ὁ EZH φέρων εἰς τὸ ἐντὸς τῆς βάσεως, καὶ τεθείσης ἀκινήτου τῆς βάσεως τετραπύσθω ὁ EZH σωλήν ὁ διὰ τοῦ ζώου λεπτοῦ καὶ δυσθεωρήτῳ τρυπήματι [†] τῷ E κειμένῳ πρὸς διαβήτην τῷ H στομίῳ. ἔαν οὖν τις πληρώσῃ τὸν EZH ⁵ διαβήτην ὕδατος διὰ τινος μετεώρου σωλήνος, οὗ τὸ ἄκρον πρόσκειται τῷ E , μενεῖ πλήρης ὕδατος ὁ EZH διαβήτης διὰ τὸ ἐξ ἴσου κείσθαι τὰ στόμια αὐτοῦ. ὅταν οὖν προσενέγκωμεν τῷ E στομίῳ τὸ ποτήριον καὶ βαπτισθῇ τι μέρος τοῦ στομίου, συμβήσεται τοῦ ¹⁰ EZH διαβήτου τὸ πρὸς τῷ H κῶλον μείζον γενέσθαι. καὶ διὰ τοῦτο ἐπισπάζεται τὸ ὑγρὸν· τὸ δὲ ἐπισπώμενον φέρεται εἰς τὴν $ABΓΔ$ βάσιν. οὐκ ἀνάγκη δὲ τὴν $ABΓΔ$ βάσιν στεγνοῦν ἐπὶ ταύτης τῆς κατασκευῆς. 15

a 1—15 διώσθω . . . τῆς κατασκευῆς = b 17—29: διώσθω σωλήν ὁ EZH διὰ τοῦ ἐντὸς τῆς βάσεως εἰσερχόμενος καὶ ἐκτὸς λήγων εἰς κρουνὸν τὸν H κλειδίον ἔχοντα τὸ καλούμενον παρὰ τοῖς πολλοῖς ἐπιτόνιον. ὅταν οὖν τοῦ EZH σωλήνος διαπεφραγμένου ὄντος τῷ κλειδίῳ πληρώ- ²⁰ σωμεν αὐτὸν ὕδατος διὰ τινος χωνιδίου κατὰ τῆς ῥάχεως τοῦ ζωδίου κειμένου τοῦ $ΘΚ$, εἴτα διαφράξωμεν ἀσφαλῶς τὸν τοῦ χωνιδίου κανλὸν εἰς τὸ μὴ δύνασθαι ἄερα παρειαχθῆναι εἰς τὸν EZH σωλήνα, προσενεχθέντος μὲν τοῦ ποτηρίου τῷ E στόματι τοῦ ζώου, ἀναφραγέντος δὲ τοῦ H ²⁵ κρουνοῦ καὶ ἀρξαμένου ῥεῖν τοῦ ὑγροῦ συνεπισπάζεται ὁ σωλήν διὰ τοῦ E στομίου καὶ τὸ ἐν τῷ ποτηρίῳ ὑγρὸν, καὶ δόξει πίνειν τὸ ζῷον. οὐκ ἀνάγκη δ' ἐνταῦθα τὴν $ABΓΔ$ βάσιν στεγνοῦν.

1 τὸ AG : τὰ T 4—5 [†] f. τρυπήματι τῷ $Θ$, κειμένων
 <ἐξ ἴσου τῶν> πρὸς τῷ E <καὶ> τῷ H στομίων (vox διαβήτην
 ex lin. 6 irrepsit) 4. 5 τῷ G_2T : τὸ AG_1 4 $\bar{\epsilon}$ a: $\bar{\sigma} M$
 5 $\epsilon\zeta\beta$ T 7 τῷ T : τὸ AG $\bar{\epsilon}$ codd.: f. Θ , δ μετὰ τὴν

Munde ε aus eine Röhre $\varepsilon\zeta\eta$ gehen, welche in das Innere der Basis führt (Fig. 32a). Sobald letztere feststeht, bohre man in die Röhre $\varepsilon\zeta\eta$, die durch das Tier geht, ein feines, schwer erkennbares Loch ϑ . Die Hebermündungen bei ε und η müssen aber in gleicher Höhe liegen. Wenn man nun den Heber $\varepsilon\zeta\eta$ durch eine emporgehobene Röhre, deren Ende auf ϑ gesetzt wird, mit Wasser füllt (und darauf ϑ wieder verschließt), so bleibt der Heber $\varepsilon\zeta\eta$ voll Wasser, weil seine Öffnungen auf gleichem Niveau liegen. Hält man dann den Becher an die Öffnung ε und taucht einen Teil der Mündung ein, so ist die Folge, daß der Heberarm bei η länger wird. Und deshalb zieht er die Flüssigkeit an. Ist sie einmal angezogen, so läuft sie in die Basis $\alpha\beta\gamma\delta$. Bei dieser Vorrichtung ist es indessen nicht nötig, die Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ zu verschließen.

a 1—15 welche . . . verschließen = b 16—28 (Fig. 32b): welche durch das Innere der Basis geht und außen in ein Ausflußrohr η mit einem Verschlusse endigt, den man gewöhnlich Hahn (Epitonion) nennt. Wenn wir nun die Röhre $\varepsilon\zeta\eta$ durch den Hahn verschließen, sie durch ein auf dem Rücken des Tieres angebrachtes Trichterchen $\vartheta\kappa$ füllen, dann die Röhre des Trichterchens dicht verstopfen, daß in die Röhre $\varepsilon\zeta\eta$ keine Luft eingeführt werden kann, den Becher an den Mund ε des Tieres halten und den Hahn η öffnen, so zieht die Röhre durch die Mündung ε auch die Flüssigkeit in dem Becher mit an, sobald die Flüssigkeit einmal in Fluß gekommen ist. Und es gewinnt den Anschein, als trinke das Tier. Hierbei braucht man jedoch die Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ nicht zu verschließen.

ἔγχυσιν πάλιν ἀπεστεγνῶσθω μενεῖ scripsi: μένει a 11 τῷ
T: τὸ AG 13 δὲ om. G

1 .e.z.th.f. L 17 ὁ σωλὴν B 18 ἐκτὸς BL: ἐντὸς CP
λήγων B: λήγον CP: (tubum) habentem L 20 EZH scripsi:
εἰς bL διαπεφραγμένον CP πληρώσωμεν CP: πληρώσο-
μεν B 21—22 κατὰ . . . ζῶδιον om. P 23 τὸ om. B
25 ε CP: om. BL ἀναφραγέντος scripsi: ἀποφραγέντος bL
27 ε CP: om. BL 28 .a.b.c.d. L: αβγ b (in C post γ
una littera erasa)

XXXII.

185 Ἐν τοῖς Αἰγυπτίων ἱεροῖς πρὸς ταῖς παραστάσι
τροχοὶ χαλκεοὶ ἐπιστρεπτοὶ γίνονται πρὸς τὸ τοὺς
εἰσερχομένους ἐπιστρέφειν αὐτοὺς διὰ τὸ δοκεῖν τὸν
χαλκὸν ἀγνίζειν· ἔστι δὲ καὶ περιρραντήρια πρὸς τὸ 5

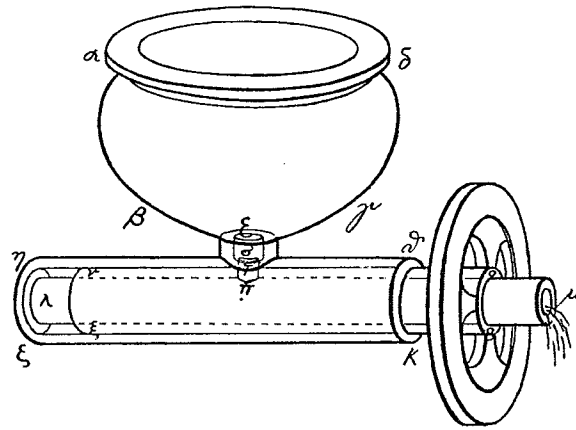


Fig. 33.

τοὺς εἰσερχομένους περιρραίνεσθαι. δεόν οὖν ἔστω
ποιῆσαι, ὥστε ἐπιστρεφέντος τοῦ τροχοῦ ὕδωρ ἐξ αὐτοῦ
ἐπιρρέειν εἰς τὸ ὡς εἴρηται περιρραίνεσθαι.

Ἔστω ὑπισθεν τῆς παραστάδος κρυπτὸν ἀγγεῖον
ὕδατος τὸ $AB\Gamma\Delta$ τετρημένον τὸν πυθμένα τῷ E 10
τρήματι. ὑποκεκολλήσθω ὑπὸ τὸν πυθμένα ἀνλίσκος
ὁ $ZH\Theta K$ ἔχων καὶ αὐτὸς τρύπημα κατὰ τὸ ἐν τῷ

a 148, 11—150, 12 ὑποκεκολλήσθω . . . ὕδωρ ξεύσει
= b 148, 14—150, 29: ὑποκεκολλήσθω δ' ὑπὸ τὸν πυθ-
μένα ἀνλίσκος ὁ $HZ\Theta K$ ἔχων καὶ αὐτὸς τρύπημα τὸ Σ 15

XXXII.

In den Tempeln der Ägypter stehen in den Vor- hallen drehbare Räder aus Bronze, damit die Besucher des Tempels sie drehen, weil man glaubt, daß das 5 Kupfer eine reinigende Wirkung ausübe. Dazu gehören auch Weihbecken, die zum Besprengen der Eintretenden dienen. Es sei nun die Aufgabe, eine derartige Einrichtung zu treffen, daß infolge der Umdrehung des Rades das Weihwasser, wie gesagt, zum Besprengen herausfließt. 10 Hinter dem Pfeiler stehe versteckt ein Gefäß mit Wasser $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 33), in dessen Boden das Loch ε ge-

Das ägyptische
Weihbecken.
Fig. 33, 33 a
und 33 b.

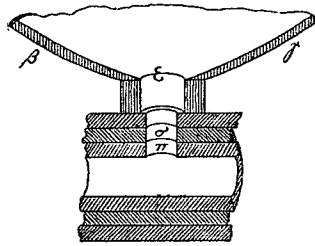


Fig. 33 a.

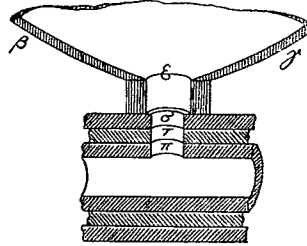


Fig. 33 b.

bohrt sei. Unten an den Boden löte man ein kleines Rohr $\xi\eta\theta\kappa$. Dieses sei gegenüber dem Bodenloche gleich-

2 *Αἰγυπτίων* AGT₂: *Αἰγυπτίους* T₁ bL 3 *γίνονται* G₂ T:
γίνεται AG₁ 11 f. <δ'> ὑπὸ. cf. lin. 14

4 διὰ τὸ δοκεῖν: ut (= ὥστε?) videatur L 5 ἔστι δὲ
καὶ a: εἰσὶ γὰρ b: sunt autem et L περιβόαντες b
6 διαρχομένων CP ἔστω aBCL: ἔσται P 8 περιβαλ-
νέσθαι ὡς εἴρηται tr. b 10 ὕδατος πλήρες bL 11 τρυπή-
ματι BC₁ in textu, corr. C₁ mg.

πυθμένι τρήμα· ἐντὸς δὲ τούτου ἕτερος ἀλλίσκος ὁ AM κατὰ μὲν τὸ A μέρος προσκεκολλημένος τῷ $ZHΘK$, κατὰ δὲ τὸ E τρήμα καὶ αὐτὸς τρήμα ἔχων τὸ Π · μεταξὺ δὲ τῶν εἰρημένων δύο ἀλλίσκων ἕτερός ἐστίν ὁ $NΞOP$ συνεσμηρισμένος ἀμφοτέροις καὶ ἔχων ⁵ τρήμα κατὰ τὸ E τρήμα τὸ Σ . καταλλήλων οὖν τούτων τῶν τρημάτων ὄντων, ἐὰν ἐγγέῃ τις εἰς τὸ $ABΓΔ$ ἀγγεῖον ὕδωρ, ἔξω ῥεύσει διὰ τοῦ AM ἀλλίσκου· ἐὰν δὲ ἐπιστρέφωμεν τὸν $NΞOP$ ἀλλίσκον, ὥς παραλλάξαι τὸ Σ τρήμα, οὐκέτι ῥεύσει. γερονέτω οὖν ὁ τροχὸς ¹⁰ συμφυῆς τῷ $NΞOP$ ἀλλίσκῳ, ὥστε ἐπιστρεφομένου αὐτοῦ πλεονάκῃς τὸ ὕδωρ ῥεύσει.

κατὰ τὸ μέρος, καθ' ὃ καὶ τὸ E τρήμα ἐστὶ τοῦ $ABΓΔ$ ἀγγείου· ἐντὸς δὲ πάλιν τούτου ἕτερος ἀλλίσκος ὁ AM κατὰ μὲν τὸ A μέρος προσκεκολλημένος τῷ $ZHΘK$, κατὰ ¹⁵ δὲ τὰ E, Σ τρήματα καὶ αὐτὸς τρήμα ἔχων τὸ Π · μεταξὺ δὲ τῶν εἰρημένων δύο ἀλλίσκων ἕτερος ἔστω ὁ $NΞOP$ συνεσμηρισμένος ἀμφοτέροις καὶ ἔχων κατὰ τὸ E τρήμα καὶ αὐτὸς τὸ T . δεῖ δὲ νοεῖν τὰς τῶν τοιούτων ἀλλίσκων ἐπιφανείας πάντῃ ἐφάπτεσθαι ἀλλήλων, τήν τε τοῦ $HZΘK$ ²⁰ κοίλῃν τῆς τοῦ $NΞOP$ κυρτῆς καὶ τήν τοῦ $NΞOP$ κοίλῃν τῆς τοῦ AM κυρτῆς. τούτων οὖν οὕτως κατεσκευασμένων καὶ τοῦ $NΞOP$ ἀλλίσκου περιστραμμένου, ὥστε τὸ T τρήμα μὴ εἶναι ὑπὸ τὸ Σ , ἐὰν ἐγγέῃ τις ὕδωρ εἰς τὸ $ABΓΔ$ ἀγγεῖον, οὐ ῥεύσει διὰ τὸ παραλλάσσειν τὰ τρήματα τῶν ²⁵ ἀλλίσκων· ἐὰν δὲ στρέψῃ τὸν $NΞOP$, ὥστε τὰ τρήματα ὑπάλληλα γενέσθαι, ῥεύσει διὰ τοῦ AM ἀλλίσκου. δεῖ οὖν τὸν τροχὸν συμφυῆ γίνεσθαι τῷ $NΞOP$ ἀλλίσκῳ, ὥστε ἐπιστρεφομένου αὐτοῦ πλεονάκῃς τὸ ὕδωρ ῥεύσει.

² f. <ἔστω> τῷ ³ καὶ αὐτὸς τρήμα om. G_1 , add. G_2
⁴ ἔχων T ⁷ ὄντων AG_2 : om. G_1 : αὐτῶν T ⁹ ἐπιστρέ-
φομεν T

falls mit einem Loche (Fig. 33a) versehen.¹⁾ Innerhalb dieses Rohres liege ein anderes kleines Rohr $\lambda\mu$ (Fig. 33), welches bei λ an $\xi\eta\theta\kappa$ angelötet und gegenüber ε ²⁾ ebenfalls mit einem Loche π (Fig. 33a) versehen ist. Mitten
 5 zwischen den zwei erwähnten Rohren sei ein anderes $\nu\xi\omicron\varrho$ (Fig. 33) mit beiden luftdicht verschliffen und³⁾ mit einem Loche σ ⁴⁾ (Fig. 33a) gegenüber ε ausgestattet. Wenn nun diese Löcher einander gegenüber liegen und man in das Gefäß $\alpha\beta\gamma\delta$ Wasser gießt, so fließt es durch die Röhre $\lambda\mu$
 10 aus. Wenn wir aber die Röhre $\nu\xi\omicron\varrho$ so drehen, daß sich das Loch σ (Fig. 33a) verschiebt, so hört sie auf zu fließen. Das Rad sei mit dem Rohre $\nu\xi\omicron\varrho$ verbunden, so daß das Wasser bei wiederholter Drehung abfließt.

a 7—13 Wenn nun . . . abfließt = b 14—25: Es ist aber
 15 darauf zu achten, daß die Oberflächen solcher Rohre sich überall scharf an einander legen, die innere Rundung von $\eta\xi\theta\kappa$ auf die äußere $\nu\xi\omicron\varrho$ und die innere $\nu\xi\omicron\varrho$ auf die äußere $\lambda\mu$. Hat man nun bei solchen Vorrichtungen das Rohr $\nu\xi\omicron\varrho$ so umgedreht, daß das Loch τ (Fig. 33b) nicht unter σ liegt, so
 20 strömt das Wasser, das man etwa in das Gefäß $\alpha\beta\gamma\delta$ gießt, nicht aus, weil sich die Löcher der Röhren nicht entsprechen. Wenn man aber $\nu\xi\omicron\varrho$ so umdreht, daß die Löcher unter einander zu liegen kommen, fließt es durch die Röhre $\lambda\mu$ aus. Das Rad muß mit dem Rohre $\nu\xi\omicron\varrho$ verbunden werden, so daß
 25 das Wasser bei wiederholter Drehung abfließt.

-
- 1) b: 'sei mit einem Loche σ auf der Seite versehen, auf welcher das Loch ε des Gefäßes $\alpha\beta\gamma\delta$ liegt' (Fig. 33b).
 2) b: 'gegenüber den Löchern ε und σ ' (Fig. 33b).
 3) Zusatz in b: 'gleichfalls'.
 4) b: ' τ ' (Fig. 33b).
-

16 *τρήματα* CP: *τρυνήματα* B 19 T scripsi, .t. L
 (secundum Ambros. G 78 inf. et Monac. gr. 431, .s. sec. Taurin.
 H II 27 et Ambros. J 38): σ b. cf. lin. 23 21—22 *καὶ τὴν*
 . . . *κυστῆς* om. L 23 *περιστραμμένον* B 26 *sin autem*
quispiam (= *τις*) *verterit* L

XXXIII.

Ἄγγελίου ὄντος ἑνός, ἐμβαλεῖν διὰ τοῦ στόματος αὐτοῦ οἴνων πλείονα γένη καὶ διὰ τοῦ αὐτοῦ κρουνοῦ λαμβάνειν ἕκαστον αὐτῶν, ὃ ἐάν τις προαιρηῇται, ὥστε πλειόνων ἐμβαλόντων τοὺς οἴνους ἕκαστον τὸν ἴδιον 5 δέξασθαι κατὰ μέρος, ὅσος ἐάν ᾗ ὁ ἀφ' ἑκάστου ἐμβληθεῖς.

Ἐστω ἀγγεῖον στεγνὸν τὸ *ΑΒΓΔ* διαπεφραγμένον τὸν τράχηλον τῷ *ΕΖ* διαφράγματι· διαπεφράχθω δὲ καὶ τὸ ὅλον ἀγγεῖον εἰς χώρας τοσαύτας, ὅσους βουλόμεθα 10 καὶ τοὺς οἴνους εἶναι· καὶ ἔστω | διαφράγματα τὰ *ΗΘ*, *ΚΑ*, ὥστε γίνεσθαι χώρας τρεῖς τὰς *Μ*, *Ν*, *Ξ*, εἰς ἃς ἐμβληθήσεται ὁ οἶνος. τετρήσθω δὲ τὸ *ΕΖ* διάφραγμα καθ' ἑκάστην χώραν λεπτοῖς τρυπηματίοις· καὶ ἔστω τὰ τρυπημάτια τὰ *Ο*, *Π*, *Ρ*· ἐκ δὲ τῶν 15 *Ο*, *Π*, *Ρ* τρυπημάτων σωληνάρια ἀνατεινέτω τὰ *ΠΣ*, *ΟΤ*, *ΡΥ* εἰς τὸν τράχηλον τοῦ ἀγγείου συντετρημένα αὐτῷ· παρὰ δὲ ἕκαστον σωληνάριον τρυπημάτια ἔστω λεπτὰ ἐν τῷ *ΕΖ* διαφράγματι ἡθμοειδῆ, δι' ὧν τὸ ὕγρὸν εἰς τὰς χώρας χωρήσει. ὅταν οὖν βουλόμεθα 20

a 2—7 Ἄγγελίου ὄντος . . . ἐμβληθεῖς = **b** 22—26: Ἄγγελίου ὄντος ἑνός, ἐμβαλεῖν διὰ τοῦ στόματος αὐτοῦ πλείονα γένη ὕγρων καὶ διὰ τοῦ αὐτοῦ κρουνοῦ λαμβάνειν ἕκαστον αὐτῶν, ὃ ἐν τις προαιρηῇται, ἀμιγῆς τῶν λοιπῶν, ὥστε πλειόνων ἐμβαλόντων φέρ' εἰπεῖν οἴνους διαφόρους ἕκαστον τὸν 25 ἴδιον δέξασθαι κατὰ μέρος, ὅσος ἐάν ᾗ ἐμβληθεῖς ἀφ' ἑκάστου.

5 ἐμβαλόντων AG: ἐμβαλλόντων T 6 ὅσος, σ ex ν corr., T
ἐάν (sic) G f. ἀφ' 8 διαπεφραγμένον T 10 βουλόμεθα T
15 τρυπημάτια A (ια in litura), BCG: τρυπήματα T

16 ἀνατεινέτω AG: ἀνατεινέσθω T 18 τρυπημάτια A 19
ἡθμοειδῆ AGTmg.: ἰσθμοειδῆ T: correxi ex Par. 2512

XXXIII.

Durch die Mündung eines einzigen Gefäßes sind mehrere Weinsorten¹⁾ einzugießen und jede beliebige durch denselben Hahn abzuziehen.²⁾ Wenn daher mehrere Personen die Weine³⁾ hineingießen, zieht der Reihe nach jede ihren eigenen Wein in der von ihr hineingegossenen Quantität ab.

Ein Automat zum Abziehen verschiedener Weinsorten aus demselben Gefäße. Fig. 34a und 34b.

Ein luftdicht verschlossenes Gefäß $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 34a) sei im Halse durch die Scheidewand $\varepsilon\zeta$ verschlossen. Das ganze Gefäß ist in so viel Räume (Kammern) abzuteilen, als es Weine enthalten soll. Die Scheidewände seien $\eta\theta$ und $\kappa\lambda$, so daß sich drei Kammern μ , ν , ξ bilden, in welche der Wein gethan wird.⁴⁾ In die Scheidewand $\varepsilon\zeta$ seien gegenüber jeder Kammer kleine Löcher gebohrt. Das seien σ , π , ρ ; von ihnen mögen kleine Röhren $\pi\sigma$, $\sigma\tau$, $\rho\nu$ in den Hals des Gefäßes aufsteigen und nach dem Halse hin offen stehen. Neben jedem Röhrchen sind in der Scheidewand $\varepsilon\zeta$ kleine, siebartige Löcher anzubringen, durch welche die Flüssigkeit in die Kammern geht.⁵⁾ Wollen

1) Nach **b**: 'mehrere Arten von Flüssigkeiten'.

2) Zusatz in **b**: 'ohne daß sie mit den andern vermischt ist'.

3) **b**: 'z. B. verschiedene Weine'.

4) Nach **b**: 'die Weine gethan werden'.

5) Nach **b**: 'jede Flüssigkeit in die für sie bestimmte Kammer geht'.

8 $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \delta$ L: $\overline{\alpha\beta\gamma}$ **b** 11 διάφραγμα P 13 ἐμβλη-
θήσονται οἱ οἶνοι **b** L καὶ τὸ BL 15 $\overline{\sigma\pi\rho}$ **a**: $\overline{\pi\sigma\rho}$ **b** L
15—16 ἐκ . . . P om. BL 16 $\overline{\sigma\pi\rho}$ **a**: $\overline{\pi\sigma\rho}$ CP ἀνατει-
νέτω: ἀνατείνεσθω B: ἀνατείνεται CP: erigantur L 17 OT
($\sigma \cdot \tau$ L): om. B: $\overline{\sigma\tau}$ CP 17—18 εἰς τὸν τράχηλον . . . αὐτῶ
a: συντετραμμένα τῶ τράχηλῳ τοῦ ἀγγείου **b** L 19 ἡθμοειδῆ:
ἰσθμοειδῆ **b** 19—20 δι' ὧν . . . χωρήσει: δι' ὧν χωρήσει
ἕκαστον τῶν ὑγρῶν εἰς τὴν οὐκείαν χώραν **b** L 26 ὑφ' BC:
ἐφ' P: ab L

ἐγγείν ἕκαστον οἶνον, καταληψόμεθα τοῖς δακτύλοις τὰ Σ, Τ, Γ καὶ ἐγγέομεν τὸν οἶνον διὰ τοῦ Φ τραχήλου· οὗτος δὲ εἰς οὐδεμίαν χώραν χωρήσει διὰ τὸ

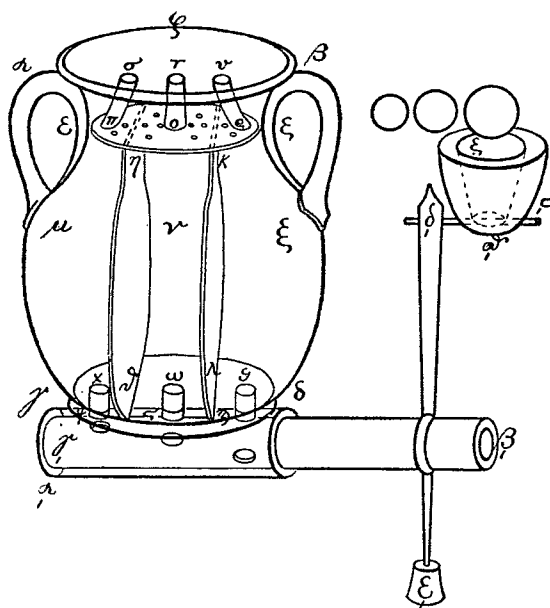


Fig. 84a.

μὴ ἔχειν διέξοδον τὸν ἐν ταῖς χώραις ἀέρα. ὅταν οὖν ἀνέσωμεν ἐν τῶν Σ, Τ, Γ διαυγίων, ὁ ἐν τῇ κατ' 5 ἐκεῖνο χώρῳ ἀήρ ἐκχωρήσει, διὰ τοῦ ἡθμοῦ τοῦ οἶνου

a 154, 4—162, 3 ὅταν οὖν ἀνέσωμεν . . . τὸν Β κρουνόν = b 154, 8—162, 14 ὅτε δὲ ἀνήσομεν ἐν τῶν Σ, Τ, Γ διαυγίων, ὁ ἐν τῇ κατ' ἐκεῖνο χώρῳ ἀήρ ἐκχωρήσει διὰ τοῦ τοιοῦτου διαυγίου, τοῦ οἶνου εἰς τὴν χώραν ἐμ- 10

wir nun den einzelnen Wein eingiefsen, so halten wir die Öffnungen σ , τ , ν mit den Fingern zu und lassen durch den Hals φ den Wein einlaufen. Dieser tritt aber in

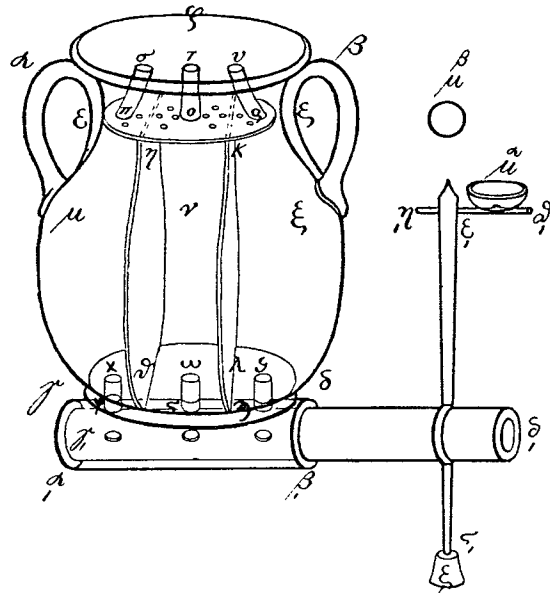


Fig. 34b.

keine Kammer ein, weil die in den Kammern enthaltene
5 Luft keinen Ausweg hat. Lassen wir nun eins der Luft-
löcher σ , τ , ν los, so entweicht die Luft, welche sich in

2 f. τὰ Σ, Τ, Τ <διαύγια> ἐγγέομεν AGT₂: ἐγγύσομεν T₁
 3 τὸ om. T 5 δ T: om. AG 6 ἡθμοῦ Par. 2512: ἰθμοῦ
 AG₁: ἰσθμοῦ G₂: ἰσθμοῦ T, idem γρ. ἰθμοῦ

2 ἐγγέομεν: ἐγγεοῦμεν b

εἰς τὴν χώραν ἐμπίπτοντος. πάλιν καταλαμβανόμενοι
τὸ διαύγιον, ἄλλο ὁμοίως ἀνήσομεν καὶ ἐμβαλοῦμεν
ἕτερον οἶνον, εἴτα ἐξῆς τοὺς λοιπούς, ὅσοι ἐὰν ᾧσιν
οἷ τε οἶνοι καὶ αἱ ἐν τῷ $ABΓΔ$ ἀγγεῖω ἰσοπληθεῖς
χῶραι. δεξιόμεθα δὲ ἕκαστον αὐτῶν κατὰ μέρος διὰ 5
τοῦ αὐτοῦ κρουνοῦ οὕτως. ἐν τῷ πνυθμένῳ τοῦ $ABΓΔ$
ἀγγείου ἐξ ἑκάστης χώρας σωλῆνες ἔστωσαν ἐκ μὲν
τῆς M ὁ $XΨ$, ἐκ δὲ τῆς N ὁ $Ως$, ἐκ δὲ τῆς $Ξ$ ὁ
 $ϚΔ$. τὰ δὲ ἄκρα αὐτῶν τὰ $Ψ$, $ς$, $Δ$ συντετρήσθω
ἐτέρῳ σωλῆνι τῷ $ΨςΔ$, A ἀπέχοντα ἀπ' ἀλλήλων, καὶ 10
ἔστεγνώσθωσαν εἰς τὸ ἐντὸς τοῦ $ΨςΔ$, A . ἕτερος δὲ
σωλὴν <ἔστω> συνεσμηρισμένος ὁ $B, Γ$ τῷ $ΨςΔ$, A ,
ἐπεστομωμένος μὲν κατὰ τὸ ἐντὸς μέρος τὸ $Γ$, τρή-
ματα δὲ ἔχων κατὰ τὰ $Ψ$, $ς$, $Δ$, ὥστε ἐπιστρεφομένου |
187 τοῦ $B, Γ$ σωλῆνος τὰ ἐν αὐτῷ τρήματα παραγινόμενα 15
παρ' ἕκαστον τῶν $Ψ$, $ς$, $Δ$ τρημάτων δέχεσθαι τὸν ἐν

πίπτοντος διὰ τοῦ ἐν αὐτῇ ἡθμοειδοῦς τρηματίου. πάλιν
καταλαμβάνοντες τὸ διαύγιον, ἄλλο ὁμοίως ἀνήσομεν καὶ
ἐμβαλοῦμεν ἕτερον οἶνον, εἴτα ἐξῆς τοὺς λοιπούς, ὅσοι ἐὰν
ᾧσιν οἷ τε οἶνοι καὶ αἱ ἐν τῷ $ABΓΔ$ ἀγγεῖω ἰσοπληθεῖς 20
χῶραι. δεξιόμεθα δὲ ἕκαστον αὐτῶν κατὰ μέρος διὰ τοῦ
αὐτοῦ κρουνοῦ οὕτως. ἐν τῷ πνυθμένῳ τοῦ $ABΓΔ$ ἀγγείου
ἐξ ἑκάστης χώρας σωλῆνες ἔστωσαν ἐκ μὲν τῆς M ὁ $XΨ$,
ἐκ δὲ τῆς N ὁ $Ως$, ἐκ δὲ τῆς $Ξ$ ὁ $ϚΔ$. τὰ δὲ ἄκρα
αὐτῶν τὰ $Ψ$, $ς$, $Δ$ συντετρήσθω ἐτέρῳ σωλῆνι τῷ $ΓΔ$, A, B 25
ἐντὸς δὲ τούτου τοῦ σωλῆνος ἕτερος ἔστω συνεσμηρισμένος
αὐτῷ ἀκριβῶς ὁ $Γ, A$ τρήματα ἔχων κατὰ τὰ $Ψ$, $ς$, $Δ$,
ὥστε ἐπιστρεφομένου τοῦ $Γ, A$ σωλῆνος τὰ ἐν αὐτῷ τρήματα
παραγινόμενα παρ' ἕκαστον τῶν $Ψ$, $ς$, $Δ$ τρημάτων δέχε-

1 ἐτέραν χώραν $A_2 GT$ 2 τὸ AG : om. T ἀνήσομεν
scripsi; cf. lin. 18: ἀνέσωμεν a 3 ᾧσιν om. G 4 αἱ $G_2 T$:
om. AG_1 8 $\overline{\chi\psi}$ G : $\overline{\psi\chi}$ AT_2 9 $\overline{\varsigma\Delta}$ T : $\overline{\varsigma\lambda}$ AG $\overline{\psi\varsigma\Delta}$
 T : $\overline{\psi\varsigma\lambda}$ AG 10 $\overline{\psi\varsigma\Delta}, \alpha$ T_1 mg.: $\overline{\psi\varsigma\lambda}, \alpha$ AGT_1 f. <βραχὺ>

dem ihm gegenüberliegenden Raume befindet,¹⁾ während der Wein durch das Sieb in die Kammer dringt.²⁾ Dann halten wir dieses Luftloch wieder zu, öffnen ein anderes in gleicher Weise und gießen einen andern Wein ein, darauf
 5 der Reihe nach die übrigen, je nach der Zahl der Weine und der gleich großen, in dem Gefäße $\alpha\beta\gamma\delta$ befindlichen Räume. Jeden einzelnen von ihnen können wir abwechselnd auf folgende Weise durch dasselbe Ausflußrohr abziehen. Am Boden des Gefäßes $\alpha\beta\gamma\delta$ mögen aus jeder
 10 Kammer Röhren laufen, $\chi\psi$ aus μ , $\omega\varsigma$ aus ν , $\eta\theta$ aus ξ . Ihre Enden ψ , ς , θ sollen in ein anderes Rohr $\psi\varsigma\theta\alpha$ (Fig. 34 a) münden, mit geringem Abstände von einander, und sie seien in $\psi\varsigma\theta\alpha$ eingelötet. Wieder ein anderes Rohr $\beta\gamma$ sei in $\psi\varsigma\theta\alpha$ eingepaßt (ingeschliffen), an dem
 15 inneren Ende γ geschlossen und ψ , ς , θ gegenüber mit Löchern versehen, so daß bei einer Drehung des Rohres $\beta\gamma$ seine Löcher (nach einander) neben (= unter) jede der Öffnungen ψ , ς , θ zu liegen kommen, den in dem

a 157, 11—163, 5 Ihre Enden . . . bewirken = b 157, 20
 20 —163, 16: Ihre Enden ψ , ς , θ sollen in ein anderes Rohr $\gamma\delta\alpha\beta$ (Fig. 34 b) münden. Innerhalb dieses Rohres befindet sich wieder ein anderes, genau eingeschliffenes Rohr $\gamma\delta$ mit Löchern, welche mit ψ , ς , θ korrespondieren, so daß bei einer Drehung des Rohres $\gamma\delta$ seine Löcher neben (= unter) die
 25 Löcher ψ , ς , θ zu liegen kommen, den in dem einzelnen

1) Zusatz in b: 'durch dieses (freigewordene) Luftloch'.

2) Nach b: 'während der Wein in die Kammer durch die darin befindliche siebartige Bohrung dringt'.

$\acute{\alpha}\pi\acute{\epsilon}\chi\omicron\nu\tau\alpha$ 11 $\overline{\psi\varsigma\lambda\alpha}$ a: corr. Haasius 12 $\langle\acute{\epsilon}\sigma\tau\omega\rangle$ inserui;
 cf. lin. 26 $\overline{\psi\varsigma\theta\alpha}$ T: $\overline{\psi\varsigma\lambda\alpha}$ AG 14 $\overline{\psi\varsigma\theta}$ T₁ ($\delta\nu\sigma\chi\acute{\iota}\lambda\iota\alpha$
 praeponit T₁ mg.): $\delta\nu\sigma\chi\acute{\iota}\lambda\iota\alpha$ $\overline{\psi\varsigma\lambda}$ AG₁ (= $\beta\psi\varsigma\lambda$ G₂) 15 $\beta\gamma$
 G₂: $\delta\nu\sigma\chi\acute{\iota}\lambda\iota\omicron\nu$ $\tau\epsilon\iota\sigma\chi\acute{\iota}\lambda\iota\omicron\nu$ AG₁ (= $\beta\gamma$): $\beta\gamma$ T 16 $\overline{\psi\varsigma\theta}$ T₁:
 $\overline{\psi\varsigma\lambda}$ AG T₂ $\acute{\epsilon}\nu$ om. T₁, add. T₂

17 $\acute{\eta}\theta\mu\omicron\iota\epsilon\iota\delta\omicron\upsilon\varsigma$ scripsi: $\iota\sigma\theta\mu\omicron\iota\epsilon\iota\delta\omicron\upsilon\varsigma$ b $\pi\acute{\alpha}\lambda\iota\nu$: *consimi-*
 liter L 19—20 $\acute{\epsilon}\iota\tau\alpha$. . . $\omicron\iota\nu\omicron\iota$ om. P 20 $\acute{\alpha}\gamma\gamma\acute{\epsilon}\lambda\omega$ om. L
 26 $\acute{\omicron}$ $\acute{\epsilon}\tau\epsilon\rho\omicron\varsigma$ B

ἐκάστη χώρα οἶνον καὶ εἰς τὸ ἐκτὸς ἀποδιδόναι διὰ τοῦ ἐκτὸς στομίου τοῦ *B, Γ* σωλήνος. τῷ οὖν *B, Γ* σωλήνι συμφυῆς ἔστω σιδηροῦς ὀβελίσκος ὁ *A, E*· καὶ κατὰ μὲν τὸ *E* μέρος <βάρος> ἐκ μολίβδου προσκεκολληθήσθω τὸ *E*, κατὰ δὲ τὸ *A* περόνη σιδηρᾶ ἢ ⁵ *A, ε* ἔχουσα ἐκ τοῦ μέσου προσκεκολλημένον φιάλιον τὸ *ε* τὰ κοῖλα εἰς τὸ ἄνω μέρος ἔχον. ἔστω δὲ τις καὶ κῶνος κοῖλος κόλουρος, οὗ ὁ μὲν μείζων κύκλος ἔστω ὁ *Z*, ὁ δὲ ἐλάσσων ὁ *Θ*, δι' οὗ καὶ ἡ *A, ε* περόνη διερχέσθω. γεγονέτω δὲ καὶ σφαιρία μολιβδαῖα ¹⁰ ἄνισα τοῖς μεγέθεσι τοσαῦτα ὅσαι εἰσὶ καὶ αἱ *M, N, Ξ* χῶραι. ἐὰν οὖν τὸ ἐλάσσον τῶν σφαιρίων ἐπιθῶμεν τῷ *Z, Θ* φιαλίῳ, καταβαρῆσαν εἰς τὸ κάτω μέρος ἐνεχθήσεται, ἔχρις ἂν ψαύσῃ τῆς τοῦ κώνου κολούρου κοίλης ἐπιφανείας, καὶ ἐπιστρέψει τὸν *B, Γ* σωλήνα, ¹⁵

σθαι τὸν ἐν ἐκάστη χώρᾳ οἶνον καὶ εἰς τὸ ἐκτὸς ἀποδιδόναι διὰ τοῦ ἐκτὸς στομίου τοῦ *Γ, Δ* σωλήνος. τῷ οὖν *Γ, Δ* σωλήνι συμφυῆς ἔστω σιδηροῦς ὀβελίσκος ὁ *E, ε*· καὶ κατὰ μὲν τὸ *ε* μέρος βάρος μολίβδου προσκεκολληθήσθω τὸ *Z* ἱκανὸν στρέφειν τὸν *Γ, Δ* σωλήνα, κατὰ δὲ τὸ *E* περόνη ²⁰ σιδηρᾶ ἢ *H, Θ* ἔχουσα ἐν τῷ μέσῳ προσκεκολλημένον φιάλιον τὸ *M* τὰ κοῖλα εἰς τὸ ἄνω _B μέρος ἔχον. γεγονέτω δὲ καὶ σφαιρίον μολίβδινον τὸ *M* πολλῷ βαρύτερον ἢ τοῦ *Z* βάρους. ὅταν οὖν προαιρώμεθα ὁποῖον δὴ τινα τῶν ἐμβληθέντων οἶνων ἐν τῷ *ΑΒΓΔ* λαβεῖν ἀγγεῖον, πάντων τῶν ἐν ²⁵ τῷ διαφράγματι τούτου ὄντων τρηματίων διαπεφραγμένον

3 $\overline{\delta \varepsilon} T_1: \overline{\delta \Theta} AG: \Theta T_2$ 4 $\overline{\varepsilon} T_1: \overline{\Theta} AG T_2$ <βάρος> inserui; cf. lin. 19 5 $\overline{\varepsilon} a: \eta$ ed. Paris. ut etiam p. 160, 5. 11. 162, 1 σιδηρᾶ om. A_1 , add. A mg. 6 ad φιάλιον in A margo hoc habet scholion: οἶμαι, τὸ αὐτὸ λέγει φιάλιον καὶ κῶνον 7 ἔχον $AG: \varepsilon \chi \omega \nu T$ 7—8 f. ἔστω δὲ <τὰ κοῖλά> τις [καὶ] κῶνος 9 $\overline{\Theta} A_1 G: \overline{\eta} A_2 T$ 10 μολιβὰ AT_2 (-6- T):

einzelnen Raume enthaltenen Wein aufnehmen und ver-
mittelst der äußeren Mündung des Rohres $\beta\gamma$ nach außen
leiten. Mit dem Rohre $\beta\gamma$ sei nun ein eiserner Spieß $\delta\epsilon$
verbunden. Bei ϵ sei ein Bleigewicht ϵ angelötet, bei
5 δ ein eiserner Stift $\delta\varsigma$; mitten an diesen ist eine kleine
Schale ς gelötet, deren Innenseite nach oben liegt
(Fig. 34a).¹⁾ Diese bilde eine Art hohlen Kegelstumpf,
dessen größere Grundfläche ξ , dessen kleinere θ sei.
Durch diese gehe auch der Stift $\delta\varsigma$ hindurch. Man
10 stelle auch kleine Bleikugeln von verschiedener Größe in
einer den Räumen μ , ν , ξ entsprechenden Anzahl her.
Wenn wir nun die kleinste Kugel auf die Schale $\xi\theta$
legen, so geht sie infolge ihrer Schwere abwärts, bis sie
die innere Fläche des Kegelstumpfes berührt, und dreht
15 das Rohr $\beta\gamma$. Dann kommt dessen eines Loch unter ψ

Raume enthaltenen Wein einlaufen lassen und mittels der
äußeren Mündung des Rohres $\gamma\delta$ nach außen leiten. Mit
dem Rohre $\gamma\delta$ sei nun ein eiserner Spieß $\epsilon\varsigma$ verbunden.
An sein Ende ς sei ein Bleigewicht ξ gelötet, welches aus-
20 reicht, um das Rohr $\gamma\delta$ zu drehen, bei ϵ dagegen ein eiserner
Stift $\eta\theta$ mit einer kleinen Schale μ , die in seiner Mitte an-
gelötet ist und deren Innenseite nach oben liegt (Fig. 34b).²⁾
Man fertige auch eine kleine Bleikugel μ an, die viel schwerer
sei als das Gewicht ξ . Wenn wir nun von den in das Gefäß
25 $\alpha\beta\gamma\delta$ gegossenen Weinen einen beliebigen abziehen wollen, so
verschließen wir sämtliche Löcher in der Scheidewand ($\epsilon\xi$) des

1) Vgl. auch die handschriftlichen Figuren 34c und 34d
in den Prolegomena. 2) Vgl. auch die handschriftliche
Figur 34e in den Prolegomena.

$\mu\omicron\lambda\iota\beta\delta\delta\alpha$ GT₁ 13 $\overline{\xi\theta}$ AGT₂: $\overline{\xi\eta}$ T₁ 15 $\kappa\omicron\lambda\lambda\eta\varsigma$: f. $\kappa\omicron\lambda\lambda\omicron\nu$;
cf. lin. 8 $\xi\pi\iota\sigma\tau\rho\acute{\epsilon}\psi\epsilon\iota$ AG: $\xi\pi\iota\sigma\tau\rho\acute{\epsilon}\psi\eta$ T, η ex $\epsilon\iota$ corr.

18 $\kappa\alpha\iota$ om. CP 19 f. $\mu\omicron\lambda\iota\beta\delta\delta\omicron\nu$, (*pondus*) *plumbum* L
Z scripsi: ξ b 20 $\Gamma\mathcal{A}$ om. L 26 $\tau\rho\eta\mu\alpha\tau\acute{\iota}\omega\nu$ BC: $\tau\rho\nu$ -
 $\pi\eta\mu\alpha\tau\acute{\iota}\omega\nu$ P

ὥστε τὸ ἐν αὐτῷ τρῆμα γενέσθαι κατὰ τὸ Ψ καὶ δέ-
 χεσθαι τὸν ἐν τῇ Μ χώρᾳ οἶνον θέοντα ἐπὶ τοσοῦτον,
 ἐφ' ὅσον καὶ ἐπίκειται ἡ σφαῖρα τῷ φιαλίῳ, εἰ μὴ
 ἄρα ὅλος ἦ ἐκρερενκῶς. ἐὰν δὲ ἀφέλωμεν τὸ σφαι- 5
 ρίον, πάλιν τὸ Ε βάρος καταστρέψαν ἀποκλείσει τὸ
 Ψ τρῆμα, ὥστε μηκέτι ῥέειν τὸν οἶνον. πάλιν οὖν
 ἦν ἕτερον τῶν σφαιρίων ἐπιθῶμεν, πλέον κατενεχθή-
 σεται καὶ πλέον ἐπιστρέψει τὸν Β σωλήνα, ἄχρις ἂν
 τὸ ἐν αὐτῷ τρῆμα γένηται κατὰ τὸ ς τρῆμα· καὶ οὕτως 10
 ῥεύσει ὁ ἐν τῇ Ν χώρᾳ οἶνος. καὶ πάλιν ἀρθέντος
 τοῦ σφαιρίου καταρρέψαν τὸ Ε βάρος ἀποκλείσει τὸ
 ς τρῆμα, ὥστε μηκέτι ῥέειν τὸν οἶνον. ἐὰν δὲ ἕτερον
 μείζον ἐπιτεθῇ, πλέον ἐπιστραφήσεται ὁ Β σωλήν,
 ὥστε ῥέειν τὸν ἐν τῇ Ξ χώρᾳ οἶνον. δεῖ μέντοι τὸ 15
 ἔλασσον τῶν σφαιρίων ἐπιτεθὲν ἐπὶ τῷ φιαλίῳ κατα-

ἀναφράξομεν μὲν τὸ τῆς χώρας ἐκείνης τρημάτιον, ἧς τὸν
 οἶνον βουλόμεθα λαβεῖν· ἐμβαλοῦμεν δὲ ἐν τῷ Μ φιαλίῳ
 τὸ Μ σφαῖρον. καὶ τούτου γενομένου στραφήσεται ὁ Γ, Δ
 σωλήν καὶ ἄξει εἰς τὸν τοῦ ἀγγέλου πυθμένα τὸ ὑπ' ἐκείνην
 τὴν χώραν τρημάτιον· καὶ οὕτως ῥεύσει ὁ ἐν ταύτῃ τῇ χώρᾳ 20
 οἶνος. μετὰ δὲ τὸ ῥεῦσαι τοῦτον ἐκβληθὲν τὸ Μ σφαῖρον
 ἐκ τοῦ Μ φιαλίου στρέψει τὸν Γ, Δ σωλήνα διὰ τοῦ Ζ
 βάρους. καὶ πάλιν ἡστίνος χώρας οἶνον βουλόμεθα λαβεῖν,

5 $\bar{\epsilon}$ a: η Μ καταστρέψαν a: καταρρέψαν Voss. 19; cf.
 lin. 11 7 ἦν A₁: ἐὰν A₂ GT 9—12 καὶ οὕτω . . . τρῆμα
 in margine iterat A₂, in textu GT₁, iterata delet T₂ 10 N
 om. A₂ G (locis iteratis) 11 καταρρέψαν A₁ G: καταρρέψαν A₂:
 καταρρέψαν T (καταρρέψαι G loco iterato) $\bar{\epsilon}$ A₂ G₂ MT₁: β
 A₁ T₂: om. G₁ 15 ἐπὶ om. Par. 2512. Voss. 19: f. ἐπὶ del.
 cf. lin. 3

zu liegen und läßt den in der Kammer μ enthaltenen Wein einströmen, der so lange fließt, als die Kugel auf der Schale liegt, falls der Wein nicht etwa ganz ausläuft. Nehmen wir aber die Kugel fort, so dreht¹⁾ das Gewicht ε den Eisenstab nebst Rohr und verschließt die Öffnung ψ , so daß der Wein aufhört zu fließen. Wenn wir wieder eine andere Kugel auflegen, senkt sich²⁾ diese noch mehr (mit ihr der Eisenstab) und dreht auch noch mehr das Rohr β , bis dessen (zweites) Loch der Öffnung ς ent-
 10 spricht. Und so wird der in dem Raume ν enthaltene Wein ausfließen. Hebt man die Kugel wieder auf, so senkt sich das Gewicht ε von neuem, schließt die Öffnung ς und unterbricht den Ausfluß des Weines. Wenn aber eine andere, noch größere Kugel aufgelegt
 15 wird, so dreht sich das Rohr β noch mehr und zwar so weit, daß der in dem Raume ξ enthaltene Wein ausströmt. Doch muß die kleinste Kugel so schwer sein, Gefäßes, lassen dann aber das Loch desjenigen Raumes offen, dessen Wein wir entnehmen wollen. In die Schale μ werfen
 20 wir aber die Kugel μ . Darauf wird sich das Rohr $\gamma\delta$ drehen und das mit jenem Raume korrespondierende Loch an den Boden des Gefäßes bringen. Und so wird der in diesem Raume enthaltene Wein ausfließen. Ist dieser abgelaufen, so wird die Kugel μ aus der Schale μ entfernt, und das wird mit Hilfe
 25 des Gewichtes ζ die Drehung des Rohres $\gamma\delta$ hervorbringen. Treffen wir bei demjenigen Raume, dessen Wein wir abziehen

1) Nach einer anderen Lesart: 'so senkt sich das Gewicht ε und verschließt das Loch'. Vgl. Zeile 12.

2) Sowohl wegen des größeren Gewichtes als auch der größeren Länge des Hebelarmes, an dem diese Kugel wirkt. Denn sie sinkt ja nicht so tief in den Hohlraum ein als die erste. Damit ist auch die Bedeutung des Kegelstumpfes erklärt. Vgl. auch Rochas a. a. O. S. 142, 1.

16 ἀναφράξομεν scripsi: *adaperiemus* L: ἀποφράξομεν b
 μὲν om. B 19 ἐπ': *super* s. *supra* L 21 ὁ οἶνος C
 22 φιάλιον scripsi: *phialula* L (cod. Mutinens., *spherula* cet.):
 σφαιρίδιον b τὸν om. P

κρατεῖν τοῦ ,E βάρους, τουτέστιν ἐπιστρέφειν τὸν ,B σωλήνα· οὕτως γὰρ καὶ τὰ σφαιρία τὰ λοιπὰ κατακρατῆσει καὶ ἐπιστρέψει τὸν ,B κρουνόν.

XXXIV.

Λύχνον κατασκευάσαι ἑαυτὸν προσμύσσοντα. 5

Ἔστω ὁ λύχνος ὁ ABΓ· διὰ δὴ τοῦ στόματος αὐτοῦ περόνη σιδηρᾷ διώσθω ἡ ΔΕ κινουμένη εὐλύτως περὶ τὸ Ε σημεῖον· περὶ δὲ τὴν περόνην τὸ ἐλλύχνιον περιειλίσθω εὐλύτον. παρακείσθω δὲ καὶ τύμπανον ὠδοντωμένον τὸ Ζ κινούμενον περὶ ἄξόνιον εὐλύτως, ¹⁰ οὗ οἱ ὀδόντες ψαυέτωσαν τῆς περόνης, ὥπως ἐπι-

καὶ ἐπ' ἐκείνης τὰ ὅμοια ποιήσαντες ἀμιγῇ τὸν ἐκ ταύτης οἶνον δεξιόμεθα· καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων, εἰ πλείονες εἴησαν αἱ χῶραι, ὁμοίως.

a 162, 5—164, 2 Λύχνον . . . τῶν ὀδόντων = b 162, ¹⁵ 16—164, 22: Λύχνον κατασκευάσαι προσμύσσοντα ἑαυτόν.

Ἔστω ὁ λύχνος ὁ ABΓ· διὰ δὲ τοῦ στόματος αὐτοῦ περόνη σιδηρᾷ διώσθω εὐλύτως παρὰ τὴν κοιλίαν τοῦ λύχνου διερχομένη καὶ ὀδόντας ἔχουσα τριγωνοειδεῖς ἡ ΔΕ. παρακείσθω δὲ καὶ τυμπάνιον ὁμοίως ὠδοντωμένον τὸ Ζ κινούμενον περὶ ἄξόνιον εὐλύτως, οὗ οἱ ὀδόντες συμβαλλέσθωσαν τοῖς ὀδοῦσι τῆς περόνης, ὥπως ἐπιστρεφόμενον αὐτοῦ προ-

3 ἐπιστρέφει AG: ἐπιτρέφει T 6 ὁ om. T δὴ AG: δὲ T 8 περὶ τὸ: f. παρὰ τὸ ἐλλύχνιον M₂, Voss. 19: ἐλλύχνον a 9 περιειλίσθω AG: περιειλήσθω T τύμπανον: f. τυμπάνιον Haasius 10 ὠδοντωμένον AG: ὀδοντωμένον T ut etiam p. 164, 5 11 ὥπως AG: ὅπου T

12 immistum et (= ἀμιγῇ(?) καὶ) L 18 εὐλύτως om. L 20 δὲ C: δὴ B: om. PL τυμπάνιον P: τύμπανον BCL

daß sie auf die Schale gelegt das Gewicht ε an Schwere übertrifft (und es empordrückt), d. h. das Rohr β zur Drehung bringt. Dann werden auch die übrigen Kugeln das Übergewicht haben und eine Drehung des Ausflussesrohres β bewirken.

XXXIV.

Eine Lampe herzustellen, die von selbst den Docht zur Tülle schiebt. Die sich selbst regulierende Lampe. Fig. 35

Die Lampe sei $\alpha\beta\gamma$ (Fig. 35). Durch ihre Mündung (Tülle) stecke man eine eiserne Stange $\delta\varepsilon$, die am Punkte ε

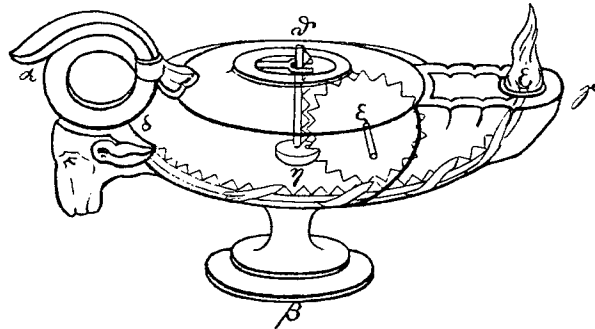


Fig. 35.

leicht vorwärts gleitet. Um die Stange schlinge man lose den Docht und stelle auch eine gezahnte Welle (Zahnrad) ζ wollen, (allemaal) wieder ähnliche Vorkehrungen, so erhalten wir den Wein aus diesem Raume ungemischt. Falls mehrere Kammern vorhanden sein sollten, machen wir es bei den übrigen ebenso.

a 163, 9—165, 4 Die Lampe . . . vorgeschoben wird = b 163, 18—165, 29: Die Lampe sei $\alpha\beta\gamma$ (Fig. 35). Durch ihre Tülle stecke man eine Eisenstange $\delta\varepsilon$, die sich längs des Innenraumes (Bassins) der Lampe leicht fortbewegt und mit scharfkantigen (dreieckigen) Zähnen versehen ist. Daneben stelle man eine ähnlich gezahnte, kleine Welle ζ , welche sich leicht

στρεφομένου αὐτοῦ προωθῆται τὸ ἐλλύχνιον διὰ τῶν
ὁδόντων. ἐχέτω δὲ ὁ λύχνος ἀνεωρότα τὸν ὀμφαλὸν
ἐπὶ πλέον. ἐμβληθέντος δὲ τοῦ ἐλαίου ἐπινηχέσθω
λεβητάριον τὸ *H* ἔχον συμφυῆς ὄρθιον κανόνιον τὸ *Θ*
ὠδοντωμένον καὶ συμπεπλεγμένον τοῖς ὁδοῦσι τοῦ
τυμπανίου. συμβήσεται οὖν δαπανωμένου τοῦ ἐλαίου
τὸ λεβητάριον καταβαῖνον ἐπιστρέφειν τὸ *Z* τυμπάνιον
188 διὰ | τῶν τοῦ κανονίου ὁδόντων, ὥστε προωθεῖσθαι τὸ
ἐλλύχνιον.

XXXV.

10

Ἀγγεῖον ὄντος καὶ κρουνὸν παρὰ τὸν πυθμένα
ἀνεωρότα ἔχοντος καὶ ἐγχεομένου εἰς αὐτὸ ὕγροῦ,
ὅτε μὲν κατ' ἀρχὰς ρεύσει ὁ κρουνός, ὅτε δὲ κατὰ τὸ
ἥμισυ, ὅτε δὲ καὶ ὅλου πληρωθέντος· ἢ καὶ καθόλου,
ὁπόσου ἂν ἐμβληθέντος τοῦ ὕγροῦ ρεύσει ὁ κρουνός,
καὶ πᾶν κενώσει τὸ ἐμβληθὲν ὕγρον.

Ἐστω τι ἀγγεῖον τὸ *AB* διαπεφραγμένον τὸν
189 τράχηλον· διὰ δὲ τοῦ διαφράγματος | καθείσθω σωλὴν
ὁ *ΓΔ* συνεστεγνωμένος τῷ διαφράγματι, ἀπέχων δὲ
τοῦ πυθμένος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. ἔστω δὲ καὶ 20

ωθῆται ἡ περόνη ἄρουσα τὸ ἐλλύχνιον πρὸς τὸ τοῦ λύχνου
στόμα.

12 ἔχοντος ἀνεωρότα tr. T_1 , corr. T_2 18 f. τράχηλον
<διαφράγματι>. cf. p. 168, 1 20 ὕδατος T καὶ AGT_2 :
om. T_1

5 καὶ συμπεπλεγμένον a (cf. Heronis Baruleum apud Papp.
coll. lib. VIII p. 1066, 4 ed. Hultsch): καὶ αὐτὸ καὶ συμβεβλη-
μένον b, et ipsam et conformem L 8—9 ὥστε . . . ἐλλύχνιον
a: τὸ δὲ τύμπανον (τυμπάνιον B) ὡσάυτως ἐπιστρεφόμενον προ-
ωθεῖν τὴν περόνην σὺν τῷ ἐλλύχνιῳ bL 11 παρὰ a: περὶ bL
13 τὸ om. B 14 καὶ (prius) om. b ὅλον: secundum totum

daneben, die sich leicht um eine kleine Achse bewegt und deren Zähne in die Stange fassen sollen, damit durch eine Drehung der Welle der Docht mit Hilfe der Zähne vorgeschoben wird. Die Lampe habe in der Mitte (des Bauches) eine weitere Öffnung. Ist das Öl hineingethan, so lasse man ein Kesselchen η darauf schwimmen. Mit diesem sei ein senkrechtes, gezahntes Stäbchen θ verbunden, das in die Zähne der kleinen Welle fasse. Je nachdem nun das Öl verbraucht wird, erfolgt ein Sinken des Kesselchens und mit Hilfe der Zähne des Stäbchens eine Drehung des Zahnrades ζ . Die Folge davon ist, daß sich der Docht vorschiebt.¹⁾

XXXV.

Wenn man in ein mit einem offenen Ausflußrohr
 15 am Boden versehenes Gefäß eine Flüssigkeit gießt, so soll das Ausflußrohr bald zu Anfang fließen, bald, wenn das Gefäß zur Hälfte, ein ander Mal, wenn es ganz gefüllt ist. Oder allgemein, das Ausflußrohr soll fließen, in welcher Quantität auch die Flüssigkeit eingegossen sein mag, und es soll die ganze hineingeschüttete Flüssigkeit zum Ausfluß bringen.

Ein Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 36) sei im Halse (durch eine Scheidewand) verschlossen. Durch die Scheidewand lasse man eine Röhre $\gamma\delta$ hinab, die in sie eingelötet sei und fast bis an den Boden reiche, aber noch den nötigen Raum für den Durchfluß von Wasser freilasse. Ferner

um eine kleine Achse bewegt. Die Zähne der Welle sollen in die der Stange fassen, damit durch die Drehung der Welle die den Docht führende Stange ihn zur Tülle der Lampe vorschiebt.

1) Statt des letzten Satzes b: 'während die Welle ebenso durch ihre Drehung die Stange mitsamt dem Dachte vorschiebt'.

(= $\kappa\alpha\theta'$ ὄλον?) L $\tilde{\eta}$ om. bL $\kappa\alpha\theta\acute{o}\lambda\omicron\nu$ om. bL 15 τοῦ
 AG: om. Tb 20 διαφρυσιν εἶναι b

καμπύλος σίφων ὁ EZH , οὗ τὸ μὲν ἐντὸς σκέλος ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πυθμένου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν, τὸ δὲ ἕτερον εἰς τὸ ἐκτὸς ἀποδοθὲν εἰς κρουνὸν διασκευάσθω· ἡ δὲ κυρτότης τοῦ διαβήτου παρ' αὐτὸν ἔστω τὸν τράχηλον τοῦ ἀγγείου. ἐχέτω δὲ καὶ δι-⁵ αὐρίον τὸ AB ἀγγεῖον παρὰ τὸ διάφραγμα, τὸ Θ φέρον εἰς τὸ κύτος. ἐὰν οὖν βουλώμεθα κατ' ἀρχᾶς ἐγγεομένου τοῦ ὑγροῦ ῥέειν τὸν κρουνόν, καταληψόμεθα τῷ δακτύλῳ τὸ Θ διαύριον, καὶ ρεύσει ὁ κρουνός· μὴ γὰρ ἔχοντος τοῦ ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ἀέρος ἀντιπερίστασιν,¹⁰ τὸ ὑγρὸν ὀρμήσει διὰ τοῦ καμπύλου σίφωνος εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος. ἐὰν δὲ μὴ καταλαβώμεθα τὸ διαύριον, χωρήσει τὸ ὑγρὸν εἰς τὸ κύτος, καὶ οὐ μὴ ρεύσει ὁ κρουνός, ἄχρις ἂν πάλιν καταλαβώμεθα τὸ διαύριον. μετὰ δὲ ταῦτα ἀνεθέντος τοῦ διαυγίου ὁ διαβήτης¹⁵ ἅπαν κενώσει τὸ ὑγρόν.

XXXVI.

Κατασκευάζεται δὲ καὶ ἀγγεῖον, ὃ ἐφ' ὅσον μὲν ἐπιχέεις τὸ ὑγρὸν δέχεται, ἐὰν δὲ διαλίπῃς, οὐκέτι δέ-²⁰ χεται. γίνεταί δὲ τὸν τρόπον τοῦτον.

Ἔστω τὸ ἀγγεῖον τὸ AB διαπεφραγμένον τὸν

6 παρὰ δὲ T 8 καταληψόμεθα $G_2 T b$: καταλήψομεν AG_1
10 ἀέρος om. T_1 , add. T_2 13 εἰς om. T_1 , add. T_2 20 τοῦ-
τον: τοσοῦτον T 21 τὸ ἀγγεῖον: f. τι ἀγγεῖον. cf. p. 164, 17

2 διάρρυσιν εἶναι b 5—6 τὸ $\alpha\beta$ ($\alpha\beta\gamma$ CP) ἀγγεῖον καὶ
διαύριον tr. bL 6 παρὰ a : παρ' αὐτὸ bL 7 οὖν om. P
18 ἄλλο ἀγγεῖον bL 21 τὸ (ante ἀγγεῖον) om. b 21—168, 1
τὸν τράχηλον om. bL

sei $\varepsilon\zeta\eta$ ein gekrümmter Heber, dessen innerer Schenkel von dem Boden nur so weit abstehe, daß er noch Wasser durchläßt. Der andere Schenkel gehe in Form eines Ausflusrohres nach außen. Die Krümmung des Hebers befinde sich ganz dicht neben dem Halse des Gefäßes. Ferner habe das Gefäß $\alpha\beta$ neben der Scheidewand ein Luftloch ϑ , welches in das Innere führe. Wenn nun das Ausflusrohr zu Anfang, während die Flüssigkeit eingegossen wird, fließen soll, halten wir das Luftloch ϑ mit dem Finger zu. Dann fließt das Rohr. Denn da die im Gefäße enthaltene Luft keinen Ausweg hat, so wird die Flüssigkeit durch den gekrümmten Heber nach außen getrieben. Wenn wir aber das Luftloch nicht verschließen, geht die Flüssigkeit in den Bauch des Gefäßes, und das Ausflusrohr wird sicher nicht fließen, bis wir wieder das Luftloch zuhalten. Läßt man darauf das Luftloch los, so erschöpft der Heber die ganze Flüssigkeit.

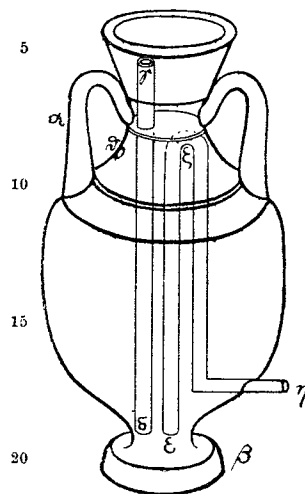


Fig. 36.

die Flüssigkeit in den Bauch des Gefäßes, und das Ausflusrohr wird sicher nicht fließen, bis wir wieder das Luftloch zuhalten. Läßt man darauf das Luftloch los, so erschöpft der Heber die ganze Flüssigkeit.

XXXVI.

Man konstruiert ferner ein¹⁾ Gefäß, welches die Flüssigkeit aufnimmt, solange man (ununterbrochen) ^{Ein Gefäß, das nach unterbrochenem Eingießen keine Flüssigkeit mehr aufnimmt} zugießt, aber nichts mehr hineinläßt, wenn man das Eingießen unterbrochen hat. Das geschieht auf folgende Weise.

Das Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 37) sei im Halse durch die

1) Zusatz in b: 'anderes'.

τράχηλον τῷ ΓΑ διαφράγματι· διὰ δὲ τοῦ διαφράγ-
 ματος καθείσθω σωλήν ὁ ΕΖ ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ
 πνυθμένος βραχύ, ὑπερέχων δὲ τοῦ διαφράγματος, ὥστε
 μικρὸν ἀπέχειν τοῦ χείλους τοῦ ἀγγείου. περὶ δὲ
 τοῦτον περικείσθω ἕτερος ὁ ΗΘ ἀπέχων ἀπὸ τοῦ δια- 5
 φράγματος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν καὶ ἀπὸ τοῦ ΕΖ
 σωλήνος· ἐπιπεφράχθω δὲ ὁ ΗΘ σωλήν τὸ ἔνω μέρος
 190 λεπιδίῳ. ἐχέτω δὲ τὸ ἀγγεῖον καὶ διαύριον | τὸ Κ
 φέρον εἰς τὸ κύτος. ὅταν οὖν ἐργέωμεν τὸ ὑγρὸν διὰ
 τοῦ τραχήλου, συμβήσεται χωρεῖν αὐτὸ διὰ τε τοῦ 10
 ΗΘ σωλήνος καὶ διὰ τοῦ ΕΖ εἰς τὸ κύτος, τοῦ ἄερος
 ἐκχωροῦντος διὰ τοῦ Κ διαυρίου. ἐὰν οὖν διαλίπω-
 μεν καὶ κενωθῇ ὁ τοῦ ἀγγείου τράχηλος, ὁ ἀήρ δια-
 στήσει τὴν συνέχειαν, ὥστε τὸ ἐνὸν ἐν τῷ ΗΘ σωλήνι
 ὑγρὸν καταρραγὲν πεσεῖται ἐπὶ τὸ διάφραγμα· ἔστω 15
 γὰρ τὸ εὔρος τὸ περὶ τὸν ΗΘ σωλήνα μέγα, ὥστε
 τῷ βάρει καταπεσεῖται τὸ ὑγρόν. ἐπερχυθέντος δὲ
 ἑτέρου ὑγροῦ ὁ ἐναποληφθεὶς ἐν τῷ ΕΖ σωλήνι
 ἀήρ καὶ ἐν τῷ ΗΘ οὐκ ἐάσει παρεισελθεῖν τὸ ὑγρόν,
 ἀλλ' ὑπὲρ τὸ χεῖλος τοῦ ἀγγείου ὑπερχυθήσεται. 20

1 τῷ BCG₂T: τὸ AG₁ 3 ὑπερέχων G 5 ἕτερος σωλήν G₂
 6 καὶ om. T¹ f. <ἀπώτερον> ἀπὸ 6—7 ἀπὸ τοῦ ΕΖ
 σωλήνος: ἔστω γὰρ τὸ εὔρος τοῦ ΗΘ σωλήνος μέγα, ὥστε τῷ
 βάρει καταπεσεῖται τὸ ὑγρόν inserit et infra lin. 15—17 ἔστω
 . . . ὑγρὸν delet Rochas 8 καὶ om. T 16 ηθ GT: κθ Ab
 18 ἐναποληφθεὶς AGb: ἐναπολειφθεὶς T εξ AG: om. T

2 κείσθω CP 4 ἀπέχειν a: κάτωθεν εἶναι bL 6 διάρ-
 ρυσιν εἶναι b 12 οὖν a: δὲ bL 16 γὰρ a: δὲ bL
 μέγα a: ἀξιόλογον b, condigna L 17 καταπεσεῖσθαι b
 18 τοῦ ἑτέρου B ηξ BC: ξη P: ·e·z· L

Scheidewand $\gamma\delta$ verschlossen. Durch diese führe man eine Röhre $\varepsilon\zeta$ ein, die (unten) fast bis auf den Boden

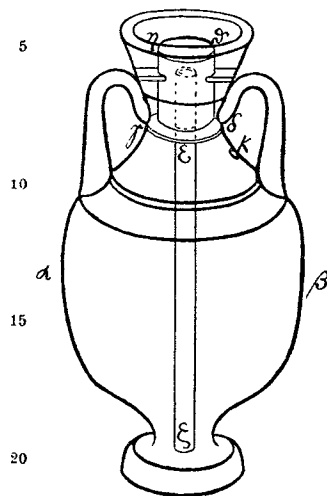


Fig. 37.

reiche, aber (oben) über die Scheidewand so weit hinausrage, daß sie nur wenig vom Gefäßrande absteht.¹⁾

Um diese Röhre lege man eine andere $\eta\theta$ in solchem Abstände von der Scheidewand, als für den Durchfluß von Wasser erforderlich ist, und (in etwas größerem) von der Röhre $\varepsilon\zeta$. Die Röhre $\eta\theta$ sei oben mit einem Metallplättchen verschlossen. Ferner habe das Gefäß ein Luftloch κ , welches in dessen Inneres führe. Gießen wir nun die Flüssigkeit durch den Hals, so ist die Folge, daß sie durch die Röhren $\eta\theta$ und $\varepsilon\zeta$ in den Bauch des Gefäßes dringt, wäh-

rend die Luft durch das Luftloch κ entweicht. Unter-
 25 bricht man den Eingufs und läßt den Hals des Gefäßes sich entleeren, dann hebt die Luft den Zusammenhang auf, so daß die in der Röhre $\eta\theta$ enthaltene Flüssigkeit sich losreißt (? , vergl. oben S. 41, 31 und 85, 6) und auf die Scheidewand fällt. Die Röhre $\eta\theta$ soll nämlich eine
 30 große²⁾ Breite haben, auf daß die Flüssigkeit zufolge ihrer Schwere zu Boden stürzt. Wenn man dann eine andere Flüssigkeit zugießt, so läßt die in den Röhren $\varepsilon\zeta$ und $\eta\theta$ eingeschlossene Luft die Flüssigkeit nicht hinein, vielmehr wird diese über den Rand des Gefäßes überlaufen.

1) Nach **b**: 'nur wenig unterhalb des Gefäßrandes liegt'.

2) Nach **b**: 'ansehnliche'.

XXXVII.

Κατασκευάζεται δὲ καὶ Σατυρίσκος ἐπὶ τινος
βάσεως ἄσκοῦ ἐν ταῖς χερσὶ κατέχων, ᾧ προσπαρά-
κειται λουτηγίδιον, καὶ ἐγγυθέντος εἰς αὐτὸ ὕγροϋ,
ὥστε πληρω-
θῆναι, ἐπιρ-
ρεύσει διὰ
τοῦ ἄσκοϋ
ὑδωρ εἰς τὸ
λουτηγίδιον
καὶ οὐχ
ὑπερχυθή-
σεται, ἄχρις
οὗ πᾶν τὸ
διὰ τοῦ
ἄσκοϋ ὑδωρ
κενωθῇ·
ἔστι δὲ ἡ κα-
τασκευὴ τοι-
αύτη.

Ἔστω τις
βάσις ἡ AB
στεγνὴ πάν-
τοθεν, ἥτοι κυλινδρική ἢ ὀκτάγωνος εὐπρεπείας ἕνεκα,
διαπεφραγμένη τῷ $ΓΔ$ διαφράγματι· διὰ δὲ τοῦ δια-
φράγματος ἀνατεινέσθω σωλὴν ὁ EZ συντετρημένος

α 170, 21—174, 9 Ἔστω τις . . . παραμένειν = β
170, 28—174, 25: Ἔστω τις βάσις ἡ AB στεγνὴ πάντοθεν,
στερεὰ παραλληλεπίπεδος, διαπεφραγμένη τῷ $ΓΔ$ διαφράγ-
ματι· ἐπὶ δὲ ταύτης τῆς βάσεως ἐστῶτω ὁ Σατυρίσκος· καὶ
διὰ τοῦ διαφράγματος ἀνατεινέσθω σωλὴν ὁ EZ συντετρη-

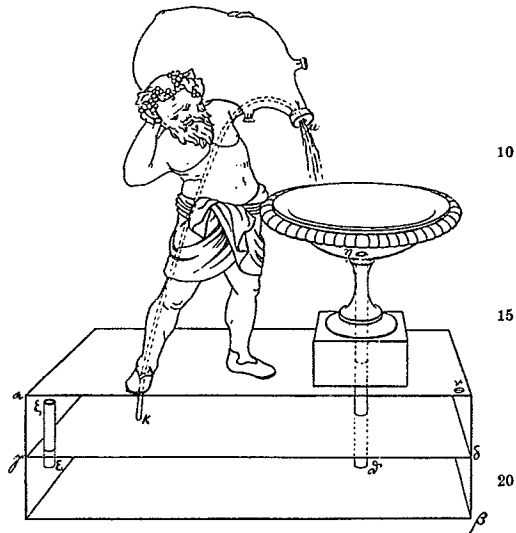


Fig. 38.

XXXVII.

- Man konstruiert ferner auf einer Basis einen kleinen Satyr¹⁾ mit einem Schlauche auf den Armen und stellt ein kleines Becken daneben. Gießt man in dieses Wasser, daß es voll wird, so soll durch den Schlauch noch Wasser ins Becken fließen, ohne daß es überläuft, (und zwar so lange,) bis alles durch den Schlauch zuströmende Wasser erschöpft ist. Die Einrichtung ist folgende.
- 10 Eine Basis $\alpha\beta$ (Fig. 38) sei von allen Seiten luftdicht verschlossen, aus Rücksicht auf ein gefälliges Aussehen entweder cylindrisch oder achteckig und durch die Scheidewand $\gamma\delta$ (in zwei Kammern) geteilt. Durch die Scheidewand steige eine Röhre $\varepsilon\zeta$ auf, die durch
- 15 a 171, 10—175, 10 Eine Basis . . . andauert = b 171, 16 —175, 28: Eine Basis $\alpha\beta$ (Fig. 38) sei von allen Seiten luftdicht verschlossen, habe die Form eines Parallelepipedon und sei durch die Scheidewand $\gamma\delta$ (in zwei Kammern) geteilt. Auf dieser Basis stehe der kleine Satyr. Durch die Scheidewand
- 20 steige eine kleine Röhre $\varepsilon\zeta$ auf, welche durch sie hindurch-

Ein Herons-
brunnen.
Fig. 38.

1) Unsere Figur giebt statt eines jungen Satyrs mit geringer, durch den Text bedingter Änderung die Nachbildung eines Silen, wie ihn eine pompejanische Bronzefigur (Overbeck-Mau *Pompeji*⁴ S. 552) darstellt, weil diese schöne, als Gefäßfuß dienende Figur die eigentümliche Körperhaltung beim Tragen einer schweren Last in anschaulicher Weise zum Ausdruck bringt.

11—13 καὶ οὐχ ὑπερχυθήσεται codd.: καὶ τοῦτο ἔσται Rochas, malim καὶ τοῦτο ἔσται post ὑπερχυθήσεται inserere
25 τῷ G₂ T: τὸ AG₁ 26 συντετραγμένως (ut infra lin. 31):
f. συντετραγμένως

3—4 προσπαράκειται a (cf. Heronis geometr. ed. Hultsch p. 44, 12): παράκειται b, adiaceat L 4 ἀπὸ aB: ἀπὸ τοῦ CP
14 οὐ a: ἄν b 14—16 τὸ . . . ἀσκοῦ a: τὸ (τοῦ in corr. P)
δι' ἀσκοῦ b 18 δὲ καὶ BL

τῷ διαφράγματι, ἀπέχων δὲ τῆς στέγης βραχύ. διὰ δὲ τῆς στέγης διώσθω σωλὴν ὁ $HΘ$ ὑπερέχων μὲν εἰς τὸ ἄνω μέρος βραχὺ καὶ ἔχων λουτηρίδιον ἐπικείμενον, ἀπέχων δὲ ἀπὸ τοῦ πυθμένου τοῦ ἀγγείου ὅσον ὕδατι 5 διάρρυσιν, συνεστεγνωμένος δὲ τῇ στέγῃ τοῦ ἀγγείου καὶ τῷ διαφράγματι. ἕτερος δὲ ὁμοίως διώσθω διὰ τῆς 191 στέγης ὁ KAM ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ διαφράγματος βραχὺ, συνεστεγνωμένος δὲ τῇ στέγῃ καὶ φέρων τὴν ἐξ αὐτοῦ ῥύσιν εἰς τὸ λουτηρίδιον, ὃ δὴ πρόκειται τῷ $HΘ$ σωλῆνι συντετραμμένον αὐτῷ. πεπληρώσθω οὖν τὸ 10 AA ἀγγεῖον ὕγροῦ διὰ τινος ὀπῆς τῆς N , ἥτις μετὰ τὴν ἔγχυσιν ἐστεγνώσθω. ἐὰν οὖν ἐγχέωμεν εἰς τὸ λουτηρίδιον ὕγρον, χωρήσει διὰ τοῦ $HΘ$ σωλῆνος εἰς τὸ $BΓ$ ἀγγεῖον, τοῦ ἐν αὐτῷ ἄερος χωροῦντος διὰ τοῦ EZ σωλῆνος, ὅς χωρήσας εἰς τὸ AA ἀγγεῖον ἐκθλίψει 15

μὲνος τῷ διαφράγματι, ἀπέχων δὲ τῆς στέγης βραχύ. διὰ δὲ τῆς στέγης διώσθω σωλὴν ὁ $HΘ$ ὑπερέχων μὲν εἰς τὸ ἄνω βραχὺ καὶ ἔχων λουτηρίδιον ἐπικείμενον ὑπὸ τὸ στόμιον τοῦ ἀσκοῦ, ὃν κατέχει ὁ Σατυρίσκος, ἀπέχων δὲ ἀπὸ τοῦ πυθμένου τοῦ ἀγγείου, ὅσον ὕδατι διάρρυσιν εἶναι, 20 συνεστεγνωμένος δὲ τῇ στέγῃ τοῦ ἀγγείου καὶ τῷ διαφράγματι. ἕτερος δὲ ὁμοίως διώσθω σωλὴν διὰ τῆς στέγης ὁ KAM ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ διαφράγματος βραχὺ, συνεστεγνωμένος δὲ τῇ στέγῃ καὶ φέρων τὴν ἐξ αὐτοῦ ῥύσιν εἰς τὸν ἀσκόν, οὗ τὸ στόμιον εἰς τὸ λουτηρίδιον εἰσέρχεται, καθάπερ 25 εἴπομεν. τούτων οὕτω κατεσκευασμένων πεπληρώσθω πρῶτον τὸ AA ἀγγεῖον ὕγροῦ διὰ τινος ὀπῆς τῆς Ξ , ἥτις μετὰ τὴν ἔγχυσιν ἐστεγνώσθω. ἐὰν οὖν ἐγχέωμεν εἰς τὸ λουτηρίδιον ὕγρον, χωρήσει διὰ τοῦ $HΘ$ σωλῆνος εἰς τὸ $ΓB$ ἀγγεῖον, τοῦ ἐν αὐτῷ ἄερος ἐκχωροῦντος διὰ τοῦ EZ σωλῆ- 30 νος, ὅς χωρήσας εἰς τὸ AA ἀγγεῖον ἐκθλίψει τὸ ἐν αὐτῷ

6 τῷ AG: τὸ T ὁμοίως AGT₂: om. T₁ 9 αὐτοῦ scripsi: αὐτοῦ a 11 π Amg. T: ξ A₁ G 15 χωρήσει T

sie hindurchgebohrt¹⁾ sei und fast bis an die Decke reiche. Durch letztere setze man eine Röhre $\eta\theta$ ein, welche oben ein wenig überrage und ein kleines Becken trage, am Boden des Behälters aber noch den nötigen
 5 Raum für den Durchfluß von Wasser lasse und in die Decke des Behälters sowie in die Scheidewand eingelötet sei. Ebenso stecke man durch die Decke eine andere Röhre $\kappa\lambda\mu$ bis auf geringen Abstand von der Scheidewand und löte sie in die Decke ein. Die Röhre leite
 10 ihren Wasserstrahl in das Becken, welches eben auf der Röhre $\eta\theta$ steht und mit ihr durch eine Öffnung in Verbindung gesetzt ist. Nun werde die Kammer $\alpha\delta$ mit Flüssigkeit durch irgend eine Öffnung ν gefüllt, welche man nach dem Eingießen verschließe. Gießen wir nun
 15 eine Flüssigkeit in das Becken, so geht sie durch die Röhre $\eta\theta$ in die Kammer $\beta\gamma$, während die darin enthaltene Luft durch die Röhre $\varepsilon\zeta$ entweicht, in die Kammer $\alpha\delta$ gebohrt¹⁾ sei und fast bis an die Decke reiche. Durch die Decke setze man eine Röhre $\eta\theta$ ein; sie rage oben ein wenig
 20 darüber hervor und sei mit einem kleinen, unter der Öffnung des Schlauches liegenden Becken versehen. Den Schlauch hält der Satyr. Die Röhre $\eta\theta$ stehe vom Boden des Behälters nur so weit ab, als für den freien Spielraum des Wassers erforderlich ist, und sei in die Decke und die Scheidewand des Be-
 25 hälters eingelötet. Ebenso stecke man durch die Decke eine andere Röhre $\kappa\lambda\mu$ fast bis an die Scheidewand und löte sie in die Decke ein. Die Röhre leite ihren Wasserstrahl in den Schlauch, dessen Öffnung, wie oben bemerkt, in das Becken mündet. Hat man diese Vorrichtungen getroffen, so fülle man
 30 zunächst die Kammer $\alpha\delta$ mit Flüssigkeit durch irgend eine Öffnung ξ ²⁾, welche nach dem Eingießen zu verschließen ist. Gießen wir nun eine Flüssigkeit in das Becken, so geht sie durch die Röhre $\eta\theta$ in die Kammer $\gamma\beta$, indem die darin enthaltene Luft durch die Röhre $\varepsilon\zeta$ entweicht, in die Kammer $\alpha\delta$

1) Richtiger vielleicht: 'in sie eingelötet'.

2) Die Öffnung ξ in \mathbf{b} kann man sich an derselben Stelle denken, wo sich nach \mathbf{a} ν befindet.

18 $\acute{\alpha}\pi\delta$ BCL: $\acute{\epsilon}\pi\lambda$ P 20 $\acute{\upsilon}\delta\alpha\tau\iota$ CP: $\acute{\upsilon}\delta\alpha\tau\omicron\varsigma$ B 24 $\acute{\epsilon}\alpha\nu\tau\omicron\upsilon$ CP: $\acute{\alpha}\nu\tau\omicron\upsilon$ B 31 $\chi\omega\rho\eta\sigma\alpha\varsigma$ BL: $\chi\omega\rho\eta\sigma\epsilon\iota$ C ($\alpha\varsigma$ ex $\epsilon\iota$ corr.), P

τὸ ἐν αὐτῷ ὑγρὸν διὰ τοῦ KAM σωλήνος εἰς τὸ λουτηρίδιον. τοῦτο δὲ πάλιν φερόμενον εἰς τὸ $BΓ$ ἀγγεῖον ἐκθλίψει ὁμοίως τὸν ἐν αὐτῷ ἀέρα, ὃς δὴ πάλιν τὸ ἐν τῷ $ΑΔ$ ἀγγείῳ ὕδωρ ἐκθλίψει εἰς τὸ λουτηρίδιον· καὶ τοῦτο ἔσται, ἄχρῃς ἂν κενωθῇ τὸ ἐν 5 τῷ $ΑΔ$ ἀγγείῳ ὕδωρ. δεήσει δὲ τὸν $ΜΑΚ$ σωλήνα διὰ τοῦ στόματος τοῦ ἀσκοῦ εἶναι καὶ λεπτὸν παντά- πασιν ὑπάρχειν ἕνεκα τοῦ τὴν ἐπίδειξιν ἐπὶ πλείονα χρόνον παραμένειν.

XXXVIII.

10

Ναῖσκον κατασκευή, ὥστε θυσίας γινομένης τὰς θύρας αὐτομάτως ἀνοίγεσθαι, σβεσθείσης δὲ τῆς θυσίας πάλιν κλείεσθαι.

Ἐστω ὁ προειρημένος ναῖσκος ἐπὶ βάσεως τῆς $ΑΒΓΔ$, ἐφ' ἧς ἐπικείσθω βωμίσκος ὁ $ΕΔ$ · διὰ δὲ 15 τοῦ βωμίσκου διώσθω σωλὴν ὁ $ΗΖ$, οὗ τὸ μὲν $Ζ$

ὑγρὸν διὰ τοῦ KAM σωλήνος. καὶ πρῶτον μὲν πληρω- θήσεται ὁ ἀσκὸς ὕδατος· εἴτα ἐκχυθήσεται εἰς τὸ λουτηρίδιον· τὸ δὲ ἐγχεθὲν ἐν αὐτῷ ὕδωρ φερόμενον πάλιν εἰς τὸ $ΓΒ$ ἀγγεῖον ἐκθλίψει ὁμοίως τὸν ἐν αὐτῷ ἀέρα, ὃς δὴ πάλιν 20 τὸ ἐν τῷ $ΑΔ$ ἀγγείῳ ὕδωρ ἐκθλίψει εἰς τὸν ἀσκὸν καὶ εἰς τὸ λουτηρίδιον· καὶ τοῦτο αἰεὶ γενήσεται, ἄχρῃς ἂν κενωθῇ τὸ ἐν τῷ $ΑΔ$ ἀγγείῳ ὕδωρ. δεήσει δὲ τὸν KAM σωλήνα λεπτότατον παντάπασιν ὑπάρχειν ἕνεκα τοῦ τὴν ἐπίδειξιν ἐπὶ πλείονα χρόνον παραμένειν. 25

2 $\overline{\beta\gamma}$ AG : $\overline{\alpha\beta}$ T 4 ἐθλίψει T_1 : ἐκθλίβει AG : ἐθλίβει T_2
 6 $\lambda\mu\kappa$ T 8 ἕνεκεν T 11 θυσίας γινομένης (γένομένης G_1)
 AG_1 : πυρὸς ἀναπτομένου G_2 hL : πυρὸς ἀπτομένου T 12 σβε-
 σθείσης δὲ τῆς θυσίας A_1 : σβεσθέντος δὲ τοῦ πυρὸς A_2 $G^T h$
 15 f. <καὶ> βωμίσκος 18 f. εἴτα <τὸ ὕδωρ>

dringt und die darin enthaltene Flüssigkeit durch die Röhre $\kappa\lambda\mu$ in das Becken drängt. Dieses läuft dann wieder in die Kammer $\beta\gamma$ und verdrängt (abermals) in gleicher Weise die darin enthaltene Luft, die ihrerseits nun wieder das in der Kammer $\alpha\delta$ enthaltene Wasser ins Becken treibt. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis das in der Kammer $\alpha\delta$ enthaltene Wasser ausgelaufen ist. Die Röhre $\mu\lambda\kappa$ muß aber durch die Schlauchöffnung gehen und ganz fein (eng) sein, damit das Schauspiel länger andauert.

XXXVIII.

Bau einer Kapelle, deren Thüren infolge eines Opferfeuers sich von selbst öffnen, dagegen nach Erlöschen des Feuers wieder schließen.

Automatische
Tempeltüren.
I. Fig. 39.
(Mit Verwen-
dung erwärm-
ter Luft.)

Die erwähnte Kapelle stehe auf einer Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 39), auf welche man (auch) einen kleinen Altar $\varepsilon\delta$ stelle. Durch den Altar stecke man eine Röhre $\eta\zeta$, deren dringt und die darin vorhandene Flüssigkeit durch die Röhre $\kappa\lambda\mu$ preßt. Und zwar füllt sich zuerst der Schlauch mit Wasser¹⁾, sodann ergießt sich dieses ins Becken. Das Wasser aber, welches sich in das Becken ergoß, geht wieder in die Kammer $\gamma\beta$ und preßt in ähnlicher Weise (wie vorher) die darin vorhandene Luft hinaus. Diese drängt nun ihrerseits wieder das in der Kammer $\alpha\delta$ enthaltene Wasser in den Schlauch und das Becken. Dieser Vorgang spielt sich immer wieder ab, bis das Wasser in der Kammer $\alpha\delta$ erschöpft ist. Die Röhre $\kappa\lambda\mu$ muß aber besonders eng sein, wenn das Schauspiel länger dauern soll.

1) Nach **b** muß man sich die Lage der Mündung μ der Röhre $\kappa\lambda\mu$ bei ihrem Eintritt in den Schlauch denken. Dafs sich erst der Schlauch füllen soll, stimmt schlecht zu der unten verlangten Enge der Röhre.

16 $\xi\eta$ CP 19 $\acute{\epsilon}\gamma\chi\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu$ **b**. cf. Veitch *Greek Verbs*⁴ p. 702
 $\gamma\beta$ B: $\sigma\beta$ CP: $\cdot a \cdot b \cdot L$ 24 $\tau\eta\nu \acute{\epsilon}\pi\acute{\iota}\delta\epsilon\iota\chi\acute{\iota}\nu$: *monstratio ista* L

στόμιον ἐντὸς ἔστω τοῦ βωμίσκου, τὸ δὲ H ἐν σφαίρᾳ τινὶ περιελήφθω τῇ Θ ἀπέχον ἀπὸ τοῦ κέντρου αὐτῆς βραχύ· συνεστεγνώσθω δὲ καὶ ἡ σφαῖρα τῷ HZ σωλήνι. ἔστω δὲ καὶ ἐν τῇ σφαίρᾳ καμπύλος

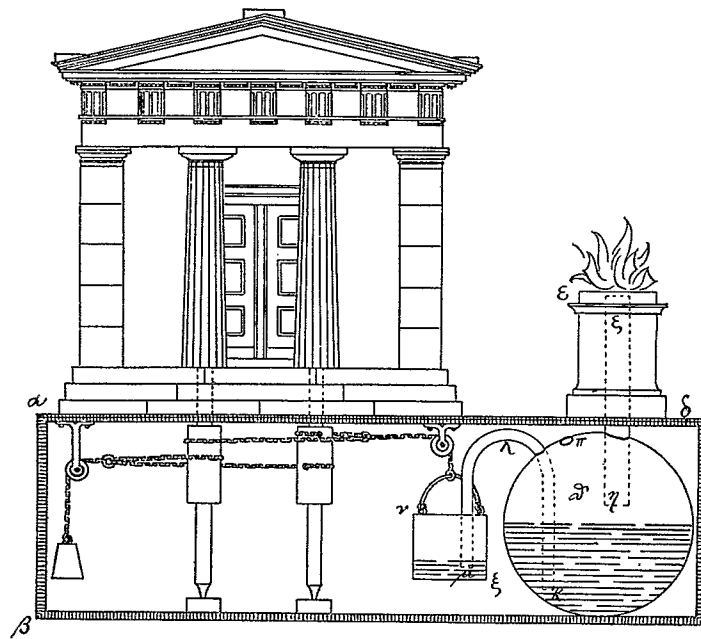


Fig. 39.

σίφων ὁ KAM . οἱ δὲ στροφεῖς τῶν θυρῶν παρεκτε-
τάσθωσαν εἰς τὸ κάτω μέρος καὶ στρεφόμεναι ἐν
κνωδακίοις οὖσιν ἐν τῇ $ABΓΔ$ βάσει εὐλύτως. ἐκ δὲ
τῶν στροφείων | ἄλυσείδια εἰς ἓν ἀποδεθέντα διὰ τρο-
χίλου ἀποδεδέσθω εἰς ἀγγεῖον κοῖλον τὸ $NΞ$ κρεμά-

Mündung ζ innerhalb des Altars¹⁾ liege, während η von einer Kugel ϑ umschlossen sei und fast deren Mittelpunkt berühre. Die Röhre $\eta\zeta$ werde in die Kugel eingelötet. Die Kugel enthalte ferner einen gekrümmten Heber $\kappa\lambda\mu$.
 5 Die Thürangeln sollen nach unten verlängert sein und sich leicht um kleine, in der Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ stehende Zapfen drehen. Von den Thürangeln aus sind Kettchen, die zu einer einzigen Kette sich verbinden, über eine Rolle hin an ein hohles, schwebendes Gefäß $\nu\zeta$ zu knüpfen. Andere
 10 kleine Ketten, die in entgegengesetzter Richtung als die ersteren um die Thürangeln geschlungen sind, sollen (ebenfalls) sich zu einer einzigen Kette verbinden und über eine Rolle hin an ein Bleigewicht gebunden werden, durch dessen Niedersinken die Thüren geschlossen werden. Der
 15 äußere Schenkel des Hebers $\kappa\lambda\mu$ führe in das hängende Gefäß. Die Kugel werde zur Hälfte mit Wasser durch irgend ein Loch π gefüllt, welches nach dem Eingießen zu verschließen ist. Wenn nun das Feuer brennt, so ist die Folge, daß die Luft in dem Altare erwärmt wird,
 20 sich ausdehnt und einen größeren Raum einzunehmen sucht. Diese Luft geht durch die Röhre $\eta\zeta$ in die Kugel und preßt deren Flüssigkeit durch den Heber $\kappa\lambda\mu$ in das hängende Gefäß. Dieses zieht jetzt, infolge seiner Schwere sinkend, die Ketten an und öffnet die Thüren. Ist nun
 25 das Feuer gelöscht, so entweicht die verdünnte Luft wieder durch die Poren der Kugelwand.²⁾ Der gekrümmte Heber

1) Zusatz in **b**: 'unmittelbar neben dem Feuerraume'.

2) Wir würden etwa sagen: 'Die Luft verdichtet sich wieder'. Vgl. auch S. 17, 12.

2 ἀπέχον **Mb**: ἀπέχον **a**

1 post βαμίσκον add. παρ' αὐτὴν τὴν πυροκαϊάν **bL** 2 ἀπὸ
 om. **b** 3 αὐτῆς **a**: τῆς σφαίρας **bL** 4 καὶ ἐν om. **P** 5—6
 παρκεκτάσθωσαν **CP**

μενον· ἕτερα δὲ ἄλυσείδια ἐπειληθέντα πρὸς τοὺς
 στροφεῖς τὰ ἐναντία τοῖς πρότερον εἰς ἓν ἀποδεθέντα
 διὰ τροχίλου εἰς βάρος μολιβοῦν ἀποδεδέσθω, δι' οὗ
 καταρρέποντος ἀποκεκλεισμέναι ἔσονται αἱ θύραι. ὁ
 δὲ ΚΑΜ σίφων τὸ ἐκτὸς σκέλος ἐχέτω φέρον εἰς τὸ
 κρεμαστὸν ἀγγεῖον. ἐμβεβλήσθω δὲ διὰ τινος τρυπή-
 ματος τοῦ Π ὕδωρ εἰς τὴν σφαῖραν, ὥστε δι' ἡμίσεως
 γενέσθαι, ὃ μετὰ τὴν ἔγχυσιν ἐστεγνώσθω. συμβή-
 σεται οὖν τοῦ πυρὸς θυμιαθέντος θερμαινόμενον τὸν
 ἐν τῷ βωμίσκῳ ἄερα χεῖσθαι εἰς πλείονα τόπον· οὗτος
 δὲ διὰ τοῦ ΗΖ σωλήνος εἰς τὴν σφαῖραν χωρῶν ἐκ-
 θλίψει τὸ ἐν αὐτῇ ὑγρὸν διὰ τοῦ ΚΑΜ σίφωνος εἰς
 τὸ κρεμαστὸν ἀγγεῖον, ὃ δὴ καταβαρῆσαν ἐπισπάζεται
 τὰ ἄλυσείδια καὶ ἀνοίξει τὰς θύρας. πάλιν δὲ σβε-
 σθέντος τοῦ πυρὸς ὁ μὲν λεπτυνθεὶς ἀήρ ἐκχωρήσει
 διὰ τῶν ἀραιωμάτων τοῦ τεύχους τῆς σφαίρας. ὁ δὲ
 καμπύλος σίφων ἐπισπάζεται τὸ ὑγρὸν τὸ ἐκ τοῦ κρε-
 μαστοῦ ἀγγείου, ὥστε ἀναπληρῶσαι τὸν τῶν ἐκκρι-
 θέντων ἀραιωμάτων τόπον· ἔσται γὰρ αὐτοῦ τὸ ἄκρον
 βαπτιζόμενον εἰς τὸ ἐν τῷ κρεμαστῷ ἀγγεῖῳ ὕδωρ.
 κουφισθέντος δὲ τοῦ ἀγγείου πάλιν τὸ ἐκκρεμώμενον
 βάρος καταρρέψαν κλείσει τὰς θύρας. ἔνιοι δὲ ἀντὶ
 ὕδατος ὑδραργύρῳ χρῶνται, ἐπειδήπερ βαρύτερός
 ἐστὶ τοῦ ὕδατος καὶ εὐκόπως ὑπὸ τῆς θερμότητος
 λύεται.

25

XXXIX.

Ἔστι δὲ καὶ ἄλλως θυσίας γινομένης τὰς θύρας
 ἀνοίγεσθαι.

Caput XXXIX secundum b: Ἔστι δὲ καὶ ἄλλως πυρὸς
 ἀναπτομένου τὰς θύρας ἀνοίγεσθαι.

30

zieht dann die Flüssigkeit in dem schwebenden Gefäße an, um den Raum der durch jene Ausscheidung entstandenen Vakua auszufüllen. Seine Spitze soll nämlich in das Wasser tauchen, welches in dem schwebenden Gefäße enthalten ist. Ist so das Gefäß leichter geworden, so senkt sich das schwebende Gewicht¹⁾ wieder und schließt die Thüren. Manche verwenden statt Wasser Quecksilber, da dieses schwerer ist als Wasser und leicht von der Wärme ausgedehnt wird.²⁾

10

XXXIX.

Noch auf andere Weise können die Thüren mit Hilfe eines Opferfeuers geöffnet werden.

Automatische
Tempelthüren.
II. Fig 40.
(Mit Verwen-
dung erwärm-
ter Luft.)

Man denke sich wieder eine Kapelle auf einer Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 40), auf welcher (auch) ein Altar ε stehe. Durch den Altar gehe eine Röhre $\zeta\eta\theta$. Man leite sie

1) Nach \mathbf{b} : 'Bleigewicht'.

2) Bekanntlich ist die Ausdehnung des Quecksilbers der Erwärmung etwa proportional. (Vgl. A. F. Weinhold *Vorschule der Experimentalphysik* S. 471.) Das spezifische Gewicht des Quecksilbers beträgt 13,6.

1 ἐπειληφθέντα T πρὸς: f. περι. cf. p. 94, 7. 180, 5
2 πρότερον AGT₂ b: προτέροις T₁ 5 φέρον BCM: φέρων
a, P in corr. 7 δι' ἡμίσεως AGT₂: διημίση T 9 θνμια-
θέντος G: θνμισθέντος A: θνμιασθέντος T 11 ζῆ T 18
ἐκκριθέντων <διὰ τῶν> H. Schoene 19 ἀραιωμάτων: f. ἀέρος
σωμάτων. cf. p. 22, 3 γὰρ om. T 21 πάλιν AGT₂: om. T₁
ἐκκρεμασμένον T₁, corr. T₂ 23 βαρύτερος b: βαρύτερον a
24 εὐνόπως AGT₂ b: εὐνόως T₁ 27 θυσίας γινομένης A₁:
πυρὸς ἀπτομένου A₂ GT (ἀ- T) 28. 30 f. <αὐτομάτως> ἀνοί-
γασθαι. cf. p. 174, 12

1—2 πρὸς τοὺς στροφεῖς a: εἰς τοὺς στροφεῖς B: εἰς τὰ
στροφεία CP 2 ἀποδοθέντα B 3 μολιβδῶν a: μολιβδοῶν
BCb: μολιβδοῶν P 9 θνμιαθέντος: ἀναπτομένου b, accenso L
θερμαινόμενον a: θερμαίνεσθαι bL 10 καὶ χεῖσθαι bL
12 αὐτῇ a: αὐτῷ b 14 δὴ a: δὲ b: om. L 17—18 ἐκ
... ἀγγείου a: ἐν τῷ κρεμαστῷ ἀγγεῖω b, in vas appensile L
22 μολιβδοῶν βάρος bL 30 ἀπτομένου P

"Εστω πάλιν ναῖσκος ἐπὶ τινος βάσεως τῆς $AB\Gamma A$,
 198 ἐφ' ἧς ἔστω βωμὸς ὁ E . διὰ | δὲ τοῦ βωμοῦ σωλὴν
 ἔστω ὁ $ZH\Theta$. ἀποδεδῶσθω δὲ εἰς ἀσχωμάτιον τὸ K
 στεγνὸν πάντοθεν, ᾧ ἐπικείσθω βαρύλλιον τὸ A , ἐξ
 οὗ ἀλυσείδιον διὰ τροχίλου ἀποδεδῶσθω εἰς τὰ περὶ 5
 τοὺς στροφεῖς ἀλυσείδια, ὥστε ἐπτυγμένον τοῦ ἀσχω-
 ματος κατακρατεῖν τὸ A βάρος καὶ κλείειν τὰς θύρας,
 ἐπιτεθέντος δὲ τοῦ πυρὸς ἀνοίγειν· πάλιν γὰρ θερ-
 μαινόμενος ὁ ἐν τῷ βωμίσκῳ ἀήρ χειθεῖς χωρήσει
 διὰ τοῦ $ZH\Theta$ σωλήνος εἰς τὸ ἀσχωμάτιον καὶ 10
 ἐπαρεῖ αὐτὸ σὺν τῷ A βάρει, καὶ ἀνοιχθήσονται αἱ
 θύραι· ἥτοι γὰρ αὐταὶ δι' ἐαυτῶν αὐτομάτως ἀνοιχθή-

"Εστω πάλιν ναῖσκος ἐπὶ τινος βάσεως τῆς $AB\Gamma A$, ἐφ'
 ἧς ἔστω βωμὸς ὁ $E A$. διὰ δὲ τοῦ βωμοῦ σωλὴν ἔστω ὁ
 $ZH\Theta$ καὶ ἀποδεδῶσθω οὗτος εἰς ἀσκὸν τὸν K στεγνὸν 15
 πάντοθεν, ᾧ ἐπικείσθω βαρύλλιον τὸ A , ἐξ οὗ ἀλυσείδιον
 διὰ τροχίλου ἀποδεδῶσθω εἰς τὰ περὶ τοὺς στροφεῖς ἀλυσείδια,
 ὥστε ἐπτυγμένον μὲν τοῦ ἀσκοῦ κατακρατεῖν τὸ A βάρος
 καὶ κλείειν τὰς θύρας, ἀναφθέντος δὲ τοῦ πυρὸς ἀνοίγεσθαι·
 πάλιν γὰρ θερμαίνόμενος ὁ ἐν τῷ βωμίσκῳ ἀήρ χειθεῖς 20
 χωρήσει διὰ τοῦ $ZH\Theta$ σωλήνος εἰς τὸν ἀσκὸν καὶ ἐπαρεῖ
 αὐτὸν σὺν τῷ A βάρει, καὶ ἀνοιχθήσονται αἱ θύραι. πάλιν
 δὲ σβεσθέντος τοῦ πυρὸς καὶ ἐκχωρήσαντος τοῦ ἐν τῷ

3 ἀποδεδῶσθω AGT_2 : ἀποδεδῶσθω T_1 τὸ K post πάν-
 τοθεν habet T_1 sed delet, suo loco ponit T_2 4 στεγνὸν δν
 Vindob. 120 ᾧ ἐπικείσθω om. AG_1 , add. G_2 βαρύλλιον
 AG : βαρύδιον T 5 ἀποδεδῶσθω Vindob. 120 9 χειθεῖς a
 (χυνθεῖς Coisl. 158, Neapol.). v. supra p. 174, 19 et infra lin. 20
 11—182, 1 αἱ θύραι . . . ἀνοιχθήσονται om. T_1 , add. T_2
 12 αὐταὶ H. Schoene

15 ἀποδεδῶσθω bL: f. ἀποδεδῶσθω 16 βαρύδιον CP,
 (pondus) plumbeum add. L (secund. Ambros. J 38) 18 μὲν B:
 μετὰ C: om. P 19 f. <τὰς θύρας> ἀνοίγεσθαι 23 ἐγχο-
 ρήσαντος B

nach einem kleinen, auf allen Seiten luftdicht geschlossenen
 Ledersacke¹⁾ κ . Auf diesen lege man ein kleines Gewicht λ ,
 von dem eine kleine Kette über eine Rolle derart an die
 um die Thürangeln geschlungenen Ketten geknüpft werde,
 5 daſs das Gewicht λ die Kette nach unten zieht und die

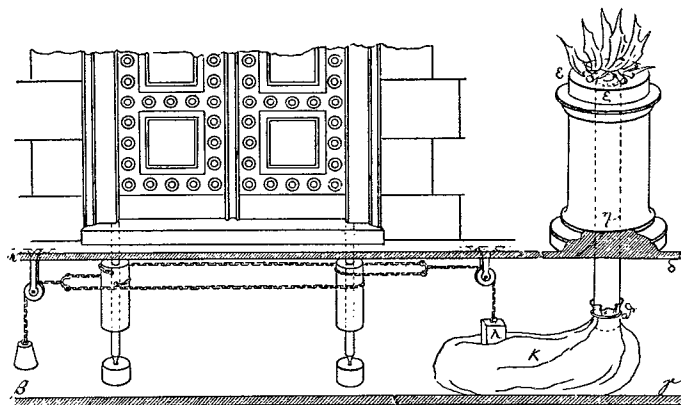


Fig. 40.

Thüren schließt, wenn der Sack zusammengedrückt ist,
 daſs es dagegen die Thüren öffnet, sobald das Feuer auf-
 gelegt ist.²⁾ Wird nämlich die in dem kleinen Altare
 enthaltene Luft erhitzt, so dehnt sie sich wieder aus,
 10 geht durch die Röhre $\zeta\eta\theta$ in den Sack und hebt ihn
 samt dem Gewichte λ empor. Dann werden sich die
 Thüren öffnen. Das thun diese entweder automatisch
 durch ihr eigenes Gewicht, ähnlich wie die Thüren der

a 181, 11—183, 6 Das thun . . . schliessen = b 181, 14—183, 23:
 Wenn das Feuer gelöscht und die in den Schlauch geströmte Luft
 entwichen ist, so senkt sich zugleich mit dem Schlauche das

1) Nach b statt dessen allemal 'Schlauch'.

2) Nach b: 'angezündet ist'.

σονται, καθάπερ καὶ αἱ τῶν βαλανείων θύραι αὐτομάτως κλείονται, ἢ ἔξουσί τι ἀντιστημοῦν βάρος τὸ ἀνοίγον αὐτάς. σβεσθείσης δὲ τῆς θυσίας καὶ ἐκωροῦντος τοῦ ἐν τῷ ἀσκωματίῳ εἰσελθόντος ἀέρος, τὸ Α βάρος καταφερόμενον σὺν τῷ ἀσκώματι ἐπισπάζεται 5 καὶ κλείσει τὰς θύρας.

XL.

Ἀγγεῖον ὄντος πλήρους οἴνου καὶ κρουνοὺς ἔχοντος τρεῖς διὰ μὲν τοῦ μέσου ῥέειν τὸν οἶνον· ὅταν δὲ ὕδωρ ἐπιχέωμεν, τὸν μὲν οἶνον μηκέτι ῥέειν, ἀλλὰ τὸ 10 ὕδωρ διὰ τῶν λοιπῶν δύο κρουνοῶν· ὅταν δὲ παύσῃται τὸ ὕδωρ ῥέον, τὸν οἶνον διὰ τοῦ μέσου ῥέειν· καὶ τοῦτο γίνεται, ὁσάκις ἂν ὕδωρ ἐπιχέωμεν.

Ἐστω τι ἀγγεῖον τὸ ΑΒ διαπεφραγμένον τὸν τράχηλον τῷ ΓΔ διαφράγματι. πρὸς δὲ τῷ πνιμένῳ κρουνοῦν 15 ἔχέτω τὸν Ε. διὰ δὲ τοῦ διαφράγματος δύο καθέσθωσαν σωλῆνες οἱ ΖΗΘ, ΚΑΜ εἰς κρουνοὺς ἀποδεδομένοι καὶ ὑπερέχοντες ἄνω τοῦ διαφράγματος·

ἀσκήῳ εἰσελθόντος ἀέρος, τὸ Α βάρος καταφερόμενον σὺν τῷ ἀσκήῳ ἐπισπάζεται καὶ κλείσει τὰς θύρας. δεῖ δὲ τὸ ἐν 20 τῷ ἀσκήῳ βαρύτερον βαρύτερον εἶναι τοῦ ἐτέρου βάρους, ὥς ἂν συμπτυσσομένου τοῦ ἀσκοῦ εἰς ἑαυτὸν κατακρατῇ τὸ μείζον τοῦ ἐλάττονος.

2 ἢ T: εἰ AG 5 ᾱ AGT₁ mg.: om. T₁ f. ἐπισπάζεταιται
<τὰ ἀλυσείδια>. cf. p. 178, 14 10 ὕδωρ h: τὸ ὕδωρ a
12 ῥέειν AG: ῥέον T 13 γίνεσθαι H. Schoene f. καὶ ...
ἐπιχέωμεν post ῥέει 186, 11 tr. cf. p. 118, 15. 82, 4. 106, 13. 110, 11.
126, 19 passim 16—17 καθέσθωσαν B: καθίσθωσαν AG(-ίστ-),
T e corr.: κείσθωσαν CPT₁: dimittantur L

9 τὸν οἶνον ῥεῖν tr. h 10 ῥεῖν P 11—12 διὰ τῶν
... τὸν οἶνον om. BL 12 πάλιν τὸν CP τοῦ CPT₁ mg.:
om. BT₁ ῥέειν: ῥεῖν h 17—18 ἀποδεδομένοι aB: ἀποδιδο-

Bäder sich von selber schliessen¹⁾, oder sie werden mit irgend einem Gegengewichte versehen, welches die Öffnung herbeiführt. Ist das Opferfeuer gelöscht und verschwindet aus dem Sacke wieder die hineingeströmte Luft, so wird
 5 das Gewicht λ nebst dem Sacke sinken, die Ketten anziehen und die Thüren schliessen.

XL.

- Wenn ein Gefäß mit drei Ausflusströhren voll Wein ist, so soll der Wein durch die mittlere fließen; wenn
 10 man Wasser zugießt, soll nicht mehr der Wein, sondern das Wasser durch die beiden übrigen Ausflusströhren fließen. Hört jedoch das Wasser auf zu fließen, so soll (wieder) der Wein durch die mittlere ausfließen. Dies geschieht, so oft wir Wasser zugießen.
- 15 Ein Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 41) sei im Halse durch die Scheidewand $\gamma\delta$ verschlossen. Am Boden sei es mit einem Ausflusrohr ε versehen. Durch die Scheidewand sind zwei Röhren $\zeta\eta\theta$ und $\kappa\lambda\mu$ einzusetzen, die (unten) als Ausflusströhren endigen und oben die Scheidewand über-
- 20 Gewicht λ wieder, zieht die Ketten an und schließt die Thüren. Das Gewicht auf dem Schlauche muß übrigens schwerer sein als das andere Gewicht (das Gegengewicht), damit das größere Gewicht das kleinere emporzieht, wenn der Schlauch sich zusammenlegt.

1) In den Thermen, z. B. den kleineren in Pompeji (Overbeck-Mau *Pompeji* S. 208), schlossen sich die Thüren sowohl zwischen dem Apodyterium (Auskleidezimmer) und dem Tepidarium (Auskleidezimmer für heisse Bäder u. s. w.), als zwischen diesem und dem Caldarium (Schwitz- und warme Wasserbäder) durch ihr eigenes Gewicht, um Zugluft oder das Entweichen von Hitze zu verhüten, falls aus Nachlässigkeit die Thür offen gelassen war. Zu dem Zwecke sind in Pompeji die Thürpfosten geneigt.

$\mu\epsilon\nu\omicron\iota$ CP: *assignati* L 19 $\epsilon\lambda\sigma\epsilon\lambda\theta\acute{o}\nu\tau\omicron\varsigma$ om. L (*aere qui est in utre*). vid. indicem s. v. $\acute{\epsilon}\nu$ 20 f. $\acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\acute{\pi}\acute{\alpha}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ < $\tau\acute{\alpha}$ $\acute{\alpha}\lambda\nu\sigma\epsilon\acute{\iota}\delta\iota\alpha$ >. cf. p. 178, 14

περὶ δὲ τὰς ὑπεροχὰς ἕτεροι ἐπικείμεθα οἱ Ν, Ξ
ἐπιπεπωμασμένοι ἄνωθεν καὶ ἀπέχοντες ἀπὸ τοῦ δια-
φράγματος ὅσον
ὑδατι διάρρυσιν.
ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ
194 ΠΟ συντετρήσθω
τῷ ΖΗΘ σωλὴνι
ἀπέχων ἀπὸ τοῦ
ΓΔ διαφράγματος
βραχύ. καταλη-
φθέντος οὖν τοῦ Ε
κρουνοῦ, πεπλη-
ρώσθω διὰ τινος
ὀπῆς τῆς Φ τὸ ΑΒ

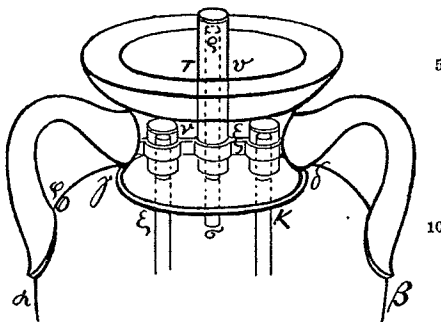


Fig. 41a.

ἀγγεῖον οἴνου, ὃ μετὰ τὴν ἔγχυσιν ἐστεγνώσθω. συμ- 15
βήσεται οὖν ἀφ' ἐκείνου τοῦ Ε κρουνοῦ ῥέειν τὸν οἶνον·
ὁ γὰρ ἀήρ ἐξωθέν διὰ τοῦ Θ στομίου καὶ τοῦ ΟΠ
σωλῆνος εἰς τὸν κενούμενον τόπον χωρεῖ. ἐὰν δὲ
ἐγχέωμεν ὕδωρ ἐπὶ τὸ ΓΔ διάφραγμα, ἐνεχθήσεται
εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος διὰ τῶν ΖΗΘ, ΚΛΜ σωλῆνων· 20
τοῦ δὲ ἀέρος μὴ ἔχοντος παρείσθυσιν εἰς τὸ ΑΒ
ἀγγεῖον, οὐκέτι ῥεύσει ὁ οἶνος, ἄχρις ἂν ἐκρεύσῃ πᾶν
τὸ ὕδωρ. καὶ πάλιν τοῦ ἀέρος ἔχοντος παρείσθυσιν

1—3 περὶ . . . διαφράγματος om. T_1 , add. T_2 2 οἱ ἄνω-
θεν G 15 δ: ἢ Par. 2512 20 ἡξθ T 23 ἔχοντος a:
σχόντος Vind. 120

1 οἱ Ν, Ξ om. L 4 διάρρυσιν εἶναι b 7 ζθ C
16 ῥέειν τὸν οἶνον om. bL 17 τοῦ (ante ΟΠ) om. B
18 δὲ aP: δὴ BC 22 ἐκρεύσῃ aCP: ἐκρεύσει B 23 ἔχον-
τος om. bL παρείσθυσιν ἐκρόντος bL

ragen. Um die hervorstehenden Enden sollen andere Röhren ν und ξ gelegt werden, welche oben verschlossen

sind, unten fast bis an die Scheidewand reichen und nur den nötigen Raum für den Durchfluß von Wasser freilassen. Eine andere Röhre πo stehe dicht unter der Scheidewand $\gamma \delta$ mit der Röhre $\xi \eta \theta$ durch eine Öffnung in Verbindung. Nun fülle man, nachdem man die Ausflußröhre ε zugehalten, das Gefäß $\alpha \beta$ durch eine Öffnung φ mit Wein. Das Gefäß¹⁾ ist nach dem Eingießen (wieder) zu verschließen. Wird nun das Ausflußrohr ε geöffnet,

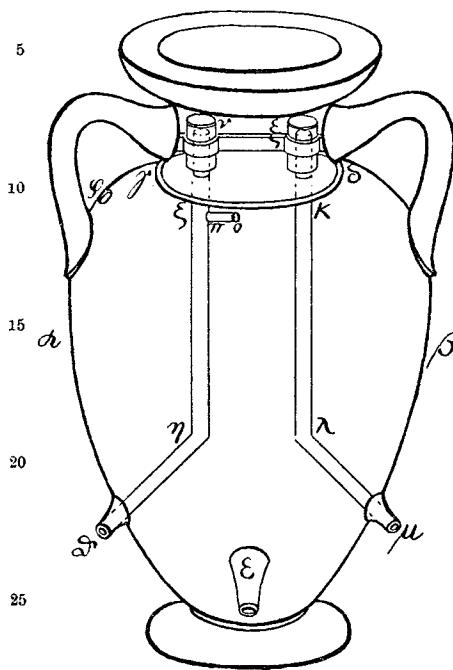


Fig. 41.

so erfolgt der Ausfluß des Weines. Denn die Luft dringt von außen durch die Mündung θ und die Röhre $o \pi$ in das entstehende Vakuum ein. Gießen wir aber Wasser auf die Scheidewand $\gamma \delta$, so geht es durch die Röhren $\xi \eta \theta$ und $\lambda \mu$ nach außen. Da alsdann die Luft keinen Zutritt mehr zum Gefäße $\alpha \beta$ hat, wird der Wein so lange

1) Genauer wäre: 'Die Öffnung'.

ὁ οἶνος ῥέει. δύναται δὲ ἀντὶ τοῦ *ΟΠ* σωλῆνος ἕτερος συντετρογημένος τῷ διαφράγματι εἶναι ὁ *PΣ*, περὶ ὃν ἕτερος ὁ *ΤΥ* περικείσθω ὁμοίως τοῖς *N*, *Ξ*, ὑψηλότερος μέντοι αὐτῶν, ὥστε ὑπὲρ τὸ χεῖλος εἶναι τοῦ ἀγγείου τὸν *PΣ*. καὶ τὰ αὐτὰ συμβήσεται. 5

XLI.

Βάσεως οὔσης, ἐφ' ἧς ἐφέστηκε δενδρύφιον, περὶ δὲ δράκων εἰλεῖται, καὶ παρεστῶς Ἑρακλῆς τοξεύων καὶ μῆλον ἐπικειμένον τῇ βάσει, ἐπ' αὐτὸ μῆλον μικρὸν ἀπὸ τῆς βάσεως τις κουφίσῃ τῇ χειρὶ, ὁ μὲν Ἑρακλῆς ἀφήσει τὸ βέλος πρὸς τὸν δράκοντα, ὁ δὲ δράκων συρῖσει.

Ἐστω ἡ μὲν εἰρημένη βάσις στεγνὴ ἡ *AB* διαφράγμα ἔχουσα τὸ *ΓΔ*. τῷ δὲ διαφράγματι συμφυεῖς ἔστω κοῖλον κόλουρον κωνάριον τὸ *EZ* ἔχον ἐλάσσονα τὸν *Z* κύκλον ἀνεωρότα πρὸς τῷ πυθμένι, ὀλίγον δὲ ἀπέχοντα ὅσον ὕδατι διάρρυσιν· τούτῳ δὲ συνεσμηγισμένον ἔστω ἕτερον τὸ *Θ* καὶ ἐξ ἀλυσειδίου τινὸς ἀποδεδμενὸν διὰ τρήματος εἰς τὸ *K* μῆλον ἐπικει-
195μενον τῇ βάσει. κατεχέτω δὲ | ὁ Ἑρακλῆς τοξάριον 20 κεράτινον ἔχον ἐντεταμένην τὴν νευρὰν ἀπέχουσαν ἀπὸ τῆς δεξιᾶς χειρὸς τὸ αὐταρκές· ἐν δὲ τῇ δεξιᾷ χειρὶ κατὰ τὸν δράκοντα ἔστω χεὶρ ὁμοία τῇ ἐκτὸς

3 τοῖς *M*: τῆς *AG*: om. *T* 7 ἐφ' ἧς om. *T*₁, add. *T*₂
 8 εἰλεῖται *AB*: εἰλεῖται *CGPT* 18 καὶ *A*(?) *BCGT*₂: om. *PT*₁
 23 ἐκτὸς *Leid. Scalig. 45*: ἐντὸς *a* (*v* ex *κ* corr. *T*) *bL*

2 εἶναι τῷ διαφράγματι tr. *b* 5 τὸν *PΣ* om. *bL* 7 ἐφέ-
 στηκε *a*: ἔστηκε *b*: consistat *L* 8 καὶ τοξεύων *BC* 9 μικρὸν
 om. *bL* 10 τῇ χειρὶ om. *b*: manu *L* 15 κόλουρον *BL*
 (*conus . . mutilus*): om. *CP* 15—16 τὸν ἐλάσσονα κύκλον τὸν

aufhören zu fließen, bis das ganze Wasser abgelaufen ist. Wenn die Luft wieder Einlaß hat, so fließt der Wein (von neuem). Es kann an Stelle der Röhre $o\pi$ eine andere $\rho\sigma$ (Fig. 41^a) durch die Scheidewand getrieben 5 sein. Um diese setze man in gleicher Weise wie ν und ξ eine andere $\tau\nu$, die jedoch so viel höher sei als diese (beiden), daß sich $\rho\sigma$ über den Rand des Gefäßes erhebt. Dann werden sich dieselben Vorgänge wiederholen.

XLI.

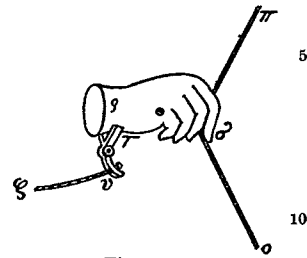
10 Auf einer Basis steht ein Bäumchen, um welches ^{Herkules und die Schlange.} sich eine Schlange windet; daneben steht Herkules ^{Fig. 42.} als Schütze. Auch ein Apfel liegt auf der Basis. Hebt man mit der Hand¹⁾ den Apfel ein wenig¹⁾ von der Basis auf, so soll Herkules den Pfeil nach der Schlange 15 schießen, diese dagegen zischen.

Die erwähnte Basis sei $\alpha\beta$ (Fig. 42). Sie sei luftdicht verschlossen und mit einer Scheidewand $\gamma\delta$ versehen. An dieser sei ein kleiner, hohler Kegelstumpf $\varepsilon\zeta$ befestigt, dessen kleinere Grundfläche ζ nahe dem Boden 20 offen sei, aber noch Raum genug für den Durchfluß von Wasser freilasse. In diesen hohlen Kegelstumpf sei ein anderer (massiver) Kegelstumpf ϑ genau eingepaßt und mit Hilfe einer kleinen, durch ein Loch (nach oben) gehenden Kette an den auf der Basis liegenden Apfel κ ge- 25 bunden. Herkules halte einen kleinen Bogen aus Horn mit gespannter Sehne, letztere in genügendem Abstände von seiner rechten Hand. In dieser sei in der Richtung auf die Schlange (ein Drücker, d. h.) eine Hand angebracht, die der äußern in allem ähnlich ist, nur daß sie

1) Die Worte 'mit der Hand' und 'ein wenig' fehlen in b.

ξ ($\varepsilon\xi$ CP) tr. b 17 $\delta\iota\alpha\phi\epsilon\rho\epsilon\iota\sigma\iota\varsigma\ \epsilon\iota\upsilon\tau\alpha\iota$ b 19—20 $\epsilon\iota\varsigma\ \tau\omicron\delta\ \epsilon\pi\iota\kappa\epsilon\iota\mu\epsilon\nu\omicron\nu\ \tau\eta\ \beta\acute{\alpha}\sigma\iota\varsigma\ \mu\eta\lambda\omicron\nu\ \tau\omicron\delta\ \bar{\kappa}$ tr. b ($\tau\omicron\delta\ \bar{\kappa}$ om. BL) 20 $\kappa\alpha\tau\epsilon\chi\acute{\epsilon}\tau\omega$ aB: $\kappa\alpha\iota\ \acute{\epsilon}\chi\acute{\epsilon}\tau\omega$ CP: *teneat autem* L

κατὰ πάντα πλὴν ὅτι μικρά, ἔχουσα καὶ τὴν σχαστηρίαν.
ἐκ δὲ τοῦ ἔκρου τῆς σχαστηρίας ἀλυσείδιον ἢ σπάρτος
ἀποδεδόςθω διὰ τῆς βάσεως
εἰς τρύχilon ὑπὲρ τὸ διά-
φραγμα κείμενον καὶ ἔτι εἰς
τὸ ἀλυσείδιον τὸ ἐνδεδεμένον
εἰς τε τὸ κωνάριον καὶ τὸ
μῆλον. ἐπισπασώμεθα οὖν
τὸ τόξον καὶ ὑποβαλόντες ὑπὸ
τὴν χεῖρα κατακλείσωμεν τὴν
σχαστηρίαν, ὥστε εἶναι τετα-
μένην τὴν σπάρτον καὶ βιά-
ζεσθαι τὸ μῆλον εἰς τὸ κάτω μέρος. ἔστω δὲ ἡ σπάρ-
τος διὰ τοῦ σώματος καὶ τῆς χειρὸς ἔσωθεν τοῦ Ἡρα-



a 188, 8—190, 5 ἐπισπασώμεθα . . . τοξάριον δὲ τὸ 15
NΞ = b 188, 16—190, 25 ἐπισπασώμεθα οὖν τὸ τόξον καὶ
ὑπὸ τὴν χεῖρα τοῦ Ἡρακλέους βαλόντες κατακλείσωμεν τὴν
σχαστηρίαν, ὥστε εἶναι τεταμένην τὴν σπάρτον καὶ βιάζεσθαι
τὸ μῆλον εἰς τὸ κάτω μέρος. ἔστω δὲ ἡ σπάρτος διὰ τοῦ
σώματος καὶ τῆς χειρὸς ἔσωθεν τοῦ Ἡρακλέους. ἐκ δὲ τοῦ 20

1 καὶ ATb: δὲ G 3 ἀποδεδόςθω Leid. Scal. 45 alii:
ἀποδεδόςθω G: ἀποδεδόςθω ATbL διὰ τῆς βάσεως ἀπο-
δεδόςθω tr. T 9 f. <βέλος> ὑποβαλόντες. cf. p. 186, 11.
188, 17 adn. 190, 16 10 κατακλείσωμεν T

1 ὅτι om. b: praeterquam quod L ἔχουσα aBC: ἔχοντα P:
habens L f. καὶ ἔχουσα tr. σχαστηρίαν (χαστηρ. CP) τῆς
νευρᾶς bL 5 ἐτι ἐνδεδεμένον bL 17 sub manum sagiti-
tam Herculis proiciens L f. <βέλος> βαλόντες 19—204, 22
ἔστω . . . ὁ ἐμβολεύς om. B, in textu signo Ᾱ ab alia manu
addito, quae eadem in margine adscripsit: λείπει πολλὰ ἐν-
ταῦθα. manus prior verbo μέρος nullo intervallo nulloque
signo verba καὶ ἐκθλίψει (p. 204, 22) adiungit. easdem partes

klein und mit dem Abzuge (Schasteria) versehen ist (Fig. 42a). Vom Ende des Abzuges leite man eine kleine Kette oder eine Schnur durch die Basis nach einer auf der Scheidewand stehenden Rolle und außerdem nach dem

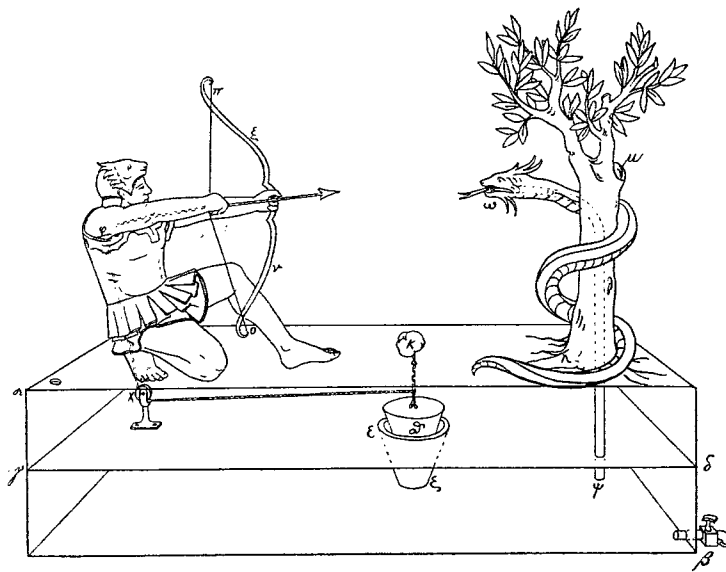


Fig. 42.

5 Kettchen, welches den massiven Kegelstumpf mit dem Apfel verbindet. Nun wollen wir den Bogen spannen, (einen Pfeil) unter die Hand¹⁾ legen und den Abzug einstellen (schliessen), dafs die Schnur straff und der Apfel fest nach unten gezogen wird. Die Schnur gehe im Innern des

1) Zusatz in **b**: 'des Herkules'.

(p. 188, 19—204, 22 *ἔστω . . . ἐμβολεὺς*) versio Latina cum recensione priore (**a**) consentientes habet

κλέους. ἐκ δὲ τοῦ διαφράγματος ἀνατείνεται σωληνά-
ριον ὑπὲρ τὴν βάσιν τῶν εἰθισμένων συρρίζειν· τοῦτο δὲ
ἔστω ὑπὸ τὸ δένδρῳφιον ἢ παρ' αὐτὸ τὸ δένδρῳφιον.
πεπληρώσθω δὲ τὸ $ΑΔ$ ἀγγεῖον ὕδατος. καὶ ἔστω τὸ
μὲν δένδρῳφιον τὸ $ΑΜ$, τοξάριον δὲ τὸ $ΝΞ$, νευρὰ δὲ ⁵
ἡ $ΟΠ$, ἡ δὲ ἐπιλαμβανομένη χεὶρ ἡ $ΡΣ$, σχαστηρία δὲ
ἡ $ΤΤ$, σπάρτος δὲ ἡ $ΦΧ$, τρώχιλος δὲ ὁ $Χ$, περὶ δὲν ἡ
σπάρτος, συρίγγιον δὲ τὸ $ΨΩ$. ἐὰν οὖν ἐπάρῃ τις τὸ
 $Κ$ μήλον, συνεπαρεῖ καὶ τὸ $Θ$ κωνάριον καὶ ἐπισπάσεται
τὴν $ΥΦΧ$ σπάρτον καὶ σχάσει τὴν χεῖρα, ὥστε ἀφεθῆναι ¹⁰
τὸ βέλος. καὶ τὸ ἐν τῷ $ΑΔ$ ἀγγεῖῳ ὕδωρ φερόμενον
εἰς τὸ $ΒΓ$ ἐκκρούσει τὸν ἐν αὐτῷ ἄερα διὰ τοῦ
συριγγίου καὶ τὸν ἥχον ἀποτελέσει. τεθέντος δὲ τοῦ
μήλου πάλιν τὸ κωνάριον ἐναρμόσαν τῷ ἑτέρῳ στε-
γνώσει τὴν ῥύσιν, ὥστε μηκέτι φθέγγεσθαι. πάλιν ¹⁵
οὖν καταρτισώμεθα τὰ κατὰ τὸ βέλος καὶ ἐάσωμεν.
πληρωθέντος δὲ τοῦ $ΓΒ$ ἀγγείου, πάλιν κενωθήσεται
διὰ τινος κρουνοῦ κλειδίου ἔχοντος· τὸ δὲ $ΑΔ$ πληρώ-
¹⁹⁵²⁵ σομεν ὥς καὶ τὸ πρότερον.

διαφράγματος ἀνατείνεται σωληνάριον ὑπὲρ τὴν βάσιν τῶν ²⁰
εἰθισμένων συρρίζειν πνεύματος εἰσπεσόντος· τοῦτο δὲ ἔστω
ὑπὸ τὸ δένδρῳφιον παρ' αὐτὸν τὸν ὄφιν, ὥστε τὸ ἄνω
στόμιον αὐτοῦ δοκεῖν τὸ αὐτὸ εἶναι τῷ τοῦ ὄφεως στόματι.
πεπληρώσθω οὖν τὸ $ΑΔ$ ἀγγεῖον ὕδατος. καὶ ἔστω τὸ μὲν
δένδρῳφιον τὸ $ΑΜ$, τόξον δὲ τὸ $ΝΞ$. ²⁵

⁷ τρώχιλος Vindob. 120: τράχιλος a ἡ (post δν) G₂ b:
ὁ AG₁, T e corr.

⁶ $\overline{\rho\sigma}$ a: $\overline{\rho\pi}$ b (in his igitur partibus = CP) ¹⁰ $\overline{\nu\chi\varphi}$ P
¹¹ αδ aC: αβ P ¹⁴ μήλου ἐνθα ἔκειτο b ^{14—15} στεγνώ-

Herkules durch den Körper und die Hand. Aus der Scheidewand steige über die Basis ein Röhrchen auf, von derjenigen Art, die zu pfeifen pflegt.¹⁾ Diese Röhre gehe unter oder unmittelbar neben das Bäumchen.²⁾ Man fülle
 5 nun die Kammer $\alpha\delta$ mit Wasser. Das Bäumchen sei $\lambda\mu$, der Bogen $\nu\xi$, die Sehne $\sigma\pi$, der Drücker, der sie faßt, $\rho\sigma$, der Abzug $\tau\nu$, die Schnur $\varphi\chi$, die Rolle, über welche die Schnur läuft, χ , die Pfeife $\psi\omega$. Hebt man nun den Apfel κ auf, so zieht man auch den Kegel ϑ mit empor, spannt die
 10 Schnur $\nu\varphi\chi$ (noch mehr) und zieht den Drücker³⁾ ab, daß der Pfeil fortfliegt. Zugleich geht das in der Kammer $\alpha\delta$ enthaltene Wasser nach $\beta\gamma$, preßt die dort vorhandene Luft durch die Pfeife heraus und erzeugt den (zischenden) Ton. Wird der Apfel wieder⁴⁾ hingelegt, so schiebt sich
 15 der (massive) Kegel wieder in den andern (den Hohlkegel) und stopft den Ausfluß ab. Und so hört die Pfeife auf zu zischen. Nun mag man den Pfeil wieder auflegen und (eine Zeit lang) liegen lassen. Hat sich $\gamma\beta$ gefüllt, so wird man es durch irgend ein mit einem Hahne versehenes Ausflußrohr (einen Kran) wieder leeren. $\alpha\delta$ aber
 20 füllen wir wie vorher.

1) Zusatz in **b**: 'wenn Luft eindringt'.

2) Zusatz in **b**: 'Diese Röhre gehe unter das Bäumchen unmittelbar neben die Schlange, daß ihre obere Mündung scheinbar den Rachen der Schlange bildet'.

3) Es wird bei der Rekonstruktion Fig. 42a, zu welcher eine handschriftliche Figur nicht vorhanden ist, vorausgesetzt, daß der Drücker (d. h. die innere Hand) bei ρ schwerer ist als bei σ und infolgedessen bei ρ sich senkt, bei σ aber hebt, sobald τ nach unten gezogen ist.

4) Zusatz in **b**: 'an seine frühere Stelle'.

σει **a**: ἐφέξει **C**: καὶ ἔξει **P** 15 φθέγγεσθαι τὸ σφρίγγιον **b**
 16 καταρτισόμεθα **b** ἑάσομεν **b** 17 πληρωθὲν δὲ τὸ $\gamma\beta$
 ἀγγεῖον **b** 19 καὶ om. **b** 20 ὑπὲρ τὴν βάσιν om. **b** 23
 τὸ
 αὐτὸ **C**: αὐτὸ τὸ tr. **P**

XLII.

²²⁷ Ὑδραυλικοῦ ὀργάνου κατασκευή.

Ἔστω τις βωμίσκος χάλκεος ὁ $ABΓΔ$, ἐν ᾧ ὕδωρ
²²⁸ ἔστω· ἐν δὲ τῷ ὕδατι κοίλον ἡμισφαίριον κατεστρα-
 μένον ἔστω, ὃ καλεῖται πνιγὺς ὁ $EZHΘ$ ἔχων ἐν
 τῷ ὕγρῳ διάρρυσιν εἰς τὰ πρὸς τῷ πνιμένῳ μέρη.
 ἀπὸ δὲ τῆς κορυφῆς αὐτοῦ δύο ἀνατεινέτωσαν σωλῆνες
 συντετρημένοι ἀντὶ ὑπὲρ τὸν βωμίσκον, εἰς μὲν ὁ
 $ΗΚΑΜ$ κατακεκαμμένος εἰς τὸ ἐκτὸς τοῦ βωμίσκου
 μέρος καὶ συντετρημένος πυξίδι τῇ $NΞΟΠ$ κάτω τὸ
 στόμα ἐχούσῃ καὶ τὴν ἐντὸς ἐπιφάνειαν ὀρθὴν πρὸς
 ἐμβολέα ἀπειργασμένην. ταύτῃ δὲ ἐμβολεὺς ἀρμοστὸς
 ἔστω ὁ $PΣ$, ὥστε ἀέρα μὴ παραπνεῖν· τῷ δὲ ἐμβολεῖ
 συμφυῆς ἔστω κανὼν ὁ $TΓ$ ἰσχυρὸς σφόδρα· πρὸς δὲ
 τὸν ἀρμόζοντα ἕτερος κανὼν ὁ $ΓΦ$ περὶ περόνην
 κινούμενος τὴν πρὸς τῷ $Γ$ · ὁ αὐτὸς δὲ κηλωνευέσθω
 πρὸς ὄρθιον κανόνα τὸν $ΨΧ$ βεβηκότα ἀσφαλῶς. τῇ
 δὲ $NΞΟΠ$ πυξίδι ἐπικείσθω κατὰ τὸν πνιμένα ἕτερον
 πυξίδιον τὸ $Ω$ συντετρημένον ἀντὶ καὶ ἐπιπεπωμα-
 σμένον ἐκ τῶν ἄνω μερῶν καὶ ἔχον τρύπημα, δι' οὗ
 ὁ ἀήρ εἰσελεύσεται εἰς τὴν πυξίδα. ὑπὸ δὲ τὸ τρύ-
 πημα λεπίδιον ἔστω ἐπιφράσσον αὐτὸ καὶ ἀνεχόμενον

1 Hoc caput edidit J. G. Schneider *Eclog. phys.* I, 2, 227—230

5 ἔχων T 7 ἀνατεινέσθωσαν T 15 ἀρμόζοντα a : *ad*
hanc autem accommodata L: f. πρὸς δὲ τὸν $\langle TΓ \text{ κανόνα } \text{ἔστω} \rangle$
 ἀρμόζων περὶ $A_1 Gb$: παρὰ $A_2 T$ 17—18 τῇ δὲ PT : τῇ A :
 τὴν G 19 ἀντὶ $CG_2 P$: ἀντὶ δὲ $AG_1 T$ 20 ἔχον AGb :
 ἔχων T 22 ἀνεχόμενον PT : ἀντεχόμενον ACG

3 τις βωμίσκος χάλκεος ὁ a : ἀγγεῖον χάλκεον τὸ b 5 ὁ a :
 τὸ b ἔχον P 8 ὑπὲρ τὸν βωμίσκον a : ὑπερέχοντες εἰς τὰ

XLII.

Bau einer Wasserorgel.

Es sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 43) ein kleiner bronzener Altar (altarähnlicher Behälter)²⁾, welcher Wasser enthalte.

Die Wasser-
orgel. Fig. 43,
43 a und 43 b.¹⁾

5 Im Wasser befinde sich eine umgestülpte, hohle Halbkugel,
ein sogenannter Windkessel (Pnigeus)³⁾ $\varepsilon\zeta\eta\theta$ mit einem
Durchfluß im Wasser nach dem Boden des Behälters.
Vom Scheitel des Windkessels sollen zwei Röhren über
den Altar⁴⁾ aufsteigen und sich nach dem Windkessel
10 öffnen. Die eine $\eta\kappa\lambda\mu$ sei auf der Außenseite des Altars
gebogen und münde in eine Büchse (Kolbenrohr, Stiefel)
 $\nu\xi\omicron\pi$, welche ihre Öffnung unten hat und deren innere
Oberfläche zur Aufnahme eines Kolbens gerade gearbeitet
ist. Mit diesem Stiefel sei luftdicht ein Kolben $\rho\sigma$ ver-
15 paßt. An diesem sei eine sehr starke Kolbenstange $\tau\nu$
befestigt. In diese sei eine andere Stange (Querstange) $\upsilon\phi$
eingelenkt, die sich um einen Stift bei υ bewege. Eben-
diese werde auf einer senkrecht und fest stehenden Stütz-
gabel $\psi\chi$ wie ein Brunnenschwengel auf- und niederbewegt.
20 Oben auf den Boden des Stiefels $\nu\xi\omicron\pi$ setze man eine
andere, nach dem Stiefel offene, oben verschlossene und mit
einem Loche versehene kleine Büchse ω (Fig. 43 und 43 a).
Durch das Loch wird dem Stiefel die Luft zugeführt.
Unter dem Loche sei ein Scheibchen angebracht, welches
25 das Loch verschließt und von einigen mit Köpfen ver-

1) Vgl. auch Fig. 43 c—h in den Prolegomena.

2) Nach **b**: 'ein bronzenes Gefäß'.

3) Der Pnigeus (sonst ein Kohlenersticker) dient als 'Regulator'. Eine andere Verwendung desselben s. S. 99, 7.

4) Statt dessen in **b**: 'zwei nach außen über das Gefäß hinausragende Röhren'.

$\varepsilon\kappa\tau\omicron\varsigma$ τοῦ ἀγγείου μέρη **b** 9—10 τοῦ βωμίσκου μέρος om. **b**
10 συντετριμμένος **b** 14—15 πρὸς δὲ τὸν ἀρμόζοντα **a**:
τούτω δ' **b** 15 ἕτερον **P** κανὼν ἀρμोजέτω **b** 17 $\overline{\psi\chi}$ **a**:
 $\overline{\chi\psi}$ **b** 19—20 ἐπιπεπωμασμένον **P**: ἐπιπωμασμένον **C**

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

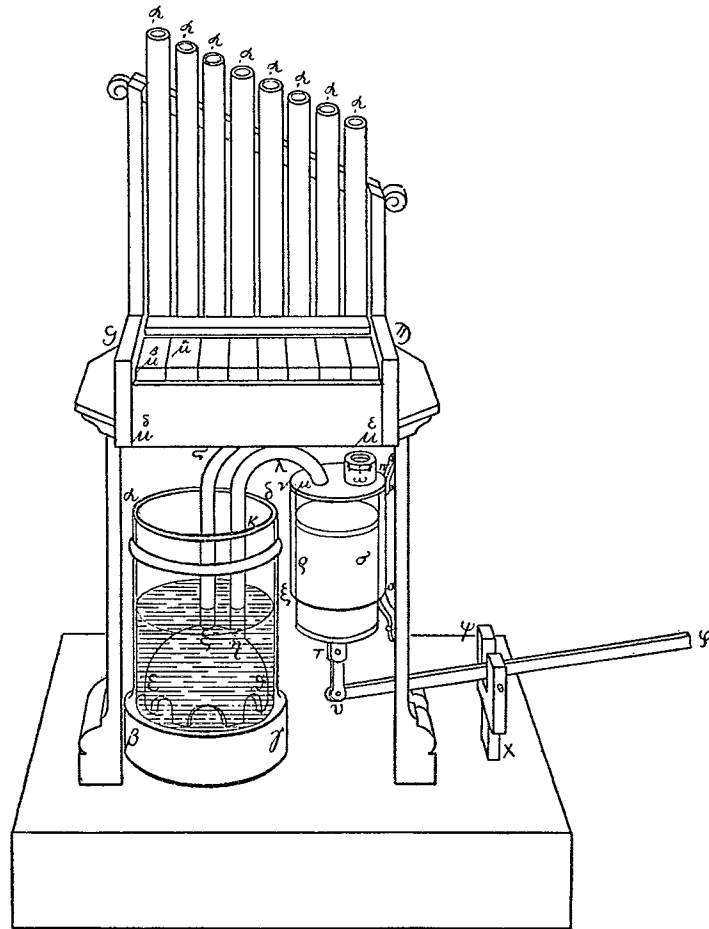


Fig. 43.

διὰ τρηματίων ὑπὸ τινων περυνίων κεφαλᾶς ἐχόντων,

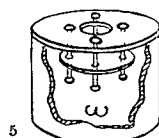


Fig. 43a.

sehenen Stiftchen mit Hilfe kleiner Löcher oben gehalten wird, so daß die Scheibe nicht abfallen kann. Diese Scheibe nennt man Plättchen (Platysmation). Von ξ steige eine andere Röhre $\varsigma\xi$ auf, die in ein anderes, quer liegendes Rohr (Windkasten) $\eta\delta$ mündet (Fig. 43b). Auf diesen Windkasten sind die nach ihm offenen Pfeifen α (Fig. 43) zu setzen. An ihren unteren Enden sollen sie gleichsam

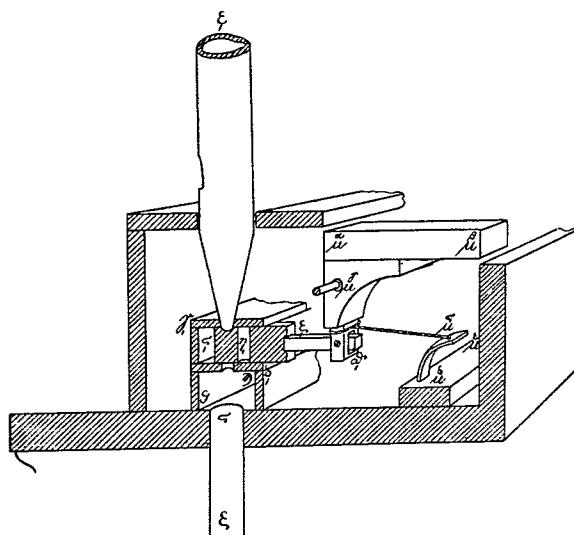


Fig. 43b.

10 Kästchen (Schubfächer) haben und mit ihnen durch Öffnungen in Verbindung stehen. Deren Mündungen β (Fig. 43c)¹⁾

1) In der rekonstruierten Figur ist β nicht sichtbar. Die Mündung β ist mit der Öffnung δ in der Spezialfigur 43b identisch.

ὥστε μὴ ἐκπίπτειν τὸ λεπίδιον, ὃ δὴ καλεῖται πλατυ-
 σμάτιον. ἀπὸ δὲ τοῦ Z ἕτερος ἀνατείνεται σωλὴν ὁ
 ςZ συντετρημένος ἐτέρῳ σωλῆνι πλαγίῳ τῷ $\alpha\mathcal{D}$, ἐν
 ᾧ ἐπικείμεθα οἱ ἀύλοι συντετρημένοι αὐτῷ οἱ A
 καὶ ἔχοντες ἐκ τῶν κάτω μερῶν καθάπερ γλωσσόκομα
 συντετρημένα αὐτοῖς, ὧν τὰ στόματα ἀνεργότα ἔστω
 τὰ B . διὰ δὲ τῶν στομάτων τὰ πώματα διώσθω
 τρήματα ἔχοντα, ὥστε εἰσαγομένων τῶν πωμάτων τὰ
 ἐν αὐτοῖς τρήματα κατὰλληλα γίνεσθαι τοῖς τῶν αὐλῶν
 τρήμασιν, ἐξαγομένων δὲ παραλλάσσειν καὶ ἀποφράσσειν
 τοὺς αὐλοὺς. ἐὰν οὖν ὁ πλάγιος κανὼν κηλωνεύηται
 διὰ τοῦ Φ εἰς τὸ κάτω μέρος, ὁ $P\Sigma$ ἐμβολεὺς ἐκθλίψει
 μετεωριζόμενος τὸν ἐν τῇ $N\Xi O\Pi$ πυξίδι ἀέρα, ὃς
 ἀποκλείσει μὲν τὸ ἐν τῷ Ω πυξιδίῳ τρύπημα διὰ τοῦ
 προειρημένου πλατυσμάτιου· χωρήσει δὲ διὰ τοῦ
 $MAKH$ σωλῆνος εἰς τὸν πνιγέα· ἐκ δὲ τοῦ πνιγέως
 χωρήσει εἰς τὸν πλάγιον σωλῆνα τὸν $\alpha\mathcal{D}$ διὰ τοῦ ςZ
 σωλῆνος· ἐκ δὲ τοῦ πλαγίου σωλῆνος εἰς τοὺς αὐλοὺς
 χωρήσει, ὅταν κατὰλληλα ᾖ κείμενα [ἐν] τοῖς αὐλοῖς
 τὰ ἐν τοῖς πώμασι τρήματα, τοντέστιν ὅταν εἰσηγμένα 20

a 11—20 ἐὰν οὖν . . . τὰ ἐν τοῖς πώμασι τρήματα
 = **b** 22—32: ἐὰν οὖν ὁ πλάγιος κανὼν κηλωνεύηται
 διὰ τοῦ Φ εἰς τὸ κάτω μέρος, ὁ $P\Sigma$ ἐμβολεὺς κατερ-
 χόμενος ἐπισπάσεται ἀέρα διὰ τοῦ ἐν τῷ πυξιδίῳ τῷ Ω
 πλατυσμάτιου ἀνοιγομένου εἰς τὴν $N\Xi O\Pi$ πυξίδα, αὐθις 25
 δὲ ἀνερχόμενος διὰ τοῦ κηλωνευομένου κανόνος ἀποκλείσει
 μὲν τὸ ῥηθὲν πλατυσμάτιον, τὸν δὲ ἀέρα ὠθήσει διὰ τοῦ
 $MAKH$ σωλῆνος εἰς τὸν πνιγέα· ἐκ δὲ τοῦ πνιγέως πάλιν
 διὰ τοῦ $Z\varsigma$ σωλῆνος ὁ αἶρ χωρήσει εἰς τὸν πλάγιον σωλῆνα
 τὸν $\alpha\mathcal{D}$ · ἐκ δὲ τοῦ πλαγίου σωλῆνος χωρήσει εἰς τοὺς 30
 αὐλοὺς, ὅταν κατὰλληλα ᾖ κείμενα [ἐν] τοῖς αὐλοῖς τὰ
 ἐν τοῖς πώμασι τρήματα.

seien offen. Durch diese stofse man die Schieber (Fig. 43b)¹⁾, deren Bohrungen so angebracht sind, daß sie den Pfeifenmündungen gegenüber zu liegen kommen, wenn die Schieber hineingeschoben werden, daß dagegen die Bohrungen der Schieber von den Pfeifen wegrücken und sie schließen, wenn die Schieber herausgezogen werden. Wenn nun die Querstange mit Hilfe von φ niedergedrückt wird (Fig. 43), so geht der Kolben $\varphi\sigma$ in die Höhe und verdrängt die in dem Stiefel $\nu\xi\omicron\pi$ enthaltene Luft. Diese wird mit Hilfe der erwähnten kleinen Platte das Loch in dem Büchsen ω (Fig. 43a) schließen und durch die Röhre $\mu\lambda\kappa\eta$ (Fig. 43) in den Windkessel gehen. Aus diesem tritt sie durch die Röhre $\varsigma\zeta$ in den Windkasten $\varsigma\mathfrak{D}$, aus diesem dann in die Pfeifen, wenn die Schieberbohrungen unter den Pfeifen liegen, nämlich wenn die Schieber entweder alle oder einige von ihnen

a 7—12 Wenn . . . Windkessel gehen = b 17—24: Wenn nun die Querstange mit Hilfe von φ gehoben wird, so geht der Kolben $\varphi\sigma$ nieder und zieht durch die in dem Büchsen ω befindliche kleine Platte, welche sich nach der Büchse $\nu\xi\omicron\pi$ öffnet, Luft an. Steigt der Kolben aber wieder infolge Niederdrückens der Querstange in die Höhe, so verschließt er die erwähnte Platte, während er die Luft durch die Röhre $\mu\lambda\kappa\eta$ in den Windkessel drängt.

1) Die Schieber (griech. $\pi\acute{o}\mu\alpha\tau\alpha$, $\acute{p}\acute{o}\mu\alpha\tau\alpha$ Deckel) haben in der äußeren Form mit den Registerschleifen der modernen Orgeln eine gewisse Ähnlichkeit, sind aber gleichwohl nicht mit ihnen identisch, da die Schleifen bei gezogenem Register einer ganzen Pfeifenreihe den Zutritt der Luft vermitteln, die Heronischen Schieber aber immer nur für je eine Pfeife.

2 ξ Ab: $\eta\zeta$ G: $\xi\eta$ Amg. T 6 $\sigma\acute{o}\mu\alpha\tau\alpha$ ATb: $\sigma\acute{o}\mu\iota\alpha$ G
14 Ω om. T 15 $\pi\rho\omicron\epsilon\iota\sigma\eta\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ AG: $\epsilon\lambda\eta\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ T 19 $\delta\tau\alpha\nu$
T: $\delta\tau\alpha\nu$ καὶ AG., sed G, καὶ del. η scripsi: $\epsilon\lambda\eta$ a [ἐν]
seclusi: τοῖς ἐν Paris. 2512. cf. p. 198, 16, sed v. etiam lin. 9

3 $\varsigma\zeta$ a: $\xi\varsigma$ b 7 β a: ξ b 23 $\kappa\acute{\alpha}\tau\omega$ spurium: f. $\acute{\alpha}\nu\omega$.
sed v. prolegomena 27 $\mu\acute{\epsilon}\nu$ C: om. P 31 [ἐν] seclusi

ἢ τὰ πῶματα ἤτοι πάντα ἢ τινα αὐτῶν. ἵνα οὖν, ὅταν προαιρώμεθα τῶν αὐλῶν τινα φθέγγεσθαι, ἀνοίγῃται τὰ κατ' ἐκείνους τρήματα, ὅταν δὲ βουλώμεθα παύεσθαι, ἀποκλείηται, κατασκευάσωμεν τὰδε.

Νοείσθω ἐν τῶν γλωσσοκόμων ἐγκείμενον χωρὶς ⁵ τὸ $\Gamma\Delta$, οὗ τὸ στόμα ἔστω τὸ Δ , ὃ δὲ συντετρημένος τοῦτοφ αὐλὸς ὁ E , πῶμα δὲ ἔστω ἀρμοστὸν αὐτῷ τὸ ΣZ τρήμα ἔχον τὸ H παρηλλαγμένον ἀπὸ τοῦ E αὐλοῦ. ἔστω δέ τις καὶ ἀγκωνίσκος τρίκωλος ὁ ²²⁹ $Z, \Theta \overset{A}{M} \overset{B}{M}$, οὗ τὸ Z, Θ κῶλον | συμφυῆς μὲν ἔστω τῷ ¹⁰ ΣZ πῶματι· πρὸς δὲ τῷ $\Theta \overset{A}{M}$ περὶ περόνην κινείσθω μέσῃν τὴν $\overset{\Gamma}{M}$. ἐὰν οὖν κατὰξωμεν τῇ χειρὶ τὸ $\overset{B}{M}$ ἄκρον τοῦ ἀγκωνίσκου ἐπὶ τὸ Δ στόμιον τοῦ γλωσσοκόμου, παρώσομεν τὸ πῶμα εἰς τὸ ἔσω μέρος, ὥστε ὅταν ἐμπέσῃ εἰς τὸ ἐντὸς μέρος, τότε τὸ ἐν αὐτῷ ¹⁵ τρήμα κατάλληλον τῷ αὐλῷ γίνεται. ἵνα οὖν, ὅταν ἀφέλωμεν τὴν χεῖρα, αὐτόματον τὸ πῶμα ἐξελκυσθῇ

a 198, 11—200, 3 πρὸς δὲ τῷ $\Theta \overset{A}{M} \dots \delta \overset{A}{M} \overset{E}{M} =$
b 198, 19—200, 22 πρὸς δὲ τῷ $\Theta \overset{A}{M}$ κατὰ τὸ μέσον περόνη ²⁰ ἔστω ἡ $\overset{\Gamma}{M}$, περὶ ἣν κινηθήσεται. ἐὰν οὖν καταγάγωμεν τῇ ²⁰ χειρὶ τὸ $\overset{B}{M}$ ἄκρον τοῦ ἀγκωνίσκου ὡς ἐπὶ τὸ Δ στόμιον τοῦ γλωσσοκόμου, παρώσομεν τὸ ΣZ πῶμα εἰς τὸ ἔσω μέρος, ὥστε ὅταν ἐμπέσῃ εἰς τὸ ἐντὸς μέρος, τότε τὸ ἐν αὐτῷ τρήμα κατάλληλον γενήσεται τῷ αὐλῷ. ἵνα δὲ πάλιν, ὅταν ²⁵ ἀφέλωμεν τὴν χεῖρα, αὐτόματον τὸ πῶμα ἐξελκυσθῇ καὶ

1 ἐν' οὖν T 2 f. τινες. cf. p. 200, 15 4 κατασκευάσωμεν AG: κατασκευάσομεν Th 5 distinguit T ἐγκείμενον AGT₂: ἐγγύμενον T₁, f. ἐκκείμενον 11 f. πῶματι <πρὸς

hineingedrückt sind. Damit nun die den Pfeifen entsprechenden Bohrungen sich öffnen, wenn von den Pfeifen einige¹⁾ tönen sollen, dagegen sich schließen, wenn sie aufhören sollen, treffe man folgende Vorrichtungen.

- 5 Man denke sich, daß eins der Fächer (Kästchen) γ, δ abgesondert liege (Fig. 43b)²⁾; seine Öffnung sei δ und die mit dem Fache in Verbindung stehende Pfeife ϵ . Der in die Lade passende Schieber ς, ξ sei mit einer Bohrung η versehen, die von der Pfeife ϵ abgerückt sei.
- 10 Von einer dreigliedrigen Taste³⁾ ξ, θ, μ sei das Glied ξ, θ an dem Schieber ς, ξ befestigt. In der Mitte des Gliedes θ, μ bewege sich die Taste um einen Stift γ, μ . Wenn wir nun die Tastenspitze μ nach der Fachöffnung δ hin mit der Hand niederdrücken, so stoßen wir den Schieber ς, ξ in
- 5 das Innere. Und so kommt, sobald er hineingeschoben ist, die in ihm befindliche Bohrung der Pfeife gerade gegenüber zu liegen. Damit aber, wenn wir die Hand fortnehmen, der Schieber sich von selbst wieder herausziehen und von der

1) Handschriftlich in a: 'eine'. Nach b: 'eine oder einige'.

2) Vgl. auch die handschriftlichen Figuren 43d und 43f in den Prolegomena.

3) Einem dreigliedrigen Winkelhebel, dessen beide Enden sich nach entgegengesetzten Seiten rechtwinklig umbiegen. Das dritte Glied ξ, θ ist in der Rekonstruktion mit dem zweiten θ, μ nicht aus einem Stück, sondern hat freien Spielraum darin, um ein Einschieben von ς, ξ ohne besondere Schwierigkeit zu ermöglichen.

$\tau\omega$ Θ $\text{περι περιόνην κινούμενον}$ > $\text{πρὸς δὲ κείσθω } T_1, \text{ corr. } T_2$
 14 $\text{παράσωμεν } M: \text{παράσωμεν } A_1 T_1 \text{ mg.: } \text{περάσωμεν } A_2 G T_1$
 16 $\text{τῶν ἀλῶν } T$

2 $\text{τινὰ ἢ τινὰς } b$ 5 $\text{ἐν τῶν om. } b$ $\text{γλωσσόκομον } b$
 $\text{ἐγκείμενον: κείμενον } b$ 6 $\text{ὁ δὲ a: καὶ } b$ 10 $\text{μὲν om. } b$

καὶ παραλλάξῃ τὸν αὐλόν, ἔσται τάδε· ὑποκείσθω ὑπὸ
τὰ γλωσσόκομα κανῶν ἴσος τῷ $q\mathfrak{D}$ σωλῆνι καὶ παραλά-
ληλος αὐτῷ κείμενος ὁ $\overset{A}{M}\overset{E}{M}$. ἐν δὲ τούτῳ ἐμπεπηγέτω
σπαθία κεράτινα εὐτονα καὶ ἐπικεκαμμένα, ὧν ἐν ἔστω
τὸ $\overset{5}{M}$ κείμενον κατὰ τὸ $\overset{A}{A}\overset{E}{E}\Gamma$ γλωσσόκομον. ἐκ δὲ
τοῦ ἄκρου αὐτοῦ νευρὰ ἀποδεθεῖσα ἀποδεδόσθω περὶ
τὸ Θ ἄκρον, ὥστε ἔξω παρῳσθέντος τοῦ πῶματος
τετάσθαι τὴν νευράν. ἐὰν οὖν κατὰξαντες τὸ $\overset{B}{M}$
ἄκρον τοῦ ἀγκωνίσκου παρώσωμεν τὸ πῶμα εἰς τὸ
ἔσω μέρος, ἢ νευρὰ ἐπισπάζεται τὸ σπαθίον, ὥστε 10
ἀνορθῶσαι τὴν καμπὴν αὐτοῦ βίβλ'. ὅταν δὲ ἀφῶμεν,
πάλιν τὸ σπαθίον εἰς τὴν ἐξ ἀρχῆς τάξιν καμπτόμενον
ἐξελεύσει τὸ πῶμα τοῦ στόματος, ὥστε παραλλάξαι τὸ
τροῖμα. τούτων οὖν καθ' ἕκαστον γλωσσόκομον γενη-
θέντων, ὅταν βουλώμεθα τινὰς τῶν αὐλῶν φθιγγεσθαι, 15
κατάξομεν τοῖς δακτύλοις τὰ κατ' ἐκείνους ἀγκωνίσκια·
ὅταν δὲ μηκέτι φθιγγεσθαι βουλώμεθα, ἐπαροῦμεν
τοὺς δακτύλους, καὶ τότε παύσονται τῶν πωμάτων
ἐξελευσθέντων. τὸ δὲ ἐν τῷ βωμίσκῳ ὕδωρ ἐμβάλλε-
παραλλάξῃ τὸν αὐλόν, ἔστω τάδε· ὑποκείσθω ὑπὸ τὸ γλωσσό- 20
κομον κανῶν ἴσος τῷ $q\mathfrak{D}$ σωλῆνι καὶ παραλλήλως αὐτῷ
κείμενος ὁ $\overset{A}{M}\overset{E}{M}$.

1 ἔσται AG: ἔστω T 3 ἐμπεπηγέτω AG: ἐμπεπηγέσθω T
5 τὸ (prius) Th: ὁ AG 16 κατάξομεν Th: κατάξωμεν AG
19 ἐξελευσθέντων AGT₂ h: ἐλευσθέντων T₁

3 ἐμπεπηγέτω: ἐμπεπήχθω h 4 ἐν om. h 6 ἀπο-
δεδόσθω AG (ἀποδεδόσθω T): ἀποδεδέσθω h 8 κατάξαντες
a: καταγαγόντες h 14—15 τούτων . . . γενηθέντων a: τοιού-

Pfeife abrücken kann, wird folgende Vorrichtung getroffen.

Man setze unter die Fächer¹⁾ eine Leiste $\mu^{\delta} \mu^{\epsilon}$, die ebenso lang als der Windkasten $\varrho \mathfrak{D}$ ist und ihm parallel liegt. Auf dieser Leiste sollen kleine, elastische und gekrümmte
 5 Hornspateln festsitzen, und davon soll eine μ^{ϵ} dem Fache $\delta \gamma$ gegenüber angebracht sein. An ihr Ende binde man eine Sehne und ziehe²⁾ sie rings um das Ende ϑ , so daß die Sehne schon straff ist, wenn der Schieber heraus-
 geschoben ist. Drücken wir nun die Tastenspitze μ^{δ} nieder
 10 und schieben den Schieber hinein, so zieht die Sehne die Spatel an und richtet so deren Krümmung gewaltsam gerade. Lassen wir aber los, so biegt die Spatel sich wieder in ihre frühere Lage um und zieht den Schieber aus der Mündung heraus. Und so wird die Bohrung ab-
 15 gerückt. Diese³⁾ Vorrichtungen werden bei jedem Fache⁴⁾ getroffen. Sollen nun einige von den Pfeifen ertönen, so drücken wir die entsprechenden Tasten mit den Fingern nieder. Sollen sie dagegen nicht mehr pfeifen, so heben wir die Finger hoch. Dann werden sie aufhören, sobald
 20 die Schieber herausgezogen sind. Das Wasser wird deswegen in den kleinen Altar⁵⁾ gethan, damit die überschüssige Luft in dem Windkessel, ich meine die aus dem Stiefel hineingeprefste, das Wasser zum Steigen bringt und die Luft selbst so zusammengehalten wird, auf daß die Pfeifen
 25 immer Luft haben und tönen können. Der Kolben $\varrho \sigma$ pfeist, wenn er emporgehoben wird, wie gesagt, die in

1) Nach **b**: 'das Fach'.

2) Nach **b**: 'binde'.

3) Nach **b**: 'Derartige'.

4) Nach **b**: 'bei jeder Pfeife'.

5) Nach **b**: 'Gefäß'.

ται ἔνεκα τοῦ τὸν περισσεύοντα ἄερα ἐν τῷ πνιγεί, λέγω δὴ τὸν ἐκ τῆς πυξίδος ὠθούμενον, ἐπαίροντα τὸ ὕδωρ συνέχεσθαι πρὸς τὸ ἀεὶ ἔχειν τοὺς αὐλοὺς δυναμένους φθιγγεσθαι. ὁ δὲ *PΣ* ἐμβολεὺς ἐπαιρόμενος μὲν ἐπὶ τὸ ἄνω, ὡς εἴρηται, ἐξωθεῖ τὸν ἐν τῇ πυξίδι ⁵ ἄερα εἰς τὸν πνιγέα, καταρόμενος δὲ ἀνοίγει τὸ ἐν τῷ *Ω* πυξιδίῳ πλατυσμάτιον, δι' οὗ ἡ πυξὶς ἄερος ἐξωθεν πληροῦται, ὥστε πάλιν τὸν ἐμβολέα ἀνωθούμενον ἐκθλίβειν αὐτὸν εἰς τὸν πνιγέα. βέλτιον δέ ἐστι καὶ τὸν *ΤΤ* κανόνα περὶ περόνην κινεῖσθαι πρὸς ¹⁰ τῷ *Τ* διτορμίας οὔσης ἐν τῷ πνιγμένῳ τοῦ ἐμβολέως ἄρμωσθήσεται, δι' ἧς δεήσει περόνην διωθεῖσθαι πρὸς τὸ τὸν ἐμβολέα μὴ διαστρέφεσθαι, ἀλλὰ ὀρθὸν ἀνωθεῖσθαι τε καὶ κατάργεσθαι.

XLIII.

15

Ὁργάνου κατασκευή, ὥστε ἀνέμου συρίζοντος ἤχον ἀποτελεῖσθαι αὐλοῦ.

a 9—14 βέλτιον . . . κατάργεσθαι = *b* 19—23: βέλτιον δέ ἐστι καὶ τὸν *ΤΤ* κανόνα περὶ περόνην κινεῖσθαι πρὸς τῷ *Τ*, ὥστε δεήσει πρὸς τῷ πνιγμένῳ τοῦ ἐμβολέως ²⁰ πηγμάτιον εἶναι, ᾧ ἄρμωσθήσεται διὰ περόνης ὁ *ΤΤ* κανὼν πρὸς τὸ τὸν ἐμβολέα μὴ διαστρέφεσθαι, ἀλλ' ὀρθὸν ἀνωθεῖσθαι τε καὶ κατάργεσθαι.

⁵ ἐξωθεῖ *AGb*: ἐξωθεῖν *T* ⁷ *ω AC*: om. *GPT* ¹⁰ τὸν *AG₁*: τὸ τὸν *G₂T*, sed τὸ del. *T* ¹¹ διτορμίας *A₁* (quam lectionem optimam coniectura invenerat Meister): διὰ τὸ *ρ* μίας *A₂G₁T* ἐμβολέως *T* ¹² ἄρμωσθήσεται *a*: <φ> ἄρμωσθήσεται Buttmann l. l. p. 143: <διὸ> ἄρμωσθήσεται Meister l. l. p. 185 adnot.: f. <ῆ> ἄρμωσθήσεται (sc. ὁ *ΤΤ* κανὼν) <καὶ>

² ἐκ *aC*: ἐπὶ *P* ^{7—8} ἐξωθεν ἄερος tr. *b* ^{8—9} ἀνωθούμενον *a*: εἰσωθούμενον *b* ^{16—17} Ὁργάνον . . . αὐλοῦ *a*:

dem Stiefel enthaltene Luft in den Windkessel. Wird er nach unten gezogen, so öffnet er das in der kleinen Büchse ω befindliche Plättchen, durch welches das Kolbenrohr von außen mit Luft gefüllt wird. Wird der Kolben 5 dann wieder aufwärts bewegt¹⁾, so drängt er daher die Luft wieder in den Windkessel. Praktischer ist es, wenn sich auch die Kolbenstange $\tau\nu$ bei τ (Fig. 43)²⁾ um einen Stift bewegt und am Boden des Kolbens in einen Doppelzapfen, durch welchen ein Stift zu stecken ist, eingelenkt 10 wird, auf daß der Kolben sich nicht verdreht, sondern senkrecht auf- und niedergezogen wird.

XLIII.

Bau einer Orgel, die eine Pfeife tönen läßt, wenn der Wind bläst.³⁾ Die Windorgel.
(Orgel mit Windmotor.)
Fig. 44.

15 Es seien α (Fig. 44) die Pfeifen, $\beta\gamma$ das mit ihnen durch Öffnungen in Verbindung stehende Querrohr (Windkasten) und $\delta\varepsilon$ das Steigrohr. Aus diesem führe ein anderes, horizontal liegendes Rohr $\varepsilon\xi$ in den Stiefel $\eta\vartheta$, dessen innere Oberfläche für einen Kolben gerade 20 gemacht sei. In diesen Stiefel passe ein Kolben $\kappa\lambda$, der sich leicht darin abwärts bewegen kann. Mit dem Kolben sei eine Kolbenstange $\mu\nu$ verbunden, die (selbst)

a 6—10 Praktischer . . . eingelenkt wird = b 24—27: Besser ist es, wenn auch die Kolbenstange $\tau\nu$ sich bei τ um einen Stift bewegt. Daher ist am Boden des Kolbens ein 25 kleines Gestell anzubringen, in welches die Kolbenstange $\tau\nu$ mit Hilfe eines Stiftes eingelenkt wird.

1) Nach b: 'hineingestossen'.

2) Vgl. auch die handschriftlichen Figuren 43c und 43e.

3) Statt dessen b: 'Ein solches Instrument kann auch tönen, wenn Wind weht'.

Ἔστωσαν ἀλλοὶ μὲν οἱ A , ὁ δὲ συντετρομημένος
 αὐτοῖς πλάγιος σωλήν ὁ $BΓ$, ὁ δὲ ὄρθιος ὁ $ΔΕ$, ἐκ
 δὲ τούτου πλάγιος ἕτερος ὁ EZ φέρων εἰς πυξίδα
 τὴν $HΘ$ ἔχουσαν τὴν ἐντὸς ἐπιφάνειαν πρὸς ἐμβολέα
 ἀπωρθωμένην. ταύτῃ δὲ ἀρμοζέτω ἐμβολεὺς ὁ $ΚΑ$ 5
 εὐλύτως δυνάμενος εἰς αὐτὴν κατέρχεσθαι· τούτῳ δὲ
 συμφυῆς ἔστω κανόνιον τὸ MN προσκειμένον ἐτέρῳ
 κανονίῳ τῷ $NΞ$ κηλωνενομένῳ περὶ ἄξωνα τὸν $ΠΙ$. |
 230 καὶ πρὸς μὲν τῷ N περόνιον ἔστω εὐλύτον· πρὸς δὲ
 τῷ $Ξ$ πλατυσμάτιον προσκείσθω συμφυῆς τὸ $ΞΟ$, τῷ 10
 δὲ $ΞΟ$ παρακείσθω ἄξων ὁ $Σ$ καὶ ἔστω κινούμενος
 περὶ κνώδακας σιδηροῦς ἐν πῆγματι δυναμένῳ μετὰ-
 γεσθαι. τῷ δὲ $Σ$ ἄξωνι συμφυῇ ἔστω τυμπάνια δύο
 τὰ $Υ, Φ$, ὧν τὸ μὲν $Υ$ σκυτάλια ἐχέτω ἐπικείμενα τῷ
 $ΞΟ$ πλατυσμάτι· τὸ δὲ $Φ$ πλάτας ἐχέτω καθάπερ 15
 τὰ καλούμενα ἀνεμούρια. ὅταν οὖν ὑπὸ τοῦ ἀνέμου
 τυπτόμεναι ἐπείγωνται πᾶσαι καὶ ἐπιστρέψωσι τὸ $Φ$
 τυμπάνιον, ἐπιστραφήσεται καὶ ὁ ἄξων, ὥστε καὶ τὸ
 $Υ$ τυμπάνιον καὶ τὰ ἐν αὐτῷ σκυτάλια ἐκ διαλείμματος
 τύπτοντα τὸ $ΞΟ$ πλατυσμάτιον ἐπαίρει τὸν $ΚΑ$ ἐμβο- 20
 λέα· καὶ ἀποστάντος τοῦ σκυταλίου κατενεχθήσεται ὁ
 ἐμβολεὺς καὶ ἐκθλίψει τὸν ἐν τῇ $HΘ$ πυξίδι ἄερα εἰς

1 μὲν om. T 2 ὄρθιος $A_2 T_1$ 5 ἀπωρθωμένην $A_1 G_2 h$:
 ἀπωρθουμένην $A_2 G_1 T$ ταύτην T 6 τούτῳ AGb : τοῦτο T
 9 τῷ T h : τὸ AG 10 προσκείσθω T 11 $\bar{\sigma}$ AGb : $\bar{\sigma}$ T ut
 etiam lin. 13 15 πλάτας Paris. 2512, Lipsiens. 17: πλάτος ab
 17 ἐπείγωνται CT: ἐπείγονται AGP f. πᾶσαι <αἱ πλάται>
 18 καὶ (ante δ) $AG_2 T b$: δὲ G_1 20 ἐπαρεῖ Paris. 2512
 22 εἰς om. T

2 αὐτοῖς C: om. P 3 ἕτερος πλάγιος tr. h 18 ὁ $\bar{\nu}$
 ἄξων b 22 a verbis καὶ ἐκθλίψει B (fol. 142^r, 11) et L
 rursus incipiunt (hinc igitur b = BCP) τῇ ab : τῷ CP

an einer andern Stange $\nu\xi$ befestigt ist. Diese bewege sich wie ein Brunnenschwengel um eine Achse $\varrho\pi$ auf und nieder. Bei ν sei ein leicht beweglicher, kleiner Stift. Auf ξ lege man eine kleine Platte ξo fest. Neben ξo

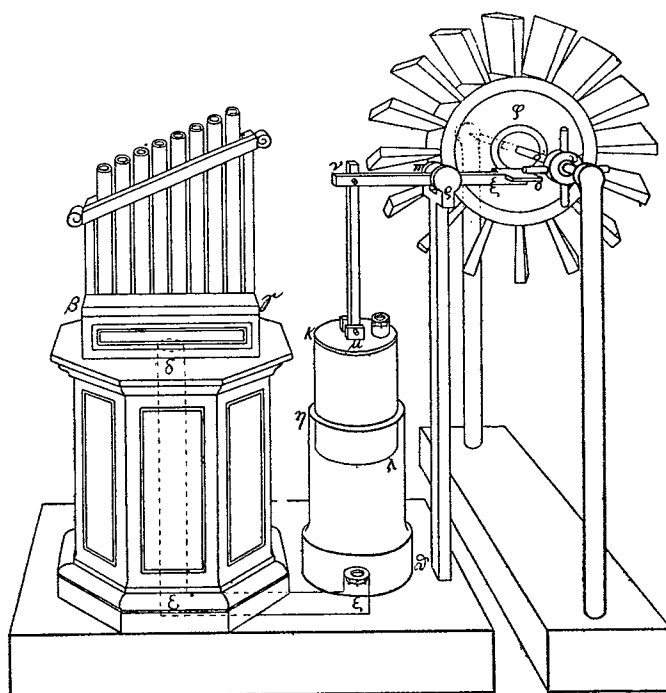


Fig. 44.

5 setze man eine Querstange σ als Achse; sie bewege sich um eiserne Zapfen in einem transportablen Gestelle. Mit der Achse σ seien zwei kleine Wellen ν und φ verbunden. Von diesen sei ν mit (speichenförmigen,) kleinen Stäben versehen, die sich auf die Platte ξo legen. φ habe dagegen

τὰς σύριγγας καὶ τοὺς αὐλοὺς καὶ τὸν ἥχον ἀποτελέσει.
 ἔξεστι δὲ τὸ πῆγμα τὸ ἔχον τὸν ἄξονα ἐπιστρέφειν
 ἀεὶ πρὸς τὸν πνέοντα ἄνεμον, ὥς ἂν βιαιοτέρᾳ καὶ
 280¹⁹ συνεχεστέῳ ἢ ἐπιστροφῇ γίνηται.

4 γίνηται AG: γένηται T in fine libri Ἡρώνης ἀλεξαν-
 δρέως πνευματικῶν πρῶτον add. AG₂: Ἡρώνης ἀλεξανδρέως
 πνευματικῶν πρῶτον τέλος add. T: om. G₁

4 γίνηται B: γίννηται CP subscriptionem om. b

runderartige Flügel, wie die sogenannten Windmotore (Anemuria).¹⁾ Wenn nun (der Reihe nach) alle Flügel vom Winde einen Stofs erhalten und angetrieben werden und die Welle φ umdrehen, so dreht sich auch die Achse
 5 (σ) mit. Die Folge ist, dafs die Welle ν mit ihren Speichen in Absätzen auf die Platte $\xi\sigma$ schlägt und den Kolben $\kappa\lambda$ emporhebt. Wenn die Speiche sich wieder (von der Platte) entfernt, fällt der Kolben nieder, prefst die
 10 in dem Stiefel $\eta\theta$ enthaltene Luft in die Röhren und Pfeifen und bringt den Schall hervor. Das Gestell mit der Achse kann man immer nach der Windrichtung drehen, damit die Umdrehung lebhafter und stetiger wird.

1) Anemurion ist sonst die 'Windfahne'. Seine äufsere Einrichtung kann indessen nach der handschriftlichen Figur nicht zweifelhaft sein. S. oben in den Prolegomena Fig. 44 a. Es ist danach fraglich, ob man mit Woodcroft (a. a. O. S. 108) und Rochas (a. a. O. S. 200, 1) an Windmühlenflügel denken darf, da aufser den pompejanischen, von Sklaven oder Eseln getriebenen Mühlen (Overbeck-Mau *Pompeji* S. 386—388) aus römischer Zeit nur Wassermühlen (Vitruv, Varro) bekannt sind.

ΗΡΩΝΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΩΣ
ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ

ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

I.

¹⁹⁵ αἰ Ἀγγείου κατασκευὴ τοῦ λεγομένου δικαιομέτρου· 5
τούτου δὲ πληρωθέντος ὑγροῦ, ὁσάκις ἐὰν καταστραφῇ,
τὸ ἴσον ἐκρεῖ.

Ἐστω τι ἄγγειον τὸ AB διαπεφραγμένον τὸν
τράχηλον τῷ AB διαφράγματι· πρὸς δὲ τῷ πυθμένι
τοῦ ἄγγείου σφαιρίον ἔστω τὸ Γ χωροῦν τὸ μέτρον ¹⁰
ὅσον βουλόμεθα ἀπορρέειν. διὰ δὲ τοῦ διαφράγματος
καθείσθω σωληνάριον λεπτότατον τὸ AE συντετρη-
μένον τῷ σφαιρίῳ· εἰς δὲ τὸ σφαιρίον τρημάτιον
ἔστω τὸ Z ἐν τῷ κατωτάτῳ μέρει, ἅψ' οὗ ἀνατείνεται
σωληνάριον τὸ ZH φέρον ὑπὸ τὸ ὠτίον τοῦ ἄγγείου ¹⁵

a 208, 11—212, 2 διὰ δὲ τοῦ διαφράγματος . . . τὸ
σωληνάριον = b 208, 17—212, 22 διὰ δὲ τοῦ διαφράγματος
καθείσθω σωληνάριον λεπτόν τὸ AE συντετρημένον τῷ
σφαιρίῳ· εἰς δὲ τὸ σφαιρίον τρημάτιον ἔστω πρὸς τὸ κάτω
μέρος, τὸ Z , ἅψ' οὗ ἀνατείνεται σωληνάριον τὸ ZH συννημ-

6 ὁσάκις A ἐὰν ab: ἄν Paris. 2512 7 ἐκρεῖ A₁ b:
ἐκρεῖσθαι A₂ G₁ T: ἐκρεῖ G₂: effundit L 9 τῷ (ante AB) T b:

DIE DRUCKWERKE HERONS VON ALEXANDRIA. BUCH II.

I.

5 Konstruktion eines Gefäßes, welches die Maß- Die Maßskanne.
kanne (Dikaiometer) heißt. Füllt man diese mit einer Fig. 45.
Flüssigkeit, so fließt immer die gleiche Quantität aus, so
oft man sie auch umkippt.

Es sei $\alpha\beta$ (Fig. 45) ein Gefäß, dessen Hals durch die
10 Scheidewand $\alpha\beta$ verschlossen sei. Auf dem Boden des Ge-
fäßes stehe eine kleine Kugel γ , welche ein so großes Maß
aufnehmen kann, als ausfließen soll. Durch die Scheide-
wand setze man ein sehr enges¹⁾ Röhrchen $\delta\epsilon$ ein, welches
luftdicht in die Kugel mündet. In ihrem untersten²⁾ Teile
15 habe die Kugel ein kleines Loch ζ , von dem eine kleine
Röhre $\zeta\eta$ aufsteigt, sich unter den Henkel des Gefäßes

1) Nach **b**: 'ein enges'.

2) **b**: 'unteren'.

τὸ AG	12 λεπτόν proponit Rochas p. 152	13 τὸ G ₂ :
τὸ AT		

1—3 inscriptionem hab. AG₂T: om. G₁ **b**L 6 τούτων δὲ **a**:
οὐτινος **b**, quo L 11 ἀπορρεῖν βουλούμεθα tr. **b** 18 καθ-
εῖσθω BC: κείσθω P λεπτόν **b**: tenuissimus L 20 ἀνα-
τείνεται CP: ἀνατείνεται B

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

συντετρημένον αὐτῷ κοίλῳ ὑπάρχοντι. παρὰ δὲ τὸ
 εἰρημένον τρημα ἕτερον ἔστω τρημα φέρον εἰς τὸ
 κύτος τοῦ ἀγγείου τὸ Α. ἐχέτω δὲ τὸ ὠτίον καὶ
 διαύγιον τὸ Θ. καταλαβόμενοι οὖν τὸ Θ διαύγιον
 πληρώσομεν τὸ ἀγγεῖον ὕγροῦ διὰ τινος ὀπῆς, ἥτις 5
 196 μετὰ | τὴν ἔγχυσιν στεγνωθήσεται, ἢ καὶ δι' αὐτοῦ
 τοῦ ΔΕ σωλήνος πληρούσθω τὸ ἀγγεῖον, ὅντος μέντοι
 ἐν τῷ κύτει τοῦ ἀγγείου λεπτοῦ τρηματος, δι' οὗ ὁ
 ἀήρ ἐκκρουσθήσεται· συμπληρωθήσεται δὲ καὶ τὸ Γ
 σφαιρίον ὕγροῦ διὰ τοῦ ΔΕ σωληναρίου. ἐὰν οὖν 10
 καταστρέψαντες τὸ ἀγγεῖον ἀνῶμεν τὸ Θ διαύγιον,
 ἐκρεύσει τὸ ἐν τῷ Γ σφαιρίῳ ὕγρον καὶ τὸ ἐν τῷ
 ΔΕ σωληναρίῳ. πάλιν οὖν ἐὰν καταλαβόμενοι τὸ
 μένον τῷ ὠτίῳ τοῦ ἀγγείου σωληνοειδεῖ καὶ τούτῳ ὑπάρ-
 χοντι. παρὰ δὲ τὸ εἰρημένον τρημα τὸ Ζ ἔστω τρημα 15
 ἕτερον φέρον εἰς τὸ κύτος τοῦ ἀγγείου τὸ Α. ἐχέτω δὲ
 τὸ ὠτίον καὶ διαύγιον τὸ Θ. καταλαβόμενοι οὖν τὸ Θ
 διαύγιον πληρώσομεν τὸ ἀγγεῖον ὕγροῦ διὰ τινος ὀπῆς,
 ἥτις μετὰ τὴν ἔγχυσιν στεγνωθήσεται, ἢ καὶ δι' αὐτοῦ τοῦ
 ΔΕ σωλήνος πληρούσθω τὸ ἀγγεῖον, τοῦ ἀέρος ἐκχωροῦντος 20
 διὰ τοῦ Θ διαυγίου. φανερόν οὖν ὅτι καὶ τὸ Γ σφαιρίον
 πληρωθήσεται ὕγροῦ ἢ διὰ [τε] τοῦ ΔΕ σωληναρίου ἢ διὰ
 τοῦ Α τρηματίου. ἐὰν οὖν καταστρέψαντες τὸ ἀγγεῖον
 ἀνῶμεν τὸ Θ διαύγιον, ἐκρεύσει τὸ ἐν τῷ Γ σφαιρίῳ ὕγρον
 καὶ τὸ ἐν τῷ ΔΕ σωληναρίῳ. δεῖ δὲ τό τε Α τρημάτιον 25
 καὶ τὸ Ζ στόμιον τοῦ ΗΘΖ σωλήνος ἐγγὺς εἶναι ἀλλήλων
 πρὸς αὐτῷ τῷ πνυθμένῳ τοῦ σφαιρίου. πάλιν οὖν ἐὰν

1 αὐτῷ AG: αὐτῷ° T 2 ἔστω τρημα ἕτερον tr. T 4 οὖν
 AG₁: δὲ Α₂ G₂ T 5 πληρώσομεν, ο ex ω corr., A 8 τρημα-
 τος AG: τρηματίου T 9 καὶ AGT₂: om. T₁ 9—10 τὸ
 σφαιρίον ὕγροῦ τὸ Γ tr. T₁ 10 f. σωληναρίου <ἢ διὰ τοῦ Α
 τρηματίου> 12 ἐν τῷ (ante ΔΕ) G₂ T: om. AG₁

17 καὶ CP: τὸ B 18 πληρώσομεν BCL: πληρώσωμεν P
 22 τε b: ipse seclusi, om. L 26 f. ΘHZ

legt und in den ausgehöhlten Henkel mündet.¹⁾ Neben dem erwähnten Loche²⁾ führe ein anderes Loch λ in den

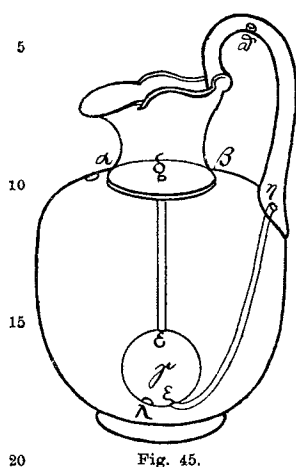


Fig. 45.

Bauch des Gefäßes. Ferner sei der Henkel mit einem Luftloche ϑ versehen. Nun wollen wir dieses zuhalten und das Gefäß mit einer Flüssigkeit durch eine Öffnung füllen, die nach dem Eingießen geschlossen wird. Oder es mag das Gefäß auch durch die Röhre $\delta\epsilon$ selbst gefüllt werden; doch muß alsdann in der Gefäßswand ein kleines Loch³⁾ sein, durch welches die Luft hinausgetrieben wird. Zugleich wird auch die Kugel γ durch die Röhre $\delta\epsilon$ mit Flüssigkeit gefüllt.⁴⁾ Kippen wir nun das Gefäß um und lassen das Luftloch ϑ los, so fließt die in der Kugel γ und der Röhre $\delta\epsilon$ enthaltene Flüssigkeit aus.⁵⁾ Schließen wir das Luftloch wieder und richten das Gefäß auf, so füllt

1) Nach **b**: 'von dem eine kleine Röhre $\xi\eta$ aufsteige und mit dem gleichfalls röhrenförmigen Gefäßshenkel verbunden sei'.

2) **b** fügt ξ zu.

3) Dafs auch dieses nach dem Eingießen durch die Röhre $\delta\epsilon$ wieder zu schließen ist, setzt der Autor nach dem Vorhergehenden als selbstverständlich voraus. Übrigens könnte das Luftloch ϑ oder die zuvor erwähnte Öffnung sehr wohl den Dienst des kleinen Loches versehen.

4) Nach **b**: 'Oder es mag das Gefäß auch durch die Röhre $\delta\epsilon$ selbst gefüllt werden, indem die Luft durch das Luftloch ϑ entweicht. Offenbar füllt sich nun auch die Kugel γ entweder durch die Röhre $\delta\epsilon$ oder durch das kleine Loch λ mit Flüssigkeit.' (Die Luft entweicht bei ξ zum Teil in Form von Luftblasen.)

5) Zusatz in **b**: 'Das Loch λ und die Mündung ξ der Röhre $\vartheta\eta\xi$ müssen unmittelbar am Boden der Kugel nahe bei einander liegen.'

διαύγιον ἀναστρέψωμεν, πληρωθήσεται τὸ σφαιρίον καὶ τὸ σωληνάριον· ὁ γὰρ ἐν αὐτοῖς ἀήρ ἐκκρουσθήσεται ὑπὸ τοῦ ἐμπίπτοντος ὑγροῦ. εἴτα πάλιν ὅταν καταστρέψωμεν τὸ ἀγγεῖον, πάλιν τὸ ἴσον ὑγρὸν ἔνυθ- 5 σεται, εἰ μὴ ἄρα παρὰ τὴν διαφορὰν τοῦ ΔΕ σωλήνος· οὐ γὰρ ἀεὶ πληρωθήσεται, ἀλλὰ κατὰ τὴν τοῦ ἀγγείου κένωσιν καὶ αὐτὸς κενωθήσεται· αὕτη δὲ ἡ διαφορὰ παντάπασιν ἐλαχίστη ἐστίν.

II.

Εἰς ἔνια ἀγγεῖα διαφύσηθέντα ὕδωρ ἀναπιέζει οὕτως. 10

Διὰ τοῦ στόματος αὐτοῦ διωθεῖται σωλὴν ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ πυθμένος βραχύ, συνεστεγνωμένος δὲ τῷ στόματι καὶ εἰς λεπτὸν συνηγμένος στόμιον. ἐὰν <οὖν> καταλαβόμενοι τὸ εἰρημένον στόμιον τῷ δακτύλῳ ἐγγέωμεν διὰ τινος ὀπῆς ὑγρὸν καὶ μετὰ τὴν ἔγχυσιν 15 διὰ τῆς αὐτῆς ὀπῆς ἐμφυσήσαντες κλειδίῳ ἀποκλείσωμεν τὴν ὀπὴν καὶ ἀνῶμεν τὸ τοῦ σωλήνος στόμιον, ἀναπνυσισθήσεται δι' αὐτοῦ τὸ ὑγρὸν ὑπὸ τοῦ ἐμφύση-

196 extr. θέντος καὶ πεπιλημένου ἀέρος.

καταλαβόμενοι τὸ διαύγιον ἀναστρέψωμεν τὸ ἀγγεῖον, πληρω- 20 θήσεται τὸ σφαιρίον διὰ τοῦ Δ τρήματος καὶ τὸ ΔΕ σωληνάριον.

5 παρὰ ΑΤ₂ b: περὶ Α₂ G T₁: iuxta L 8 ἐστὶν ἐλαχίστη tr. T b
10 ἀγγεῖα AG b: ἀγγεῖον T διαφύσηθέντα (-σιθ- AG) a b:
f. <ἀέρος> ἐμφύσηθέντος. cf. lin. 18—19, sed v. etiam II 15
(p. 242, 9) ἀναπιέζει a b: ἀναπιέζεται M₂: comprimitur L
11 δὲ τοῦ T αὐτοῦ codd., per officium ipsum L: f. ἀγγεῖον,
nisi forte sic legendum est: <Ἐστω τι ἀγγεῖον> διὰ δὲ τοῦ
στόματος αὐτοῦ κτέ 12 τῷ T b: om. AG 14 οὖν h L: om. a

5 σωλήνος a: σωληνάριον b L 12 μὲν CP: om. BL
18 ἀναπνυσισθήσεται CP: ἀναπνυσισθήσεται B 19 πεπιλη-
μένου a: πιληθέντος b 20 τὸ ἀγγεῖον BCL: om. P

sich die Kugel und die Röhre.¹⁾ Denn die in ihnen enthaltene Luft wird von der eindringenden Flüssigkeit verdrängt. Kippen wir das Gefäß dann abermals um, so fließt wiederum die gleiche Menge Flüssigkeit, wenn man nämlich von der Differenz absieht, die sich bei der Röhre δs ergibt. Denn diese ist nicht immer voll, sondern entleert sich ebenfalls, je nachdem das Gefäß sich entleert. Diese Differenz ist aber ganz unbedeutend.

II.

10 Manche Gefäße spritzen, wenn man hineinbläst, Ein Heronsball.
auf folgende Weise Fig. 46.
Wasser empor.

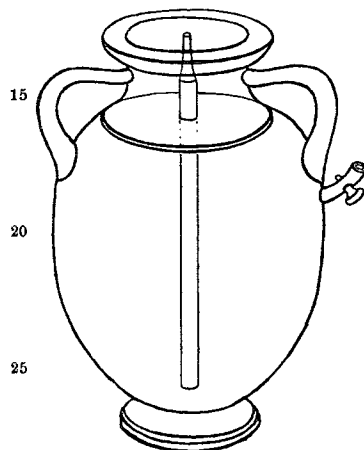


Fig. 46.

25
30 Durch die Mündung eines Gefäßes (Fig. 46) wird eine Röhre hindurchgesteckt, die fast bis auf den Boden reiche, in die Gefäßmündung eingelötet sei und (selbst) in eine enge Mündung auslaufe. Halten wir nun letztere mit dem Finger zu, gießen durch eine Öffnung eine Flüssigkeit, blasen nach dem Eingießen durch dieselbe Öffnung hinein, verschließen sie durch einen Hahn und lassen die Mündung der Röhre los, so wird durch sie das Wasser von der eingeblasenen, komprimierten Luft emporgetrieben.

1) Nach **b**: 'so füllt sich die Kugel sowie auch die Röhre δs durch das Loch λ '.

III.

²²¹17 Ἐπὶ τινος βωμοῦ πυρὸς ἀνακαυθέντος ξώδια καταφανήσεται χορεύοντα· οἱ γὰρ βωμοὶ διαφανεῖς, ἤτοι ὑάλινοι ἢ κεράτινοι, ἔσονται.

Διὰ τοῦ ἐπιπύρου καθίσταται σωλὴν πρὸς μὲν τὴν βάσιν τοῦ βωμοῦ ἐν κνώδακι στρεφόμενος, πρὸς δὲ τὸ ἄνω μέρος συριγγίῳ συμφυεῖ ὄντι τῷ ἐπιπύρῳ. ἐχέτω δὲ καὶ ἐπικεκαμμένα σωληνώρια ὁ σωλὴν συντετραμμένα καὶ συμφυῇ ἑαυτῷ κατὰ διάμετρον κείμενα ἀλλήλοις καὶ τὰς <καμπὰς> καὶ ἐναλλὰξ ἔχοντα. ἐχέτω δὲ ὁ σωλὴν καὶ τύμπανον συμφυές, ᾧ ἐπίκειται τὰ χορεύοντα ξώδια. ἐξαφθείσης οὖν τῆς θυσίας θερμο-

Caput III secundum h: Ἐπὶ τινος βωμοῦ πυρὸς ἀνακαυθέντος ξώδια τινα κυκλικῶς ἰστάμενα δοκεῖν χορεύειν.

Ἔστω βωμὸς ὁ $ABΓΔ$ καὶ ἐν αὐτῷ ἐπιπύρον τὸ $EΖ$. ἀπὸ δὲ τῆς κορυφῆς τοῦ ἐπιπύρου σωλὴν καθέλσθω πρὸς τὴν βάσιν τοῦ βωμοῦ ὁ $HΘ$, οὗ τὸ πρὸς τῷ $Θ$ μέρος ἐν κνώδακι στρεφέσθω. ἐχέτω δὲ ὁ σωλὴν οὗτος καὶ ἑτέρους σωλήνας τέσσαρας ἐγκαρσίως κειμένους καὶ διαμετροῦντας ἀλλήλους, ἐν τῷ αὐτῷ μέρει δὲ συναπτομένους τῷ ἀπὸ τῆς κορυφῆς σωλὴνι τούτῳ· οὔτινες δὴ πλάγιοι σωλήνες ἐχέτωσαν ἐπὶ τῶν ἄκρων ἐπικαμπὰς, ὥστε τὸν ἕνα πρὸς τὸν ἕτερον στρέφεσθαι· ἐπὶ τούτων δὲ τῶν σωλήνων πρὸς τοῖς ἄκροις ἐπικέλσθω κύκλος συμφυῆς αὐτοῖς ὁ $KΛΜΝ$, ἐφ' οὗ

1 De huius capitis in singulis codicibus loco v. prolegom.

2—3 καταφανήσεται AG: καταφανίζεται T 5 non disting. codd. 7 f. <ἐν> συριγγίῳ συμφυεῖ M: συμφυῇ a (ἢ ex ei corr. A) 10 καμπὰς M: om. a spatiis litterarum quinarum vel senarum vacuis relictis

17 ηθ BL: κθ CP τῷ B: τὸ CP 18 δὲ om. L
19 τέσσαρας B: δ' CP 21 τούτῳ h: om. L δὴ BC:
δὲ P: om. L

III.

Wird auf einem gewissen Altare (Fig. 47) Feuer Der Opfertanz.
 angezündet, so kann man Figuren tanzen sehen; (Druck er-
 wärmt Luft.)
 denn die Altäre sollen durchsichtig sein, entweder Fig. 47.

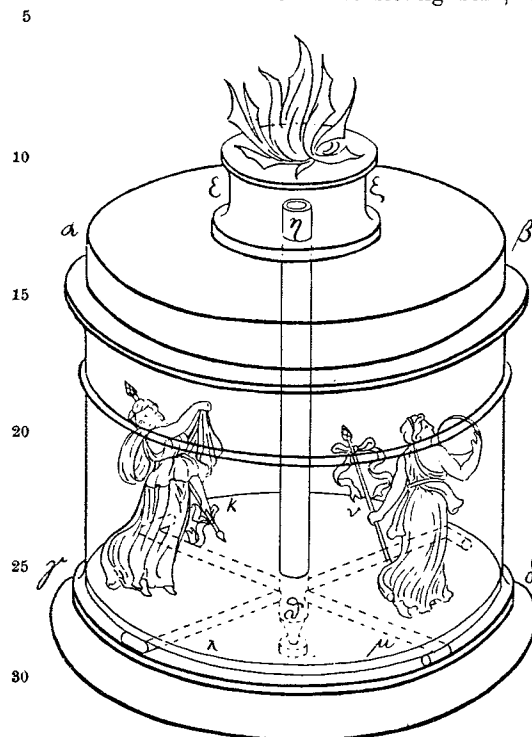


Fig. 47.

aus Glas
 oder Horn.

Durch
 das Feuer-
 becken wird
 bis zur Ba-
 sis des Al-
 tars eine
 Röhre ein-
 gelassen,
 die sich
 (unten) um
 einen Zap-
 fen dreht,
 oben aber
 in einer

Kapitel III
 nach b:
 Wird auf
 einem ge-
 wissen Altar
 Feuer ange-
 zündet, so
 sollen
 scheinbar
 einige rings
 im Kreise
 stehende Fi-
 guren einen
 Reigen auf-
 führen.

Es sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 47) ein Altar mit einem Herde (Feuer-
 becken) $\varepsilon\zeta$. Von dem oberen Teile des Herdes lasse man eine
 Röhre $\eta\theta$ nach der Basis des Altars hinab. Das bei θ be-
 findliche Ende drehe sich um einen Zapfen. Diese Röhre sei

νόμενος ὁ ἀήρ διὰ τοῦ συριγγίου χωρήσει εἰς τὸν
σωλήνα, ἐκ δὲ τούτου διὰ τῶν ἀνακεκαλυμμένων <σωλη-
ναρίων> ἐξωθούμενος καὶ ἀντερείδων τῷ τεύχει τοῦ
221 extr. βωμοῦ ἐπιστρέψει τὸν σωλήνα καὶ τὰ χορεύοντα ζῷδια.

IV.

5

197 Ἐκ διαλειμμάτων φωναὶ γίνονται ὀρνιθαρίων οὕτως.
Ἀγγεῖον ἔσται στεγνόν, δι' οὗ χώνη διεῖται, ἥς ὁ
καυλὸς ἀπέχει ἀπὸ τοῦ πυθμένος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν.
ὑπέρεκται δὲ τῆς χώνης ἀγγεῖον κοῖλον ἐν κνώδαξι
στρεφόμενον τὰ βάρη εἰς τὸ ἄνω μέρος ἔχον, εἰς δ' 10

στήσονται τὰ ζῷδια. ἔστω δὲ καὶ ἡ τοῦ βωμοῦ ὕλη δια-
φανής, ἥ ἐξ ὕλου δηλαδή ἡ κεράτινος, πρὸς τὸ δι' αὐτῆς
φαίνεσθαι τὰ χορεύοντα ζῷδια. τούτων οὕτως κατασκευα-
σμένων ἐν ἀνάψωμεν ἐπὶ τοῦ ἐπιπύρου πύρ, θερμαινόμενος
ὁ ἐν τῷ σωλήνι ἀήρ χωρήσει καὶ διὰ τῶν ἀνακεκαλυμμένων 15
σωλήνων καὶ στρέψει αὐτόν, ἅμα δὲ καὶ τὸν κύκλον, ἐφ'
οὗ τὰ ζῷδια βέβηκε, καὶ δόξει ταῦτα χορεύειν.

a 216, 6—218, 1 Ἐκ διαλειμμάτων . . . ἐπύρρυντον ὕδωρ
= b 216, 19—218, 19 Ἐκ διαλειμμάτων φωναὶ ὀρνιθαρίων
γίνονται οὕτως. 20

Ἀγγεῖον ἔστω στεγνόν, δι' οὗ χώνη καθεῖται, ἥς ὁ
καυλὸς ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πυθμένος, ὅσον ὕδατι διάρρυσιν
εἶναι. ὑπερεκείσθω δὲ τῆς χώνης ἀγγεῖον κοῖλον ἐν κνώδαλι

2—3 <σωληναρίων> inserui. cf. lin. 16, v. etiam II 11
p. 232, 1 7 ἔσται a: f. ἔστω χώνη G₂ T: χώνος AG₁
ὁ G₂ T: om. AG₁ 8 ἀπέχει AG: ἀπέχων T 10 τὰ βάρη
T: τὰ βάρη AG: f. τὸ βαρὺ ἄνω a: κάτω Burneianus 81 in
margine, quod Woodcroftio et Rochasio iniuria probatur

12 aut ex vitro aut utique ex cornu L 13 f. τούτων <οὗν>
οὕτως om. L 15 ἀνακεκαλυμμένων (-υμεν- P) b: coopertos
L (= συγκεκαλυμμένων): f. ἀνακεκαμμένων 21 δι' οὗ . . .
καθεῖται b: cui effusorium insideat L

kleinen, mit dem Feuerbecken verbundenen Pfeife (Rohr). An der Röhre seien auch kleine, (am Ende) umgebogene, nach ihr offene Röhren befestigt. Sie liegen einander diametral gegenüber, ihre Biegungen (κ , μ und λ , ν) gehen
 5 nach entgegengesetzten Richtungen. Mit der Röhre sei ferner eine Welle (Scheibe) verbunden, auf welche die den Reigen tanzenden Figuren gestellt werden. Ist nun das Opferfeuer angezündet, so wird die Luft erwärmt und geht durch die Pfeife in die Röhre. Aus dieser wird die
 10 erwärmte Luft durch die umgebogenen Röhren hindurch ausgestoßen, und indem sie auf die Wand des Altars einen Druck¹⁾ ausübt, läßt sie das Rohr und die tanzenden Figuren kreisen.

IV.

15 Man kann auf folgende Weise mit Unterbrechung die Stimmen kleiner Vögel nachahmen. Der unterbrochene Gesang. Fig. 48.

In einen luftdicht geschlossenen Behälter (Fig. 48) ist ein Trichter gesteckt, dessen Röhre (Schaft) nur so weit vom Boden absteht, als nötig ist, um Wasser durch-
 20 zulassen. Über den Trichter wird ein hohles Gefäß gesetzt, das sich um Zapfen dreht und dessen Schwerpunkt²⁾

ferner mit vier andern, quer (zu ihm, also horizontal) liegenden Röhren versehen, die sich gegenseitig durchschneiden und an demselben Punkte mit der von der Spitze kommenden Röhre
 25 verbunden werden. Diese quer liegenden Röhren nun sollen an den Enden so umgebogen sein, daß sich eine Röhre nach der andern wendet. Auf diese Röhren lege man an ihren Enden eine kreisrunde Scheibe (Welle) $\kappa\lambda\mu\nu$ und befestige sie daran. Darauf sollen die Figuren stehen. Das Material des
 30 Altars schließlich sei durchsichtig, nämlich aus Glas oder Horn, auf daß die tanzenden Figuren durch dasselbe sichtbar sind. Wenn wir bei diesen Vorrichtungen auf dem Herde Feuer anzünden, wird die Luft in der Röhre erwärmt, geht durch die verdeckten Röhren und bringt die (senkrechte) Röhre
 35 selbst zur Drehung, zugleich auch die Scheibe, auf der die Figuren stehen, und diese werden zu tanzen scheinen.

1) Wir sprechen von einer Reaktion der ausströmenden Luft.

2) Vgl. die Bemerkung zu Fig. 48 in den Prolegomena.

φέρεται ἀεὶ ἐπίρρυτον ὕδωρ. συμβαίνει οὖν κενοῦ
 ὄντος τοῦ ἐκνωδακισμένου ἀγγείου ὁρῶν αὐτὸ δια-
 198 μένειν· βαρύλλιον γὰρ ἔχει | προσκείμενον τῷ πυθμένι.
 πληρωθέντος δὲ καταστρέφεται τὸ ὕδωρ εἰς τὸ στεγνὸν
 ἀγγεῖον. ὁ δὲ ἐν τούτῳ ἀῆρ ἐκθλιβόμενος διὰ τινος 5
 συριγγίου τὸν ἥχον ἀποτελεῖ. κενοῦται δὲ τὸ ἀγγεῖον
 διὰ τινος καμπύλου σίφωνος. ἐν ὧσιν δὲ ἡ κένωσις
 γίνεται, πάλιν τὸ ἐκνωδακισμένον ἀγγεῖον πληρωθὲν
 καταστρέφεται. δεήσει δὲ τὴν ἐπίρρυσιν μὴ κατὰ
 μέσον φέρεσθαι τοῦ ἐκνωδακισμένου, ὥστε πληρωθὲν 10
 ταχέως καταστρέφεσθαι.

V.

Καὶ ἄλλως δὲ ἐκ διαλειμμάτων ἥχοι γίνονται τόνδε
 τὸν τρόπον.

Ἀγγεῖόν ἐστι πλείονα ἔχον διαφράγματα πλάγια· 15
 ἐν δὲ ταῖς χώραις διαβῆται εἰσι φέροντες εἰς τὰς
 ὑποκειμένας χώρας ἄνισοι ταῖς ἐπιρρύσεις· ἐν δὲ τῷ
 στρεφόμενον τὰ βάρη εἰς τὸ ἄνω μέρος ἔχον, εἰς δὲ φέρεται
 αἰὲ ὕδωρ ἐπίρρυτον.

a 218, 15—220, 21 Ἀγγεῖον... ἀποτελεῖ = b 218, 21— 21
 220, 28: Ἀγγεῖον ἔστω πλείονα ἔχον διαφράγματα πλάγια, ἐν
 δὲ ταῖς χώραις διαβῆται φέροντες εἰς τὰς ὑποκειμένας χώρας,
 ἡγούν ἀπὸ μὲν τῆς πρώτης εἰς τὴν δευτέραν, ἀπὸ δὲ τῆς
 δευτέρας εἰς τὴν τρίτην καὶ ἀπὸ τῆς τρίτης εἰς τὴν τετάρτην

3 βαρύλλιον AG₂ b: βαρύδιον T₁: βαρίδιον A mg. G₁ T₂
 προσκείμενον AG b L: προσκείμενον T 8 ἐκνωδάκιον A₁,
 corr. A₂ 11 καταστρέφεσθαι b L: καταφέρεσθαι a 15 f. ἔστω
 πλείονα T 17 sqq. de recensione a v. prolegom. adnot. ad
 fig. 49

2 ἐκνωδακισμένον B 3 γὰρ BCL: δὲ, sed γὰρ supra
 scr. P 6 ἀποτελεῖν B 13 δὲ om. B

oben liegt. In dieses ergießt sich ständig ein Wasserstrom. Ist nun das sich um Zapfen drehende Gefäß leer,

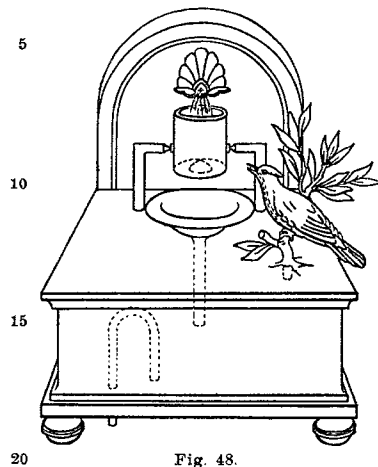


Fig. 48.

so steht es aufrecht. Es hat nämlich ein kleines Gewicht auf dem Boden liegen. Ist es aber voll, so kippt das Wasser nach dem geschlossenen Behälter um. Die in diesem enthaltene Luft wird hinausgedrängt und erzeugt mit Hilfe einer kleinen Pfeife den Ton. Der Behälter wird durch einen gebogenen Heber geleert. Während der Entleerung füllt sich wieder das sich um Zapfen drehende Gefäß und kippt (von neuem) um. Das zu-

strömende Wasser darf aber nicht in die Mitte des Gefäßes mit den Zapfen fallen, damit es schnell umkippt, sobald es voll ist.

V.

Man kann noch auf andere Weise in Zwischenräumen Töne hervorbringen, und zwar in folgender. Ein Behälter (Fig. 49) hat mehrere horizontale Scheidewände. Jeder Raum (Kammer) enthält einen Heber, welcher in die darunter liegende Kammer führt. Die Heber sollen nicht gleichmäßig fließen. In dem unteren Raume

Dasselbe
in anderer
Ausführung.
Fig. 49.

a 219, 28—221, 10 Jeder Raum . . . hervor = b 219, 32—221, 32 Jeder Raum (Kammer) enthalte einen Heber, welcher in die darunter liegende Kammer führt, d. h. von der ersten in die zweite, von der zweiten in die dritte, von der dritten in die vierte u. s. w. Die Heber sollen aber nicht gleichmäßig fließen. In jeder Scheidewand ist ein Pfeifchen angebracht,

ὑποκάτω ἀγ-
γείῳ πρόσ-
κειται τὸ
συρίγγιον
τὸ καὶ τὸν
ἥχον ποι-
οῦν· εἰς δὲ
τὸ ἄνω ἀγ-
γείον φέρε-
ται ἡ ῥύσις.
καὶ συμβαί-
νει πληρω-
θέντος τοῦ
ἄνω ἀγγείου
μεταχωρεῖν
διὰ τοῦ ἐν
αὐτῷ διαβή-

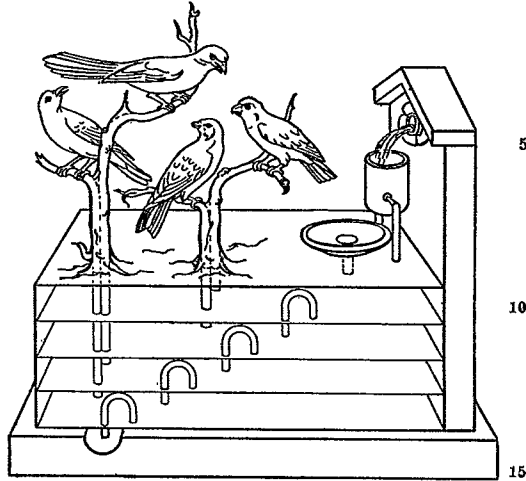


Fig. 49.

του εἰς τὸ ὑποκείμενον, ἄχρις ἂν ἐπὶ τὸ τελευταῖον παρα-
γέννηται τὸ ὕγρὸν στεγνοῦ αὐτοῦ ὄντος· ὃ δ' ἐν τούτῳ
ἀπὸ ἐκθλιβόμενος διὰ τοῦ συριγγίου τὸν ἥχον ἀποτελεῖ. 20

καὶ καθέξης, ἄνισοι δὲ ταῖς ἐπιρρύσεσιν. ἐν ἐκάστῳ δὲ
διαφράγματι πρόσκειται τὸ συρίγγιον τὸ καὶ τὸν ἥχον
ποιοῦν. φερομένη οὖν ἡ ῥύσις πρῶτον ἐν τῷ ἄνω ἀγγείῳ
καὶ τοῦτο πληροῦσα χωρεῖν ποιεῖ τὸν ἀέρα διὰ τοῦ ἐν αὐτῇ
συριγγίου καὶ οὕτως ἡγεῖν. εἶτα πάλιν διὰ τοῦ ἐν αὐτῇ 25
διαβήτου χωροῦν τὸ ὕγρὸν εἰς τὴν κατωτέρω χώραν ποιεῖ τὸ
ἐν αὐτῇ συρίγγιον ἡγεῖν καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν χωρῶν ὁμοίως.

19 στεγνοῦ AG: στενοῦ T αὐτοῦ codd.: f. τοῦ ὅλου ἀγ-
γείου, et f. στεγνοῦ τοῦ ὅλου ἀγγείου ὄντος post ἀποτελεῖ (20)
transpon. τούτῳ: f. ἐκάστῳ <ἀγγείῳ>, nisi forte στεγνοῦ . . .
ἀποτελεῖ interpolata sunt. cf. p. 218, 4—6

24. 25 αὐτῇ b: f. αὐτῷ 26 κατωτέρω BC: κατωτέρων P

wird allemal das Pfeifchen angebracht, das den Ton hervorbringen soll. Der Wasserstrahl geht (zunächst) in den oberen Raum. Ist der obere Raum voll, so geht die Flüssigkeit durch dessen Heber in den darunter liegenden, 5 bis sie zum letzten kommt. Da der Behälter¹⁾ geschlossen

ist, so wird die Luft, welche in jedem einzelnen¹⁾ Raume enthalten ist, durch das Pfeifchen hinausgedrängt und bringt den Schall hervor.

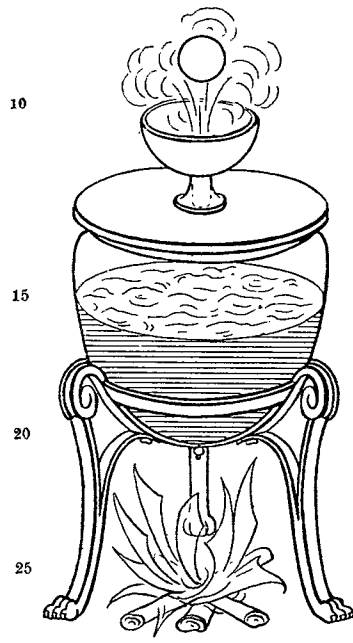


Fig. 50.

die niedriger gelegene Kammer und läßt deren Pfeifchen tönen und bei den übrigen Kammern ebenso.

VI.

Ferner können Bälle auf folgende Weise²⁾ in der Luft schweben.³⁾ Der springende Ball. (Dampfkraft.) Fig. 50.

Unter einem Kessel (Fig. 50) mit Wasser, dessen Mündung verschlossen ist, wird Feuer angezündet. Von dem Deckel steigt eine Röhre auf, deren offenes Ende in eine kleine, hohle Halbkugel mün-

das den Ton hervorbringen soll. Indem nun das zuströmende Wasser zuerst in den oberen Raum geht und diesen anfüllt, läßt es die Luft durch dessen Pfeifchen entweichen und so den Ton hervorbringen. Dann läuft die Flüssigkeit wieder durch dessen Heber in

1) Die Worte: 'der Behälter' und 'jedem einzelnen' sind nach Vermutung übersetzt. Vgl. auch vorn die Bemerkung zu Fig. 49.

2) Nach **b**: 'mittels folgender Vorrichtung'.

3) Statt dessen in **b**: 'springen'.

VI.

Καὶ σφαῖραι δὲ ὁγοῦνται ἐπ' ἀέρος οὕτως.

Λέβης ὕδωρ ἔχων ὑποκαίεται ἐπιπεφραγμένος τὸ στόμα· ἀπὸ δὲ τοῦ ἐπιφράγματος ἀνατείνεται σωλήν, οὗ ἐκ τοῦ ἄκρου ἡμισφαίριον κοῖλον συντέτρηται. 5 ἐὰν οὖν κοῦφον σφαιρίον ἐμβάλωμεν εἰς τὸ ἡμισφαίριον, συμβήσεται τὴν ἐκ τοῦ λέβητος ἀτμίδα διὰ τοῦ σωλήνος φερομένην ἀνακουφίζειν τὸ σφαιρίον εἰς τὸν ἀέρα, ὥστε ἐποχεῖσθαι.

VII.

10

199 Γίνεται δὲ καὶ σφαῖρα διαφανῆς ἔχουσα ἐντὸς ἐαυτῆς ἀέρα καὶ ὑγρὸν καὶ ἐντὸς αὐτῆς ἐν μέσῳ σφαιρίον εἰς ὑπόδειγμα τοῦ κόσμου.

Γίνεται γὰρ δύο ἡμισφαίρια ὑάλινα· τὸ δὲ ἐν αὐτῶν ἐπιφράσσεται λεπίδι χαλκῇ τρύπημα ἐχούσῃ 15 ἐν μέσῳ στρογγύλον· τούτῳ δὲ σφαιρίον γίνεται ἔλαττον κοῦφον, καὶ ἐμβάλλεται τὸ σφαιρίον εἰς ὕδωρ ἐν τῷ ἑτέρῳ ἡμισφαιρίῳ. εἴτα προστίθεται τούτῳ τὸ διαπεφραγμένον ἡμισφαίριον, καὶ ποσοῦ ὑγροῦ ἐξαίρεθέντος ἐκ τοῦ ὕδατος καθέξει τὸ σφαιρίον ὃ ἐν μέσῳ 20 τόπος. προστεθέντος οὖν τοῦ ἑτέρου ἡμισφαιρίου ἀποτελεῖται τὸ προκειμένον.

4 στόμα AG: στόμιον T 8 εἰς τὸν ἀέρα om. T₁, add. T₂
9 ὑποχεῖσθαι T 10 caput distinguunt GT: non dist. A(?) hL:
interpolatum existimat Rochas p. 156 adnot. 12 αὐτῆς scripsi:
αὐτῆς a 16 δὲ <ἀρμωστὸν> 18 προστίθεται G 20 ὕδα-
τος: f. ἡμισφαιρίον τῷ μέσῳ A₂T 22 ἀποτελεῖται hL:
ἀποτελεῖ a

2 καὶ . . . οὕτως a: καὶ σφαῖραι δὲ ὁγοῦνται διὰ κατα-
σκευῆς τοιαύτης h 8 εἰς τὸν ἀέρα om. hL 9 ἐποχεῖσθαι:

det. Werfen wir nun einen leichten Ball in die Halbkugel, so ist die Folge, daß der aus dem Kessel durch die Röhre aufsteigende Dampf den Ball in die Luft hebt, so daß er schwebt.¹⁾

5

VII.

Man stellt ferner zur Darstellung des Weltalls eine durchsichtige Kugel her, die in ihrem Innern Luft und Flüssigkeit und in ihrer Mitte eine kleine

Figürliche
Darstellung
des Weltalls.
Fig. 51.

Kugel enthält.

10

15

20

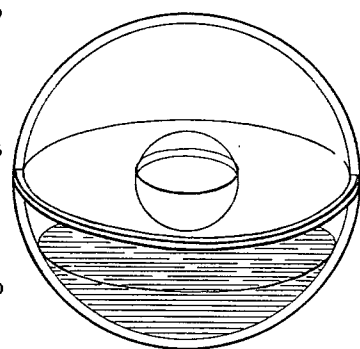


Fig. 51.

Man macht nämlich zwei Halbkugeln aus Glas (Fig. 51). Eine von ihnen wird durch eine in der Mitte mit einem runden Loche versehene Bronzeplatte verschlossen. Man stellt auch eine in dieses Loch passende, leichte, kleinere Kugel her und wirft sie in die andere Halbkugel ins Wasser. Dann wird auf diese die verschlossene Halb-

25 kugel gesetzt. Und auch wenn man eine beliebige Quantität Wasser herausnimmt, so bleibt die Kugel doch in der Mitte sitzen.²⁾ Durch das Aufsetzen der zweiten Halbkugel ist also die Aufgabe gelöst.

1) Nach **b**: 'den Ball hebt, daß er zu springen scheint'.
2) Vgl. die Bemerkung zu Fig. 51 in den Prolegomena.

δοκτεῖν ὁρκεῖσθαι **bL** 12 ἐντὸς αὐτῆς **om. bL** τῷ μέσῳ **b**
14 γίνονται **b** γὰρ **aBL**: δὲ **CP** τὸ δὲ **a**: καὶ τὸ **b**
15 ἔχουσα **P** 18 ἑτέρῳ **om. L**

VIII.

200 Ἡ καλουμένη λιβάς στάξει, ἡλίου ἐπιβαλόντος αὐτῇ.
 Ἐστω βάσις στεγνὴ ἡ $AB\Gamma A$, δι' ἣς χώνη διώσθω,
 ἣς ὁ καυλὸς ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πυθμένος βραχὺ λίαν.
 ἔστω δὲ καὶ σφαιρίον τὸ EZ , ἀφ' οὗ σωλὴν φερέτω 5
 εἰς τὴν βάσιν ἀπέχων ἀπὸ τοῦ πυθμένος τοῦ ἀγγείου
 καὶ τοῦ τεύχους τοῦ σφαιρίου βραχύ. καμπύλος δὲ
 σίφων ἐναρμολοσθεὶς εἰς τὸ σφαιρίον φερέτω εἰς τὴν
 χώνην, καὶ ἐμβέβλησθω εἰς τὸ σφαιρίον ὕδωρ. ὅταν
 οὖν ὁ ἥλιος ἐπιβάλλῃ τῷ σφαιρίῳ, θερμανθεὶς ὁ ἐν 10
 αὐτῷ ἀήρ ἐκθλίψει τὸ ὑγρόν, ὃ δὴ διὰ τοῦ H σίφωνος
 ἔξω ἐνεχθήσεται καὶ διὰ τῆς χώνης εἰς τὴν βάσιν
 χωρήσει. ὅταν δὲ ἐπισκιάσθῃ, ἐκχωρήσαντος τοῦ ἀέρος
 διὰ τοῦ σφαιρίου ὁ σωλὴν ἀναλήψεται τὸ ὑγρὸν καὶ
 ἀναπληρώσει τὸν κενωθέντα τόπον· καὶ τοῦτο ἔσται, 15
 ὁσάκις ἂν ὁ ἥλιος ἐπιβάλλῃ.

IX.

Θύρσον εἰς ὕδωρ χαλάσαντα ἦχον ἀποτελέσαι ἦτοι
 σύριγγος ἢ ὀρνέου τινός.
 Ἐστω θύρσος ὁ $AB\Gamma A$ τρημα ἔχων κατὰ τὴν 20
 τοῦ κορυμβοῦ κορυφὴν τὸ A · κοῖλος δὲ ἔστω ὁ κόρυμβος

2 ἐπιβαλόντος $ABCG$: ἐπιβάλλοντος PT 7 καὶ $A\ b$: om. GT
 9 f. ὕδωρ <διὰ τινος τροπήματος, δ μετὰ τὴν ἐγγυσαίν πάλιν
 ἀπεστεγνῶσθω>. cf. p. 228, 3—4 12 ἔξω ἐνεχθήσεται AG_1 :
 ἐξεγεχθήσεται $G_2T\ bL$ 18 Θύρσον κατασκευάσαι, ὥστε χαλα-
 σθέντα εἰς ὕδωρ ἦχον ἀποτελέσαι κτῆ $Vindob.$ 120 21 ὁ om. T

3 $\alpha\beta\gamma\ b$ 5 φερέσθω b 6 ἀπὸ om. b 10 ἐπιβάλλῃ
 BC : ἐπιβάλλῃ P , ut $lin.$ 16 13 τοῦ ἀέρος om. bL 14 ὁ
 σωλὴν: *spherula* L 18 χαλάσαντα: *descendentem* L

VIII.

Die sogenannte Traufe (Libás) wird tröpfeln, wenn die Sonne darauf scheint. Ein Thermoskop. Fig. 52.

Durch eine geschlossene Basis $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 52) stecke man einen Trichter, dessen Rohr (Schaft) ganz dicht bis auf den Boden reiche. Ferner sei $\varepsilon\zeta$ eine kleine Kugel,

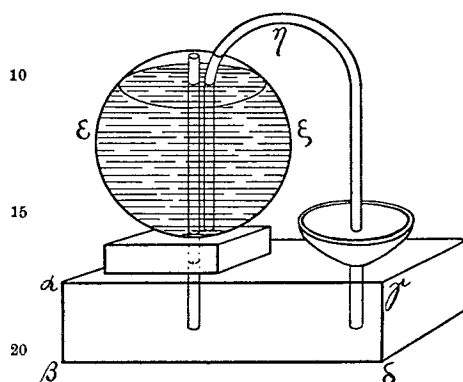


Fig. 52.

von der nach der Basis eine Röhre gehe, welche nur wenig Abstand vom Boden des Gefäßes und der Kugelwand habe. Ein gebogener, luftdicht in die Kugel eingepaßter Heber führe nach dem Trichter. In die Kugel thue man Wasser. Scheint nun die Sonne auf die Kugel, so wird

die Luft darin erwärmt und drängt die Flüssigkeit hinaus. Diese geht durch den Heber η nach außen und dringt durch den Trichter in die Basis. Wird die Kugel in den Schatten gestellt, so saugt die Röhre die Flüssigkeit wieder auf und füllt das entstandene Vakuum aus, nachdem die Luft durch die Kugel entwichen ist.¹⁾ Dies wiederholt sich, so oft die Sonnenstrahlen darauf fallen.²⁾

1) Vgl. oben S. 177, 26. Wir würden sagen: 'nachdem die Luft sich zusammengezogen hat'. Heron stellt sich vor, die Luft sei in dem Maße verdünnt, daß die Luftmoleküle durch die Poren der Kugelwand entweichen können. S. Rochas S. 158.

2) Vgl. auch unten Philo de ingeniis spiritualibus VII, wo ein ähnlicher Versuch, aber in einfacherer Weise, vorgeführt wird.

καθάπερ στρόβιλος καὶ τὸν καυλὸν ἐχέτω διαπεφραγ-
 μένον μικρὸν ὑπὸ τὸ στόμα τῷ AE διαφράγματι·
 τούτῳ δὲ προσκείσθω συρίγγιον τὸ Z ὑπὸ τὸ στόμα
 κείμενον τοῦ σωλήνος καὶ συντετρημένον τῷ διαφράγ-
 ματι. ὅταν οὖν ἐμβαλόντες τὸ θυρσίον εἰς ὕδωρ θλί-
 βωμεν εἰς τὸ κάτω, ὃ ἐν αὐτῷ ἀήρ ἐκθλιβόμενος ἐκ
 τοῦ ὕδατος ἦχον ἀποτελέσει. καὶ ἐὰν μὲν ἦ ψιλὸν τὸ
 συρίγγιον, συρίσει μόνον· ἐὰν δὲ ἔχη καὶ ποσὸν
 ὕδατιον ὑπὲρ τὸ διάφραγμα, καχλάζων ἔσται ἦχος.

X.

10

201 Ζωδίου ἐπὶ βάσεως ὄντος καὶ ἔχοντος ἐν τῷ στό-
 ματι σάλπιγγα, ἐὰν ἐμφυσήσωμεν, σαλπίζει.

Ἔστω βάσις στεγνὴ ἢ $ABΓΔ$, ἐφ' ἧς ἐφεστάτω
 ζώδιον· ἐντὸς δὲ τῆς βάσεως ἡμισφαίριον ἔστω κοῖλον
 ἐπιπεφραγμένον τὸ EZH ἔχον παρὰ τὸν πυθμένα
 τρυπημάτια· ἐκ δὲ τοῦ ἡμισφαιρίου ἀνατείνεται σωλήν

a 5—9 ὅταν οὖν . . . ἦχος = b 17—22: ἐὰν οὖν
 ἐμβαλόντες τὸ θυρσίον εἰς τὸ ὕδωρ θλίψωμεν εἰς τὸ κάτω,
 ὃ ἐν αὐτῷ ἀήρ ἐκθλιβόμενος ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἦχον ἀπο-
 τελέσει. καὶ ἐὰν μὲν ἦ ψιλὸν τὸ συρίγγιον, συρίσει μόνον·
 ἐὰν δὲ καὶ ὕδατιόν τι ἦ ἐπάνω τοῦ διαφράγματος, καχλάζων
 ἔσται ὁ ἦχος.

2 τὸ om. T_1 2—3 τῷ AE . . . στόμα om. A_1 , add. A_2 mg.
 (iterato κείμενον) 9 ὑπὲρ A_1 : ὑπὸ A_2 GT ὁ ἦχος Vind. 120

15 παρὰ Δ (= π , quod scripturae compendium saepe a libra-
 riis falso legitur), T_1 : περὶ GT_2 hL

1 καθάπερ στρόβιλος: ad conī similitudinē L 3—5 τοῦ-
 τῳ . . . διαφράγματι om. CP 16 ἀνατείνεται om. BL 21 τι
 om. P

IX.

Den Ton einer Pfeife oder die Stimme eines Vögleins dadurch nachzuahmen, daß man einen Thyrsus in Wasser taucht.

Der pfeifende
Thyrsus.
Fig. 53.

Ein Thyrsus $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 53) sei mit einem Loche δ an der Spitze des Kopfes (Knaufs) versehen. Der Knauf, wie ein Fichtenzapfen geformt, sei hohl. Der Stiel (Rohrschaft) sei dicht unter der Mündung durch die Scheidewand $\alpha\epsilon$ abgeschlossen. An dieser sei ein Pfeifchen ξ angebracht, welches unterhalb der Mündung des Rohres liegt und durch die Scheidewand getrieben ist. Tauchen wir nun den kleinen Thyrsus in Wasser und drücken ihn nach unten, so wird die darin enthaltene Luft vom Wasser verdrängt und bringt einen Ton hervor. Wenn die Pfeife ihre Mündung frei hat, pfeift sie bloß; hat sie aber eine beliebig kleine Quantität Wasser über der Scheidewand, so ist es ein glucksender Ton.

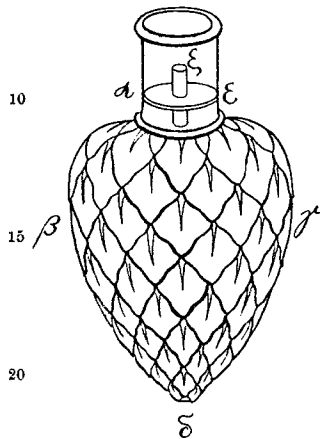


Fig. 53.

X.

Bläst man in eine auf einer Basis stehende Figur, welche eine Trompete im Munde hält, so ertönt Trompetenschall.

Die tönende
Trompete.
Fig. 54.

Es sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 54) eine luftdicht geschlossene Basis, auf welcher eine kleine Figur stehe. Innerhalb der Basis liege eine hohle, am Boden durchlöchernde, sonst verschlossene kleine Halbkugel $\epsilon\zeta\eta$. Aus dieser steige

ὁ ΘΖ εἰς τὸ ζῳδιον φέρων ἐπὶ τὴν σάλπιγγα· ἐχέτω
 δὲ καὶ γλωσσίδα ἢ σάλπιγξ. κεχύσθω δὲ εἰς τὴν
 βάσιν ὑγρὸν διὰ τινος ὀπῆς, ἢ μετὰ τὴν ἔγχυσιν πάλιν
 ἀπεστεγνώσθω σμηρίσματί τι. ὅταν οὖν ἐμφυσῶ-
 202 μεν εἰς τὸν κώδωνα τῆς σάλπιγγος, ὁ ἐξ ἡμῶν ἀήρ 5
 ἐκθλίψει τὸ ἐν τῷ ἡμισφαιρίῳ ὕδωρ διὰ τῶν τρυπημά-
 των, ὃ προσαναβήσεται εἰς τὴν βάσιν μετεωριζόμενον·
 ὅταν δὲ ἀποσπάρσωμεν, πάλιν εἰσελεύσεται εἰς τὸ ἡμι-
 σφαιρίον καὶ ἐκθλίψει τὸν ἀέρα. οὗτος δὲ διὰ τῆς
 γλωσσίδος ἐξερχόμενος τὸν τῆς σάλπιγγος ἦχον ἀποτε- 10
 λήσει.

XI.

Λέβητος ὑποκαιομένου σφαιρίου πρὸς κνώδακα
 κινεῖσθαι.

Ἔστω λέβης ὑποκαιομένος ἔχων ὕδωρ ὁ ΑΒ καὶ 15
 ἐπιπεφράχθω τὸ στόμιον τῷ ΓΔ πώματι· τούτῳ δὲ
 συντετρήσθω σωλὴν ἐπικαμπῆς ὁ ΕΖΗ, οὗ τὸ ἄκρον

α 2—11 κεχύσθω δὲ . . . ἀποτελέσει = β 18—26: καὶ
 κεχύσθω εἰς τὴν βάσιν ὑγρὸν διὰ τινος ὀπῆς, ἢ μετὰ τὴν
 ἔγχυσιν πάλιν ἐστεγνώσθω σμηρίσματί τι. ἔαν οὖν ἐμ- 20
 φυσήσωμεν εἰς τὸν κώδωνα τῆς σάλπιγγος, ὁ ἐξ ἡμῶν ἀήρ
 ἐκθλίψει τὸ ἐν τῷ ἡμισφαιρίῳ ὕδωρ διὰ τῶν τρυπημάτων,
 ὃ προσαναβήσεται εἰς τὴν βάσιν μετεωριζόμενον. ὅταν δὲ
 παύσωμεν ἐμφυσῶντες, πάλιν ἐπαναστρέψει εἰς τὸ ἡμισφαί-
 ριον καὶ ἐκθλίψει τὸν ἀέρα. οὗτος δὲ διὰ τῆς γλωσσίδος 25
 ἐξερχόμενος τὸν τῆς σάλπιγγος ἦχον ἀποτελέσει.

2 γλωσσίδα BM: γλωσσίδα aCP: *lingulam* L 7 μετά-
 βασιν G₂ μετεωριζόμενον G₂T₁: μηξεωριζόμενον AG₁T₂
 13 πρὸς: f. περὶ. cf. 204, 12 15 ἔχων T b: ἔχον AG

17 ἐπικαμπῆς (-ῆς AG) a: ἐπικαμπτὸς b τὸ ἄκρον τὸ ἦ bL
 22 τῶν CP: τινων BL 24 de παύω intrans. usurp. v. lex.

eine Röhre $\vartheta\zeta$ in der Figur auf und münde in die mit einem Mundstücke versehene Trompete. In die Basis gieße man durch eine Öffnung, die nach dem Eingießen wieder mit Hilfe eines Ventils (Smerisma)¹⁾ zu verschließen

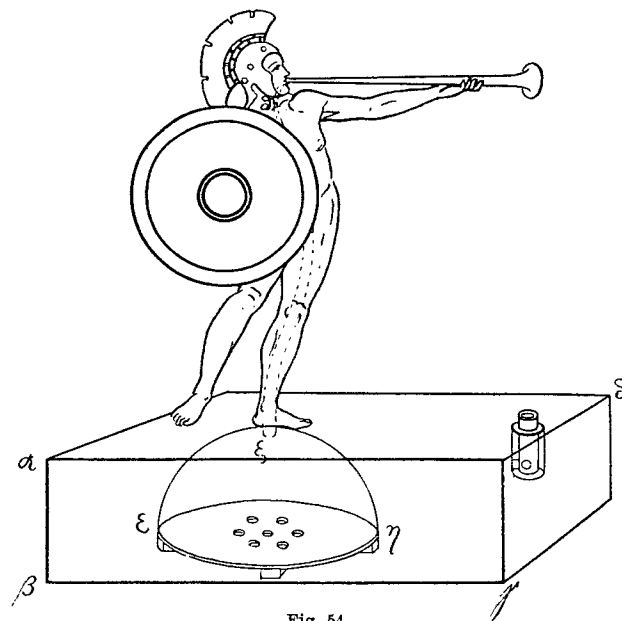


Fig. 54.

5 ist, eine Flüssigkeit. Blasen wir nun in den Schalltrichter der Trompete, so drängt die von uns ausströmende Luft das in der Halbkugel enthaltene Wasser durch die Löcher hinaus, und dieses geht in der Basis nach oben.²⁾ Setzen wir aber ab³⁾, so fließt es wieder in die Halbkugel und

1) Vgl. S. 55. 245, 3. 251, 9. 2) Heron hätte besser gesagt: 'und dieses bringt das Wasser in der Basis zum Steigen'.

3) Nach b: 'Hören wir aber mit dem Blasen auf'.

verdrängt die Luft daraus, welche durch das Mundstück entweicht und den Trompetenton hervorbringt.

XI.

5 Über einem geheizten Kessel soll eine Kugel sich um einen Zapfen bewegen. Der Äolsball
(Äolipile).
Fig. 55, 55 a
und 55 b.¹⁾

Es sei $\alpha\beta$ (Fig. 55) ein mit Wasser gefüllter, geheizter Kessel. Seine Mündung sei mit dem Deckel $\gamma\delta$

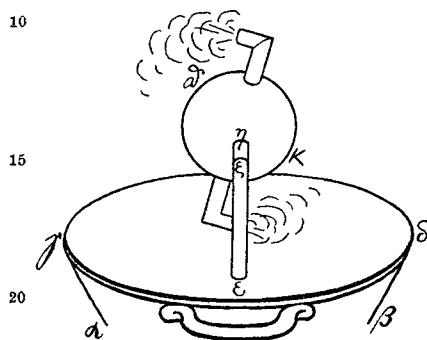


Fig. 55 a.

10 verschlossen; durch diesen sei eine gebogene Röhre $\varepsilon\zeta\eta$ getrieben, deren Ende ²⁾ luftdicht in eine Hohlkugel $\varepsilon\eta$ eingepaßt sei. Dem Ende η liege ein auf dem Deckel $\gamma\delta$ feststehender Zapfen $\lambda\mu$ diametral gegenüber. Die Kugel sei mit zwei gebogenen, einander diametral gegenüberstehenden
 15 Röhren versehen, die in sie münden und nach entgegengesetzten Richtungen gebogen sind (Fig. 55 a). Die Biegungen muß man sich rechtwinklig und quer durch die Linien η und λ ³⁾ denken. Wird nun der Kessel geheizt, so ist die Folge, daß der Dampf durch $\varepsilon\zeta\eta$ in die Kugel dringt, durch die umgebogenen Röhren nach dem Deckel
 20

1) Fig. 55 b ist handschriftliche Figur und steht in den Prolegomena.

2) Zusatz in b: 'deren Ende η '.

3) Ungenau statt ' $\zeta\eta$ und $\lambda\mu$ '. In b fehlen die Worte 'und quer ... λ '. Ebenso läßt b weiter unten die Worte 'nach dem Deckel hin' und den Schlufs 'ähnlich ... Figuren' aus.

ἀνακεκαμμένων <σωληναρίων> εἰς τὸ πῶμα καὶ στρέφειν
τὴν σφαῖραν, καθάπερ ἐπὶ τῶν χορευόντων ξωδίων.

XII.

Κρατῆρος ὄντος ἐπὶ τινος βάσεως καὶ κρουνὸν
ἔχοντος ἀνεργότα μεταξὺ τοῦ ῥέειν παύσασθαι μὴ⁵
ὄντος ἀρμωστοῦ πώματος τοῦ κλεινόντος τὸν κρουνόν.

Ἔστω κρατῆρ ὁ AB ἐπὶ βάσεως τῆς Γ . διὰ δὲ
τοῦ πυθμένου τοῦ ἀγγείου καὶ τῆς βάσεως σωλὴν
διώσθω ὁ ΔEZ εἰς κρουνὸν ἀποδεδομένος. ἐπὶ δὲ
τοῦ ὀπίου τοῦ κρατῆρος κανόνιον ἐφεστάτω τὸ $H\Theta$ ¹⁰
πεπηγός, πρὸς δὲ κηλωνευέσθω ἕτερον τὸ KA περὶ
περόνην τὴν Θ . ἐκ δὲ τοῦ K ἄκρου κανόνιον καθείσθω
²⁰⁸ ἕτερον τὸ KM περὶ μὲν τὸ K περόνην | κινούμενον·
πρὸς δὲ τῷ M πυξίδα ἐχέτω τὴν $NΞ$ βάρος ἔχουσαν
καὶ δυναμένην περιβαίνειν περὶ τὸν ΔEZ σωλήνα.¹⁵
ὅταν οὖν πλήρους ὄντος τοῦ κρατῆρος πιέσωμεν τὸ Δ
ἄκρον τοῦ κανόνος εἰς τὸ κάτω μέρος, ἀνενεχθήσεται
ἡ $NΞ$ πυξίς· ταύτης δὲ ἐπαρθείσης τὸ ἐν τῷ κρα-
τῆρι ὕδωρ διὰ τοῦ ΔEZ σωλήνος ἔξω ἐνεχθήσεται·

1 σωληναρίων inserui ex hL στρέφειν σωληναρίων M₂
2 τὴν Vindob. 120, h: εἰς τὴν a σφαῖραν AGT₂b: χώ-
ραν T₁ ἐπὶ AG: καὶ ἐπὶ T ξωδίων AG₁ (ξοδ- G₁) T₂:
ξωδαρίων G₂T₁ 12 καθείσθω Tb: καθίσθω AG 13 μὲν
om. T₁, add. T₂ περόνη Tb: περόνην AG 14 τῷ BCT:
τὸ AGP πυξίδα Tb: πυξίδα AG 18 νξ G₂Tb: μξ AG₁
(μ ex ν corr. Δ)

1 εἰς τὸ πῶμα om. hL 2 καθάπερ ... ξωδίων om. hL
10 τοῦ κρατῆρος om. hL 10—11 ἐφεστάτω πεπηγός τὸ ηθ
tr. BC 11 πεπηγός om. P 14 ἐχέτω a: habeat L: ἔχον h
19 διὰ ... σωλήνος om. L ἔξω ἐνεχθήσεται AFL: ἔξ-
ενεχθήσεται BC

hin ausströmt und die Kugel zur Drehung bringt, ähnlich wie schon bei den tanzenden Figuren.¹⁾

XII.

Steht auf einem Untersatze (Fufse) ein Misch-
5 krug mit offener Ausflußröhre, so soll er mitten

Der unter-
brochene Aus-
fluß. Fig. 56.

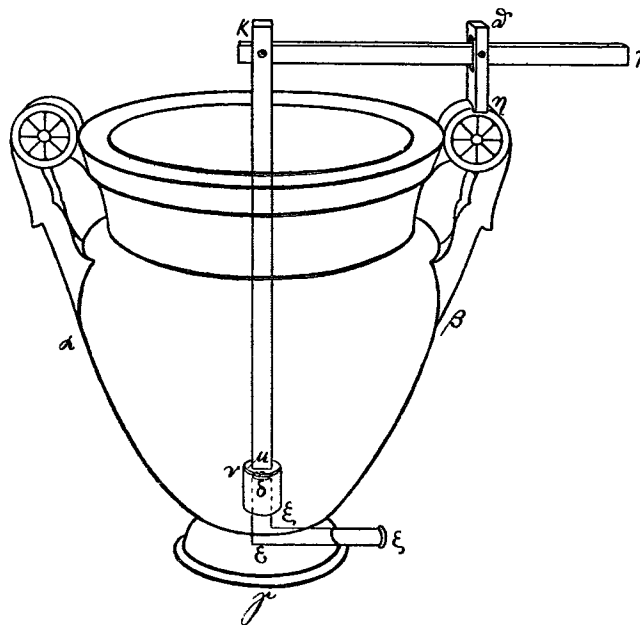


Fig. 56.

im Fließen aufhören, ohne Hilfe eines passenden Deckels, der die Ausflußröhre schließen könnte.

1) Vgl. oben S. 215, wo indessen nicht Dampf, sondern erwärmte Luft die Bewegung verursacht.

ἐὰν δὲ ἀφῶμεν τὸ Λ ἄκρον, καταχθήσεται ἡ πυξίς καὶ περικείσεται τῷ ΔEZ σωλήνι, καὶ ὁ ἐν αὐτῇ ἀήρ μὴ ἔχων διέξοδον διαστέλλει τὸ περὶ τὸν ΔEZ σωλήνα ὑγρόν, ὥστε μηκέτι φέρεσθαι διὰ τοῦ Λ στομίου. 5
 ὅταν δὲ πάλιν πιέσωμεν εἰς τὸ κάτω μέρος τὸ Λ ἄκρον, 5
 ῥεύσει ὁ κρουνός.

XIII.

Ῥυτοῦ κατασκευή, ὥστε ἐπικειμένου ὑελίνου ἐπιθέ-
 ματος καὶ ἐκρέοντος τοῦ ῥυτοῦ προσαναβαίνειν τῷ
 204 ὑαλίνῳ καὶ ἀναβάλλεσθαι τὸ ὑγρόν. 10

Ἐστω ῥυτὸν τὸ $AB\Gamma$ ἐπιπεφραγμένον τῷ ΔE
 ἐπιφράγματι· ἐκ δὲ τοῦ ΔE δύο σωλήνες φερέτωσαν
 οἱ ZH , ΘK , ὧν ὁ μὲν ZH εἰς τὸ ἐκτός, ὁ δὲ ΘK
 εἰς τὸ ἐντός. τούτους δὲ περιλαμβανέτω ὑέλινον ἐπί-

a 1—6 ἐὰν δὲ ἀφῶμεν . . . ὁ κρουνός = b 16—19: 15
 ἐὰν δὲ ἀφῶμεν τὸ Λ ἄκρον, καταχθήσεται ἡ πυξίς καὶ
 περικείσεται τῷ ΔEZ σωλήνι καὶ ἐμφράξει αὐτόν, ὥστε
 μηκέτι ῥεῖν. ὅταν δὲ πάλιν πιέσωμεν τὸ Λ ἄκρον εἰς τὸ
 κάτω μέρος, ῥεύσει ὁ κρουνός.

a 234, 11—236, 14 Ἐστω ῥυτὸν . . . τὸ ZH = b 234, 20
 21—236, 32: Ἐστω ῥυτὸν τὸ $AB\Gamma$ ἐπιπεφραγμένον τῷ ΔE
 ἐπιφράγματι· ἐκ δὲ τοῦ ΔE δύο σωλήνες φερέτωσαν οἱ
 ZH , ΘK , ὧν ὁ μὲν ZH εἰς τὸ ἐκτός τοῦ πυθμένος τοῦ
 ῥυτοῦ, ὁ δὲ ΘK εἰς τὸ ἐντός. τούτους δὲ περιλαμβανέτω

1 καταχθήσεται AGT_2 : κατενεχθήσεται T_1 3 διαστέλλει
 AGT_2 : διασταλῇ T_1 : f. διαστελεῖ 9 ῥυτοῦ a b: ὑγροῦ Vind. 120
 10 f. ὑαλίνῳ <ἐπιθέματι> ὑγρόν AGb : ὕδωρ T 11 ἐκ-
 πεφραγμένον T 12 δὲ ἐπιφράγματος Voss. 19 δύο om. T_1 ,
 add. T_2 φερέσθωσαν T_1 , corr. T_2 13 οἱ T: ἡ AG 14 τὸ
 om. T f. ἐντός <φερέτω> τούτους AGT_2 : τούτω T_1

10 ὑελίνῳ b, Vind. 120 18 ῥεῖν BC: ῥεύσει P, υσει e
 corr. 24 f. ἐντός <φερέτω>, deferatur L

Es sei $\alpha\beta$ (Fig. 56) ein Mischkrug auf einem Untersatze γ . Durch den Boden des Kruges und den Fuß stecke man eine Röhre $\delta\epsilon\zeta$, die in einen (offenen) Hahn ausläuft. Auf dem Henkel des Kruges stehe ein Stäbchen $\eta\vartheta$ fest. Auf diesem bewege sich ein anderes Holz, der Hebel $\kappa\lambda$, um einen Stift ϑ wie ein Wagebalken auf und nieder. Von dem Ende κ lasse man eine andere Stange $\kappa\mu$ hinab und lasse sie sich mittels eines Stiftes um κ bewegen. Bei μ sei sie mit einer Büchse $\nu\xi$ versehen, die (eine gewisse) Schwere besitzt und sich um die Röhre $\delta\epsilon\zeta$ zu legen vermag. Drücken wir nun bei gefültem Krüge das Hebelende λ nach unten, so geht die Büchse $\nu\xi$ nach oben, und sobald diese emporgehoben ist, fließt das in dem Krüge enthaltene Wasser durch die Röhre $\delta\epsilon\zeta$ nach außen. Lassen wir dagegen das Ende λ los, so fällt die Büchse nieder und legt sich um die Röhre $\delta\epsilon\zeta$ ¹⁾, und die in der Büchse enthaltene Luft unterbricht, da sie keinen Ausweg hat, den Zusammenhang der Flüssigkeit, welche die Röhre $\delta\epsilon\zeta$ rings umgiebt, und verhindert den Ausfluß durch die Mündung δ . Erst wenn wir das Ende λ wieder niederdrücken, beginnt der Ausfluß durch den Hahn von neuem.

XIII.

Ein Trinkhorn anzufertigen, daß die Flüssigkeit beim Entleeren des Trinkhorns erst nach einem Glas-^{Der unterbrochene Heber, Fig. 57 a und 57 b.} aufsatze geht und gehoben wird.

Es sei ein Trinkhorn $\alpha\beta\gamma$ (Fig. 57 a und 57 b) durch den Deckel $\delta\epsilon$ geschlossen. Von $\delta\epsilon$ sollen zwei Röhren $\zeta\eta$ und $\vartheta\kappa$ ausgehen, von denen $\zeta\eta$ nach außen²⁾, $\vartheta\kappa$ nach innen führe. Diese Röhren fasse ein Glasaufsatz $\mu\nu$ ein. Der Deckel sei außerhalb des Glasaufsatzes mit

1) Nach **b** lautet das Folgende: 'und verschließt sie, daß sie zu fließen aufhört. Erst wenn wir u. s. w.'

2) Nach **b**: 'aus dem Boden des Trinkhorns heraus'.

θεμα τὸ MN . ἔστω δὲ τῷ ἐπιφράγματι ἐκ τοῦ ὑελίνου
 διαύγιον τὸ Ξ , δι' οὗ ὕδωρ ἐγχυθήσεται. πληρω-
 θέντος οὖν τοῦ ὅυτοῦ διὰ τοῦ εἰρημένου διαυγίου,
 συμπληρωθήσεται καὶ ὁ
 ΘK σωλήν· καὶ ἐγχυνο-
 μένου τοῦ ὑγροῦ, προσ-
 αναβήσεται εἰς τὸ ὑέλι-
 νον, ὥστε διὰ τοῦ ZH
 σωλήνος εἰς τὸ ἐκτὸς ἐνε-
 χυθήσεται· καὶ ἔσται σί-
 φωνος καμπύλου τάξις,
 οὗ τὸ μὲν ἔλασσον σκέλος
 τὸ ΘK , τὸ δὲ μείζον τὸ
 ZH . διὸ δὴ ἐπισπάσεται
 τὸ ἐν τῷ ὅυτῳ ὑγρὸν
 προσαναβαῖνον εἰς τὸ
 ὑέλινον ἐπίθεμα. πρό-
 τερον δὲ τὸν ἐν αὐτῷ
 ἄερα ἐπισπάσεται διὰ τὸ
 κουφότερον εἶναι τοῦ ὑγροῦ. εἰς δὲ τὸν κενούμενον 20
 τοῦ ἄερος τόπον τὸ ὑγρὸν ἀναβαλλόμενον φανήσεται
 καὶ τῷ ἰδίῳ βάρει καταφερόμενον· παρὰ φύσιν γὰρ
 αὐτῷ ἢ φορὰ εἰς τὸ ἄνω μέρος γίνεται.

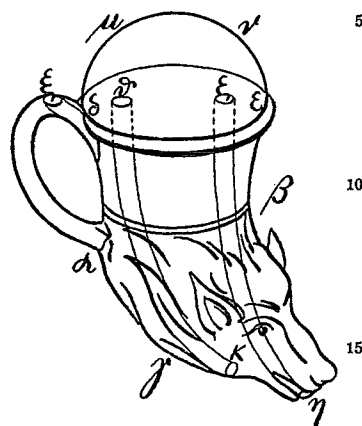


Fig. 57a.

ὑέλινον ἐπίθεμα τὸ MN ἀκριβῶς ἡρμοσμένον καὶ ἐστεγνο-
 μένον τῷ ὅυτῳ. διὰ δὲ τοῦ ὑελίνου ἐπιθέματος καὶ τοῦ 25
 ἐπιφράγματος καθέλσθω σωλήν ὁ ΞO , δι' οὗ τὸ ὕδωρ
 ἐγχυθήσεται. πληρωθέντος οὖν τοῦ ὅυτοῦ διὰ τοῦ τοιούτου
 σωλήνος, συμπληρωθήσεται καὶ ὁ ΘK σωλήν, καὶ προσανα-
 βήσεται δι' αὐτοῦ εἰς τὸ ὑέλινον ἐπίθεμα, ὥστε καὶ διὰ
 τοῦ ZH σωλήνος εἰς τὸ ἐκτὸς ἐκχυθήσεται· καὶ ἔσται 30
 σίφωνος καμπύλου τάξις, οὗ τὸ μὲν ἔλασσον σκέλος ἔσται
 τὸ ΘK , τὸ δὲ μείζον τὸ ZH .

einem Luftloche ξ (Fig. 57a)¹⁾ versehen, durch welches Wasser eingegossen wird.²⁾ Wenn nun das Trinkhorn durch das erwähnte Luftloch³⁾ gefüllt wird, so füllt sich auch die Röhre \varnothing mit, und die eingegossene Flüssigkeit

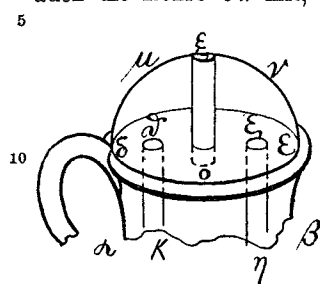


Fig. 57 b.

enthaltene Luft an, weil sie leichter ist als die Flüssigkeit. Dafs aber die Flüssigkeit in den luftverdünnten Raum aufsteigt und infolge ihrer eigenen Schwere sich wieder 20 abwärts bewegt, kann man deutlich sehen. Ihre Aufwärtsbewegung ist freilich nicht natürlich.

1) Vgl. auch die handschriftl. Fig. 57 c in den Prolegomena.

2) Statt dessen b: 'Diese Röhre fasse ein Glasaufsatz $\mu\nu$ (Fig. 57b) ein, der mit dem Trinkhorn genau verpaßt und verkittet sei. Durch den Glasaufsatz und den Deckel lasse man eine Röhre $\xi\theta$ gehen, durch welche das Wasser eingegossen wird.'

3) Nach **b**: 'durch solche Röhre'.

4) Zusatz in **b**: 'durch sie'. Es fehlen in **b** die Worte 'die eingegossene Flüssigkeit'.

¹ ἐκ α: f. ἐκτός. cf. p. 238, 14 ¹² f. σέλος <ἔσαι>.
 cf. lin. 31 ¹³ καὶ T₁, corr. T₂ 17—18 πρότερον A₁G₂T₂:
 πρὸς A mg. G₁T₁ 20 κενούμενον G₂: κινούμενον A G₁T 21—22
 φανήσεται . . . καταφερόμενον om. G₁, add. G₂ (κατα^wφερ. G₂)

14 <i>attrahetur</i> (= ἐπισπασθήσεται) L	20 δὲ CP: om. B
23 ἡ εἰς τὸ ἄνω μέρος γίνεται πορὰ tr. b	24–25 f. συν-
εστεινωμένον 29 f. αὐτοῦ <τὸ ὕψος>	31 ἔσται om. P

XIV.

"Εστι δὲ καὶ ἄλλο κατασκευάσμα, ἐν ᾧ ὕγρὸν ἀνα-
φέρεται ἡρέμα καὶ μένει, ὥστε ἀεὶ προσαναβαῖνον
ὁραῖσθαι.

"Εστω τις βάσις ἡ AB στεγνὴ πάντοθεν διάφραγμα ⁵
ἔχουσα τὸ ΓA , ὑέλινον δὲ ἐπίθεμα κυλινδρικὸν τὸ
 EZ καὶ αὐτὸ στεγνὸν πάντοθεν· ἐν δὲ τῷ EZ ἐπι-
θέματι σωλὴν ἔστω ὁ $H\Theta$ ἀπέχων ἀπὸ τῆς στέγης
αὐτοῦ βραχύ, συντετρημένος δὲ τῷ ΓA διαφράγματι.
ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ KA συν- ¹⁰
τετρήσθω μὲν τῷ ἐπιφράγματι
τῆς βάσεως, ἀπεχέτω δὲ ἀπὸ τοῦ
διαφράγματος βραχύ. ἔστω δὲ
καὶ τῇ βάσει ἐκτὸς τοῦ ὑέλινου
ἐπιθέματος ὀπή ἡ M , δι' ἧς
πληρωθήτω τὸ AA ἀγγεῖον.
ἐχέτω δὲ καὶ ἡ AB βάσις κρου-
νὸν παρ' αὐτὸν τὸν πυθμένα,

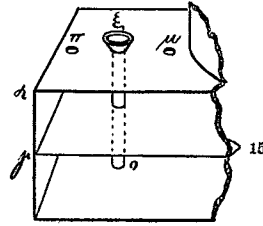


Fig. 58 a.

a 238, 5—242, 7 "Εστω τις βάσις . . . διὰ τῆς M ὀπῆς
= b 238, 20—242, 27: "Εστω τις βάσις ἡ AB στεγνὴ πάν- ²⁰
τοθεν διάφραγμα ἔχουσα τὸ ΓA · ὑέλινον δὲ ἐπίθεμα ἔστω
κυλινδρικὸν ἐπ' αὐτῆς συνεστεγνωμένον αὐτῇ ἀσφαλῶς τὸ EZ .
ἐν δὲ τῷ EZ ἐπιθέματι σωλὴν ἔστω ὁ $H\Theta$ ἀπέχων ἀπὸ
τῆς στέγης αὐτοῦ βραχύ, συντετρημένος <δὲ> τῷ ΓA δια-
φράγματι. ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ KA συντετρήσθω μὲν τῇ ²⁵
στέγῃ τῆς βάσεως, ἀπεχέτω δὲ ἀπὸ τοῦ διαφράγματος βραχύ.
ἔστω δὲ καὶ τῇ βάσει ἐκτὸς τοῦ ὑέλινου ἐπιθέματος ὀπή ἡ
 M , δι' ἧς πληρωθήσεται τὸ AA ἀγγεῖον. ἐχέτω δὲ καὶ ἡ

2 καὶ om. T_1 , add. T_2 7 τῷ A_2 GT: τὸ A_1 7—8 ἐπι-
θέματι A_2 GT₁: ἐπίθεμα A_1 T_2 12 ἀπεχέτω T: ἀπέχων AG
16 α δ G_2 T: α β AG₁

XIV.

Es giebt noch eine andere Vorrichtung, in welcher eine Flüssigkeit allmählich nach oben steigt und (dort) bleibt, so dafs man eine stetige Aufwärtsbewegung sieht.

Eine Basis $\alpha\beta$ (Fig. 58) sei von allen Seiten geschlossen und mit einer Scheidewand $\gamma\delta$ versehen. Ferner

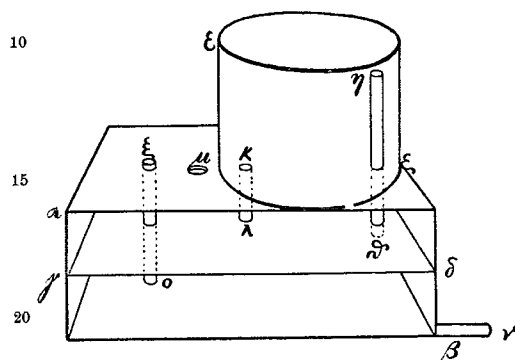


Fig. 58.

Der saugende Glaszylinder. Fig. 58 und 58a.

sei¹⁾ $\epsilon\zeta$ ein Glaszylinder (cylindrischer Glas-aufsatz), der gleichfalls auf allen Seiten luftdicht verschlossen sei.²⁾ In dem Aufsatz $\epsilon\zeta$ reiche eine Röhre $\eta\vartheta$ fast an die Decke, sei aber auch durch die

Scheidewand $\gamma\delta$ gebohrt. Eine andere Röhre $\kappa\lambda$ durchschneide den Deckel³⁾ der Basis und reiche fast bis an die Scheidewand. Außerdem habe die Basis außerhalb des Glaszylinders eine Öffnung μ , durch welche die Kammer $\alpha\delta$ zu füllen ist.⁴⁾ Dicht am Boden sei ferner die Basis $\alpha\beta$

1) Nach **b**: 'Ferner stehe auf der Basis ein cylindrischer Glasaufsatz $\epsilon\zeta$ '.

2) Nach **b**: 'der in die Basis fest eingekittet sei'.

3) Nach **b**: 'die Decke'.

4) Nach **b**: 'gefüllt wird'.

22 $\epsilon\pi'$ CP: $\delta\pi'$ BL 23—25 $\sigma\alpha\lambda\eta\nu$. . . $\delta\iota\alpha\varphi\theta\rho\acute{\alpha}\gamma\mu\alpha\tau\iota$
om. P 24 $\sigma\upsilon\nu\tau\epsilon\tau\epsilon\rho\eta\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ B $\delta\epsilon$ inserui 28 η CP: om. B

205 τὸν N . ἔστω δὲ καὶ ἕτερος σωλὴν ὁ ΞO συντετρα-
 μένος μὲν τῷ διαφράγματι, ἀπέχων δὲ ἀπὸ τῆς βάσεως
 βραχύ, δι' οὗ πληρωθήσεται τὸ ΓB ἀγγεῖον. κατα-
 ληφθέντος οὖν τοῦ N κρουνοῦ, ὁ ἐν τῷ ΓB ἀήρ ἐκχω- 5
 ρήσει διὰ τοῦ $H \Theta$ καὶ τοῦ $K A$ καὶ τῆς M ὀπῆς εἰς
 τὸ ἐκτός. ὅταν οὖν πληρωθῇ τὸ ΓB ἀγγεῖον, πληρώ-
 σωμεν καὶ τὸ $A A$ διὰ τῆς M ὀπῆς· ὁ γὰρ ἐν αὐτῷ
 ἀήρ διὰ τῆς ὀπῆς ἐκχωρήσει. ἐὰν οὖν ἀφῶμεν τὸν N
 κρουνὸν ῥέειν, εἰς τὸν κενούμενον τοῦ ΓB τόπον ὁ 10
 ἀήρ ἐκ τοῦ ὑελλίνου ἐπιθέματος μεταχωρήσει διὰ τοῦ
 $H \Theta$ σωλῆνος· εἰς δὲ τὸν κενούμενον τούτου τόπον ἐκ
 τοῦ $A A$ ἀγγείου ὕδωρ προσαναβήσεται διὰ τοῦ $K A$
 σωλῆνος. πάλιν δὲ εἰς τὸν κενούμενον τόπον τοῦ $A A$
 ἀγγείου ὁ ἀήρ διὰ τῆς M ὀπῆς παρεισελεύσεται· καὶ 15
 τοῦτο <ἔσται>, ἄχρις ἂν πληρωθῇ τὸ ὑέλινον ἐπίθεμα.

AB βάσις κρουνὸν παρ' αὐτὸν τὸν πυθμένα τὸν N . ἔστω
 δὲ καὶ ἕτερος σωλὴν ὁ ΞO συντετραμέμος τῇ τε στέγῃ καὶ
 τῷ διαφράγματι τῆς βάσεως, ἀπέχων δὲ τῆς στέγης βραχύ,
 δι' οὗ πληρωθήσεται τὸ ΓB ἀγγεῖον. καταληφθέντος οὖν 20
 τοῦ N κρουνοῦ, ὁ ἐν τῷ ΓB ἀήρ ἐκχωρήσει διὰ τε τοῦ
 ΘH καὶ τοῦ $K A$ καὶ ἔτι τῆς M ὀπῆς εἰς τὸ ἐκτός.
 πληρώσωμεν δὲ καὶ τὸ $A A$ διὰ τῆς M ὀπῆς, τοῦ ἐν αὐτῷ
 ἀέρος ἐκχωρήσαντος διὰ τοῦ Π διαυγίου, ὃ μετὰ τὴν πλή-
 ρωσιν ἀποφράξομεν. ἐὰν οὖν ἀφῶμεν τὸν N κρουνὸν ῥέειν, 25
 εἰς τὸν κενούμενον τοῦ ΓB τόπον ὁ ἀήρ ἐκ τοῦ ὑελλίνου
 ἐπιθέματος μεταχωρήσει διὰ τοῦ $H \Theta$ σωλῆνος· εἰς δὲ τὸν
 κενούμενον τοῦ ὑελλίνου τόπον ἀπὸ τοῦ $A A$ ἀγγείου τὸ
 ὕγρὸν προσαναβήσεται διὰ τοῦ $A K$ σωλῆνος. δεήσει οὖν

1 δὲ AG : δὴ T 2 f. ἀπὸ <τοῦ πυθμένος> 5 τοῦ $K A$
 scripsi: τῆς κλ a 6—7 πληρώσωμεν AG : πληρώσωμεν T
 9 β γ G 11 τόπον τούτου tr. T 14 τῆς μ ὀπῆς $A_1 G_1$:

mit einem Ausflusrohr ν versehen. Eine andere Röhre ξo gehe schliesslich durch die Scheidewand und reiche fast bis auf den Boden der Basis.¹⁾ Diese Röhre dient zum Füllen der Kammer $\gamma\beta$. Hält man nun das Ausflusrohr ν zu, so entweicht die in $\gamma\beta$ enthaltene Luft durch $\eta\theta$ ²⁾, durch $\kappa\lambda$ und endlich durch die Öffnung μ nach aussen. Wenn die Kammer $\gamma\beta$ nun voll ist, so wollen wir auch $\alpha\delta$ durch die Öffnung μ füllen. Die in der Kammer $\alpha\delta$ enthaltene Luft kann nämlich durch dieselbe Öffnung entweichen. Lassen wir nun das Ausflusrohr ν fließen, so wandert die Luft aus dem Glasaufsatz durch die Röhre $\eta\theta$ in den leer werdenden Raum von $\gamma\beta$. Dann steigt in den luftverdünnten Raum des Glascylinders aus der Kammer $\alpha\delta$ Wasser durch die Röhre $\kappa\lambda$ ³⁾ empor. Dagegen tritt in das in der Kammer $\alpha\delta$ entstehende Vakuum die Luft durch die Öffnung μ . Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis der Glasaufsatz gefüllt ist.⁴⁾ Die Räume

a 7—10 Wenn . . . entweichen = b 18—21: Wir werden ferner $\alpha\delta$ durch die Öffnung μ füllen, indem die darin enthaltene Luft durch das Luftloch π (Fig. 58a) entweicht, welches wir nach der Füllung verstopfen.

1) Nach b: 'Eine andere Röhre ξo gehe schliesslich durch die Decke und die Scheidewand der Basis und habe von der Decke (so die Handschriften, richtiger wohl 'dem Boden') nur wenig Abstand (Fig. 58a).'

2) Besser b: $\theta\eta$.

3) Besser b: $\lambda\kappa$.

4) Zeile 14—17 'Dagegen . . . gefüllt ist' fehlt in b.

τοῦ μ τρυπήματος T (τρυπήματος etiam A₂G₂ in margine)
15 ἔσται ins. Haasius in schedis Schoenianis

17 τε om. P 18 δὲ om. P στέγης spurium. cf. lin. 2
21 καὶ ἔτι . . . ἐκτός: et adhuc in foramen exterius L 21—22
εἰς . . . ὁπῆς iterant CP 23 Π scripsi secundum figuras
codicum BC: .p. L: ξ b (in textu) 24 ἀποφράξομεν scripsi,
obturabimus L: ἀναφράξομεν b 27 τόπου P 28 οὖν ex
δὲ corr. P

δεήσει δὲ τὰ $ΑΔ$, $ΓΒ$, $ΕΖ$ χωρήματα ἴσα εἶναι, ὅπως εἰς ἄλληλα μεταχωρῇ ὅ τε ἀήρ καὶ τὸ ὑγρόν. ὅταν δὲ κενωθῇ τὸ $ΓΒ$ ἀγγεῖον καὶ διασταθῇ ἡ τοῦ ἀέρος συνέχεια, πάλιν κατενεχθήσεται ἐκ τοῦ ὑελίνου ὕδωρ εἰς τὸ $ΑΔ$ ἀγγεῖον, τοῦ ἀέρος μεταχωροῦντος διὰ τοῦ N ⁵ κρουνοῦ καὶ τοῦ $HΘ$ σωλήνος εἰς τὸ ὑέλινον ἐπίθεμα· ὁ δὲ ἐν τῷ $ΑΔ$ ἀήρ ἐκχωρήσει διὰ τῆς M ὀπῆς.

XV.

Εἰς ἔνια ξφώδια ἐμφυσηθέντα διὰ τοῦ στόματος δι' ἐτέρου τόπου ὕδωρ ἐκπυτίζει· οἷον ἐὰν Σατυρίσκος ¹⁰ ἄσκον κατέχη, διὰ τοῦ ἄσκοῦ ἐκπυτισθήσεται.

Ἔστω βάσις στεγνὴ ἡ $ΑΒΓΔ$, ἐφ' ἧς ἐπικεῖσθω τὸ ξφώδιον, καὶ διὰ τοῦ στόματος τοῦ ξφωδίου σωλὴν διώσθω ὁ $ΕΖ$ συντετρημένος τῇ βάσει καὶ ἔχων ὑποκείμενον πλατυσμάτιον τὸ $HΘ$ ἐπιφράσσον τὸ Z ¹⁵ τριῆμα τοῦ σωλήνος καὶ ἀνεχόμενον ὑπὸ περυνίων κωλυμάτια ἐχόντων πρὸς τὸ μηκέτι ἐκπίπτειν τὸ ²⁰⁶ πλατυσμάτιον. | ἕτερος δὲ σωλὴν ὁ $ΚΑ$ διὰ τῆς βάσεως διώσθω, οὗ τὸ μὲν K ἄκρον προσκεῖσθω τῷ ..., δι' οὗ βουλόμεθα τὸ ὕδωρ ἐκπυτίζεσθαι. τὸ δὲ $Α$ ἀπεχέτω ²⁰

τὰ $ΑΔ$, $ΓΒ$, $\langle ΕΖ \rangle$ διαχωρήματα ἴσα εἶναι ἀλλήλοις, ὅπως εἰς ἄλληλα μεταχωρῇ ὅ τε ἀήρ καὶ τὸ ὑγρόν. ὅταν δὲ κενωθῇ τὸ $ΓΒ$ ἀγγεῖον καὶ διασταθῇ ἡ τοῦ ἀέρος συνέχεια, πάλιν κατενεχθήσεται ἐκ τοῦ ὑελίνου τὸ ὕδωρ εἰς τὸ $ΑΔ$ ἀγγεῖον, τοῦ ἀέρος μεταχωρήσαντος διὰ τοῦ N κρουνοῦ καὶ ²⁵ τοῦ $HΘ$ σωλήνος εἰς τὸ ὑέλινον ἐπίθεμα· ὁ δὲ ἐν τῷ $ΑΔ$ ἀήρ ἐκχωρήσει διὰ τῆς M ὀπῆς.

³ διασταθῇ $ΑΓΤ_2$: σταθῇ T ἡ: ἡ διὰ Rochas ⁹ ἐμφυσηθέντα $ΑΓΤ_2$: διαφυσηθέντα T_1 ¹⁹ προσκεῖσθω G f. τῷ <τόπῳ>. cf. lin. 10. p. 254, 6: τῷ στόματι τοῦ ἄσκοῦ Paris. 2512, Voss. 19 m. 2 ²⁰ βουλόμεθα T

$\alpha\delta$, $\gamma\beta$, $\varepsilon\zeta$ müssen¹⁾ gleich sein, damit die Luft und die Flüssigkeit ihre Plätze gegenseitig wechseln können. Wenn die Kammer $\gamma\beta$ sich entleert hat und der Zusammenhang der Luft (mit dem ausströmenden Wasser) unterbrochen ist, so fließt das Wasser aus dem Glas-
 5 cylinder wieder in die Kammer $\alpha\delta$ hinunter. Denn die (atmosphärische) Luft dringt durch das Ausflußrohr ν und die Röhre $\eta\vartheta$ in den Glaszylinder, während die in $\alpha\delta$ enthaltene Luft durch die Öffnung μ entweicht.

10

XV.

Blasen wir bei manchen Figuren in den Mund, Ein Heronsball. Fig. 59 und 59a. so bewirkt dies an einer andern Stelle ein Hervorsprudeln von Wasser. Wenn z. B. ein kleiner Satyr einen Schlauch hält, so soll ein Wasserstrahl aus dem Schlauche
 15 hervorspritzen.

Es sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 59) eine geschlossene Basis, auf welcher die Figur stehe. Durch ihren Mund stecke man eine Röhre $\varepsilon\zeta$. Diese münde in die Basis und habe ein Ventil $\eta\vartheta$ (Platysmation, Plättchen) unter sich, welches
 20 die Röhrenmündung ζ verschließe und von Stiften mit Haken (Kolymatia, Hemmungen) festgehalten werde, damit das Plättchen nicht abfällt. Durch die Basis stecke man eine andere Röhre $\kappa\lambda$, deren Ende κ an der Stelle²⁾ anzubringen ist, aus welcher das Wasser hervorsprudeln soll.

1) Zusatz in **b**: 'einander'.

2) Die Worte 'an der Stelle' sind nach Vermutung übersetzt, da der griechische Text hier lückenhaft ist.

9 ζώδια aBP: ζωα C έμφυσηθέντα: διαφυσηθέντα CP: φυσηθέντα B 10 έκπυτίζει ab: expuitur L έάν aBC: αν P 12 έπιεισθω a: έστηκέτω b: stent animalia L 13 τδ om. BP 17 μηκέτι a: μη bL 20 βουλόμεθα B 21 EZ inserui: om. bL f. χωρήματα (διά ex εζ depravato) 24 αδ CP: αβ BL

τοῦ πνυθμένος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. τὸ δὲ *K* ἄκρον αὐτοῦ ἐχέτω σμηρυσμάτιον, δι' οὗ ἀποκλεισθήσεται τὸ *K* στόμιον αὐτοῦ λεπτὸν ὑπάρχον. ἐγγέοντες οὖν εἰς τὴν βάσιν ποσὸν ὑγρὸν διὰ τινος ὀπῆς, ἣν μετὰ τὴν ἔγχυσιν ἀποστεγνώσομεν, εἰάν ἀποκλείσαντες τὸ *K* 5

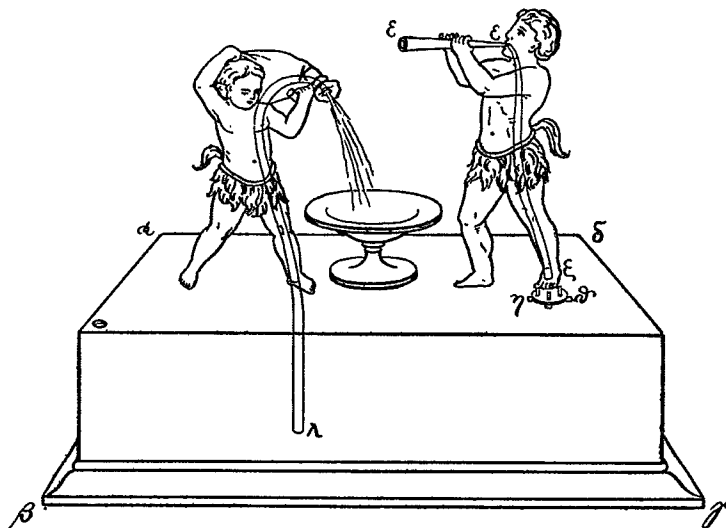


Fig. 59.

στόμιον ἐμφυσήσωμεν διὰ τοῦ *EZ* σωλῆνος ἀέρα, ὃ ἐμφυσήθεις ἀήρ παρώσει τὸ πλατυσμάτιον καὶ κατενεχθήσεται εἰς τὴν βάσιν, καὶ τούτου πλεονάκεις γινομένου πιληθήσεται ὃ ἐν τῇ βάσει ἀήρ καὶ ἀποκλείσει τὸ πλατυσμάτιον. ἀνοιχθέντος οὖν τοῦ σμηρυσματος, μετ' 10 ὀλίγον χρόνον ὃ πιληθὲς ἀήρ ἐκθλίψει τὸ ἐν τῇ βάσει ὑγρὸν διὰ τοῦ *K* στομίου μετὰ πολλῆς βίας,

Das Ende λ reiche so weit nach dem Boden hin, als für den Durchfluß von Wasser erforderlich ist. Das Ende κ sei mit einem kleinen Hahne (Smerisma¹⁾, Fig. 59 a) versehen, mit dem man die enge Mündung κ verschließen

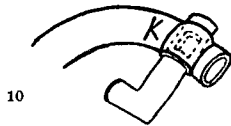


Fig. 59 a.

5 kann. Wenn wir nun in die Basis eine beliebige Menge Flüssigkeit durch eine Öffnung gießen, die wir nach dem Eingießen zustopfen, wenn wir dann die Mündung κ verschließen und durch die Röhre $\epsilon\zeta$ Luft einblasen, so stößt die eingeblasene Luft das Ventil fort (nach unten) und dringt in die Basis, und wenn sich dieser Vorgang öfter wiederholt, wird die Luft in der Basis komprimiert und ver-
 15 schließt das Ventil. Öffnet man nun den Hahn (Smerisma), so wird nach kurzer Zeit die komprimierte Luft die in der Basis enthaltene Flüssigkeit mit starkem Drucke durch die Mündung κ pressen, bis entweder die ganze Flüssigkeit ausgespritzt ist oder²⁾ die Luft ihre natür-
 20 liche Ausdehnung wiedergewonnen hat, d. h. wenn ihre Verdichtung³⁾ aufhört.

1) S. S. 55. 229, 4. 251, 9.

2) In den Handschriften steht 'und' statt 'oder'.

3) Die Verdichtung hört natürlich auch auf, wenn alles Wasser ausgespritzt ist. Sie kann aber schon vorher durch Öffnen von ϵ ihr Ende finden.

2—3 $\epsilon\chi\acute{\epsilon}\tau\omega \dots \alpha\upsilon\tau\omicron\upsilon$ om. T_1 , add. T_2 3 $\epsilon\gamma\chi\acute{\epsilon}\omicron\nu\tau\epsilon\varsigma$ M:
 $\epsilon\chi\omicron\nu\tau\epsilon\varsigma$ a: f. $\epsilon\gamma\chi\acute{\epsilon}\alpha\nu\tau\epsilon\varsigma$ 7 $\acute{\alpha}\eta\varrho$ om. T_1 , add. T_2

2 $\alpha\upsilon\tau\omicron\upsilon$ om. bL 3 $\epsilon\gamma\chi\acute{\epsilon}\omicron\nu\tau\epsilon\varsigma$: $\epsilon\gamma\chi\acute{\upsilon}\sigma\omega\mu\epsilon\nu$ BC: $\epsilon\gamma\chi\acute{\upsilon}\sigma\omega\mu\epsilon\nu$
 P: \infundemus L 4 $\pi\omicron\sigma\theta\epsilon\nu$ om. bL $\tau\eta\nu$ (ante $\epsilon\gamma\chi\nu\sigma\iota\nu$) om. P
 5 $\acute{\epsilon}\alpha\nu \omicron\delta\nu$ bL 7—10 $\kappa\alpha\iota \kappa\alpha\tau\epsilon\nu\epsilon\chi\theta\acute{\eta}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota \dots \tau\omicron \pi\lambda\alpha\tau\upsilon$
 $\sigma\mu\acute{\alpha}\tau\iota\omicron\nu$ om. bL 10 $\tau\omicron\upsilon \sigma\mu\eta\rho\acute{\iota}\sigma\mu\alpha\tau\omicron\varsigma$ a: $\tau\omicron\upsilon\tau\omicron\nu$ bL

ἄχρῃς ἂν ἦτοι πᾶν ἐκπτυισθῇ τὸ ὑγρὸν καὶ ὁ ἀήρ
εἰς τὴν κατὰ φύσιν τάξιν κατασταθῇ, τουτέστιν ὅταν
πίλησιν ἐν ἑαυτῷ μηκέτι ἔχῃ.

XVI.

Ἦναι δὲ ἀγγεῖα κατ' ἀρχὰς ἐγγυθέντος τοῦ ὑγροῦ 5
ῥέει· διαλείμματος δὲ γενομένου οὐκέτι ῥέει ἐγγυνο-
μένου τοῦ ὑγροῦ, ἄχρῃ δι' ἡμίσεως γένηται· καὶ τότε
ἄρχεται ῥέειν· διαλείμματος δὲ γενομένου οὐκέτι ῥέει,
ἄχρῃς ἂν πληρωθῇ.

Ἔστω γὰρ ἀγγεῖον τὸ AB ἔχον ἐν ἑαυτῷ τρεῖς 10
καμπύλους σίφωνας τοὺς Γ , Δ , E κεκρυμμένους ἐν
τῇ γάστρᾳ, ὧν τὰ μὲν ἕτερα σκέλη πρὸς τῷ πυθμένι
ἔστω τοῦ ἀγγείου, τὰ δὲ ἕτερα ἐκτὸς φερέτω εἰς κρου-
νοὺς διεσκευασμένα. τοῖς δὲ ἐκτὸς ἄκροις αὐτῶν
προσκεισθῶ ἀγγεῖα τὰ Z , H , Θ , ὧν οἱ πυθμένες 15
ἀπεχέτωσαν ἀπὸ τῶν στομίων ὅσον ὕδατι διάρρυσιν.
πάντα δὲ περιειλήφθωσαν ἐτέρῳ ἀγγείῳ καθάπερ βάσει
207 τῇ $KAMN$ κρουνὸν ἐχούσῃ τὸν Ξ . καὶ ὁ δ μὲν Γ
διαβήτης τὴν κυρτότητα ἔχέτω πρὸς αὐτῷ τῷ πυθμένι,
ὁ δὲ Δ πρὸς τῷ ἡμίσει τοῦ ὕψους τοῦ AB ἀγγείου, 20
ὁ δὲ E παρ' αὐτὸν τὸν τράχηλον. ἐὰν οὖν ἐγχέωμεν
ὕδωρ εἰς τὸ AB ἀγγεῖον, κατ' ἀρχὰς μὲν ρεύσει διὰ

1 ἦτοι AGT₂: om. T₁ καὶ ab: f. ἦ 21 ἐγχέωμεν:
ἐχέτω μὲν T₁, corr. T₂

1 ἦτοι om. bL 3 αὐτῷ b 6—7 ἐγγυνομένου τοῦ
ὑγροῦ om. L 8 πάλιν ἄρχεται b (ἄρχεσθαι P): iterum in-
cipiunt L 12 γάστρᾳ a: κοιλία τοῦ ἀγγείου bL 14 αὐτῶν
om. CP 15 ἀγγεῖα a: ἀγγείδια bL 16 στομίων τῶν σωλή-
νων bL 19 πυθμένι aL: πυθμένι τοῦ ἀγγείου b 20 ὁ
δὲ . . . ἀγγείου om. P

XVI.

Manche Gefäße lassen gleich zu Anfang, sobald die Flüssigkeit eingegossen ist, sie (wieder) ausströmen, fließen aber nicht mehr, wenn man das Eingießen unterbricht, selbst wenn man es (darauf) fortsetzt. Vielmehr beginnt der Ausfluß (erst wieder),

Intermittieren-
der Ausfluß
aus einem Ge-
fäße mit drei
gebogenen
Hebern.
Fig. 60.

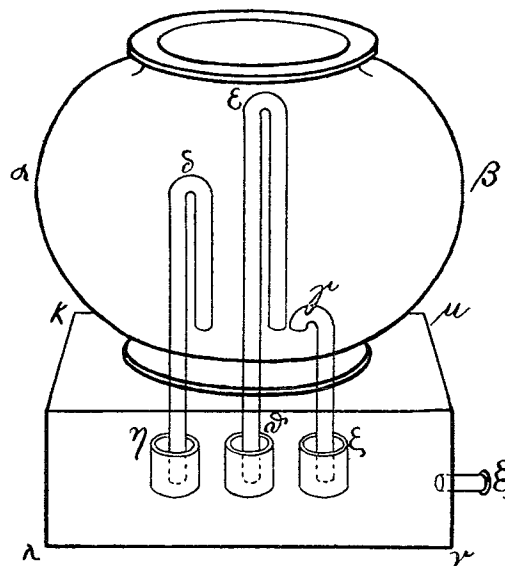


Fig. 60.

wenn die Gefäße bis zur Hälfte gefüllt sind. Tritt (nochmals) eine Unterbrechung ein, so hören sie so lange auf, bis sie ganz voll sind.

Ein Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 60) enthalte drei in seinem Bauche¹⁾ versteckt angebrachte, gebogene Heber γ , δ , ε .

1) Nach **b**: 'in der Gefäßshöhlung'.

τοῦ Γ διαβήτου, ἐπείπερ ἡ κυριότης αὐτοῦ πρὸς τῷ
 πυθμένι ἐστίν· ἐὰν δὲ διαλείπωμεν, κενωθήσεται μὲν
 τὸ ὑγρὸν τὸ ἐρχυθὲν διὰ τοῦ Ξ κρουνοῦ, τὸ δὲ Ζ
 ἀγγεῖον καταλειφθήσεται πλήρες ὕδατος· τὸ δὲ λοιπὸν
 τοῦ Γ σίφωνος μέρος ἔσται ἄερος πλήρες. ὅταν οὖν
 πάλιν ἐπιχέωμεν τὸ ὑγρὸν, οὐ χωρήσει διὰ τοῦ Γ
 σίφωνος διὰ τὸ ἄερα εἶναι ἐν τῷ Γ σίφωνι μεταξὺ
 τοῦ τε ἐγχυνομένου καὶ τοῦ ἐν τῷ Ζ ἀγγεῖῳ ὕδατος.
 προσαναβήσεται οὖν τὸ ὑγρὸν ἔχρη τῆς τοῦ Δ δια-
 βήτου καμπῆς, ἥτις πρὸς τῷ ἡμίσει μέρει ἐστί. καὶ
 τότε ἄρχεται ῥεῖν. διαλείμματος δὲ γενομένου πάλιν
 τὸ αὐτὸ συμβήσεται, ὃ καὶ ἐπὶ τοῦ Γ εἴρηται. τὰ δ'
 αὐτὰ καὶ ἐπὶ τοῦ Ε διαβήτου νοείσθω. δεήσει δὲ τὸ
 ἐγχυνόμενον ὑγρὸν ἡρέμα ἐγχύνειν πρὸς τὸ μὴ ὑπὸ
 τῆς βίας ἐκθλιβῆναι τὸν ἐναπολαμβανόμενον ἐν τοῖς
 σίφωσιν ἄερα.

α 5—16 ὅταν οὖν . . . ἄερα = β 17—28: ὅταν οὖν
 πάλιν ἐπεγχέωμεν τὸ ὑγρὸν, οὐ χωρήσει διὰ τοῦ Γ σίφωνος
 διὰ τὸ τὸν ἐν τῷ Γ σίφωνι ἄερα μὴ δύνασθαι ἐξελθεῖν διὰ
 τοῦ πρὸς τῷ Ζ ἀγγεῖῳ στομίῳ πεφραγμένου ὄντος ὑπὸ
 τοῦ ἐν τῷ αὐτῷ Ζ ἀγγεῖῳ ὕδατος. προσαναβήσεται οὖν τὸ
 ὑγρὸν ἔχρη τῆς τοῦ Δ διαβήτου καμπῆς, ἥτις πρὸς τῷ
 ἡμίσει μέρει τοῦ ἀγγείου ἐστί· καὶ τότε ἄρχεται ῥεῖν· δια-
 λείμματος δὲ γενομένου πάλιν τὸ αὐτὸ συμβήσεται, ὃ καὶ
 ἐπὶ τοῦ Γ εἴρηται. τὰ δ' αὐτὰ καὶ ἐπὶ τοῦ Ε διαβήτου
 νοείσθω. δεήσει δὲ τὸ ἐγχυνόμενον ὕδωρ ἡρέμα ἐγχύνειν
 πρὸς τὸ μὴ ὑπὸ τῆς σφοδρότητος καὶ τῆς βίας ἐκθλίβεσθαι
 τὸν ἐν τοῖς ἄλλοις σίφωσιν ἄερα.

2 διαλείπωμεν P T 3 Ξ A b: ξ G T 6 ἐπιχέωμεν A G:
 ἐπεγχέωμεν T ἐπεγχέωμεν πάλιν τὸ ὑγρὸν tr. T 13 ε G₂ T:
 om. A G₁

21 ἀγγεῖω P: ἀγγείου BC 22 Δ om. L 26 oportet L

Die einen Schenkel derselben sollen nahe dem Boden des Gefäßes liegen, die andern in Gestalt von Ausflußröhren nach außen führen. An ihren äußeren Enden seien die Gefäße¹⁾ ζ , η , ϑ aufgestellt, deren Böden von den Mündungen²⁾ nur so viel Abstand haben sollen, als nötig ist, um Wasser durchfließen zu lassen. Sämtliche kleinere Gefäße seien von einem anderen Gefäße (Behälter) $\kappa\lambda\mu\nu$ umschlossen, das gleichsam als Basis dient und mit einem Ausflußrohr ξ versehen ist. Die Krümmung des Hebers γ liege unmittelbar am Boden³⁾, die von δ in halber Höhe des Gefäßes $\alpha\beta$, die von ε dicht am Halse. Gießen wir nun Wasser in das Gefäß $\alpha\beta$, so fließt es anfangs durch den Heber γ , da dessen Krümmung nahe dem Boden liegt. Unterbrechen wir das Eingießen, so fließt das eingegossene Wasser durch das Ausflußrohr ξ ab. Das Gefäß ζ wird jedoch voll Wasser bleiben, während der übrige Teil des Hebers γ voll Luft sein wird. Wenn wir nun wieder Flüssigkeit zugießen, so geht sie nicht durch den Heber γ , weil in diesem zwischen der eingegossenen Flüssigkeit und dem Wasser im Gefäße ζ sich Luft befindet.⁴⁾ Die Flüssigkeit wird also bis zur Krümmung des Hebers δ steigen, welche in halber Höhe⁵⁾ liegt, und dann beginnt der Ausfluß (von neuem). Tritt abermals eine Unterbrechung ein, so wiederholt sich derselbe Vorgang, wie er bei γ beschrieben ist. Auch bei dem Heber ε hat man sich die Vorgänge ebenso zu denken. Das Wasser, welches zum Eingießen bestimmt ist, muß man langsam eingießen, auf daß nicht infolge

1) Nach **b**: 'kleine Gefäße'.

2) Zusatz in **b**: 'der Röhren'.

3) Zusatz in **b**: 'des Gefäßes'.

4) Nach **b**: 'Gießen wir nun wieder die Flüssigkeit zu, so geht sie nicht durch den Heber γ , weil die in diesem enthaltene Luft nicht durch dessen Mündung bei (= in) dem Gefäße ζ entweichen kann. Denn die Mündung ist durch das in demselben Gefäße ζ enthaltene Wasser verschlossen.'

5) Zusatz in **b**: 'des Gefäßes'.

XVII.

Σικύας κατασκευὴ τῆς ἄνευ πυρὸς ἐπισπωμένης.

Ἐστω σικύα ἡ $ABΓ$, οἷα εἰδίσται γίνεσθαι τῷ σχήματι, διάφραγμα μέσον ἔχουσα τὸ $ΔΕ$. διὰ δὲ τοῦ πυθμένου σμήρισμα διώσθω, οὗ ὁ μὲν ἐκτὸς ἀυλίσκος ἔστω ὁ ZH , ὁ δὲ ἐντὸς ὁ $ΘΚ$. οὗτοι δὲ ἐχέτωσαν κατὰλληλα τρήματα τὰ $Α$, $Μ$ ἐκτὸς ὄντα τῆς σικύας· τὰ δὲ ἐντὸς αὐτῶν στόμια ἀνεργότα ἔστω· τοῦ δὲ $ΘΚ$ τὸ ἐκτὸς ἐπιπεφράχθω καὶ ἐπιτόνιον ἐχέτω. ἔστω δὲ καὶ ὑπὸ τὸ $ΔΕ$ 5 διάφραγμα σμήρισμα τὸ $ΝΞ$ ὁμοιον τῷ πρὸς τῷ πυθμένι εἰρημένῳ. τὰ μέντοι κατὰλληλα τρήματα εἰς τὸ ἐντὸς τῆς σικύας μέρος <ἔστω> καὶ συντετρημένα τῷ $ΔΕ$ διαφράγματι. τούτων δὴ κατασκευασθέντων ἐπιστρεφέσθω τὰ ἐπιτόνια 25 τῶν σμηρισμάτων, ὥστε τὰ μὲν ἐν τῷ πυθμένι τρήματα κατὰλληλα κείσθαι, τὰ δὲ ὑπὸ τὸ διάφραγμα παρηλαχέναι καὶ ἀποκεκλείσθαι. τοῦ $ΔΓ$ ἄρα ἀγγείου

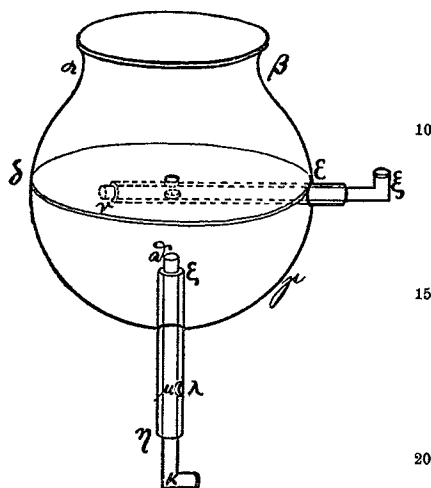


Fig. 61.

a 250, 28—252, 14 τοῦ $ΔΓ$ ἄρα ἀγγείου . . . καλοῦμεν =

b 250, 30—252, 31: τοῦ $ΔΓ$ ἄρα ἀγγείου πλήρους ὄντος 30

ungestümen¹⁾ Eingießens die in den²⁾ Hebern enthaltene Luft hinausgetrieben wird.³⁾

XVII.

Anfertigung eines Schröpfkopfes, der ohne Er-
5 wärmung anzieht. Der kalte
Schröpfkopf.
Fig. 61.

Es sei $\alpha\beta\gamma$ (Fig. 61) ein Schröpfkopf von ge-
wöhnlicher Form mit einer Scheidewand $\delta\epsilon$ in der Mitte.
Durch den Boden stecke man eine Rohrverschleifung
(Smerisma)⁴⁾, deren äußere Hülse $\xi\eta$, deren innere Röhre
10 $\theta\kappa$ sei. Diese Röhren sollen außerhalb des Schröpfkopfes
einander entsprechende Löcher λ und μ haben. Ihre
inneren Enden seien offen, dagegen das äußere von $\theta\kappa$
geschlossen und mit einem Griffe versehen. Ferner sei
unter der Scheidewand $\delta\epsilon$ ein Ventil (Smerisma) $\nu\xi$ an-
15 gebracht, welches dem erwähnten, am Boden befindlichen
ähnlich ist. Doch müssen die mit einander korrespon-
dierenden Löcher in das Innere des Schröpfkopfes führen
und mit einem Loche in der Scheidewand $\delta\epsilon$ in Ver-
bindung stehen. Hat man nun diese Vorkehrungen ge-
20 troffen, so drehe man die Griffe der Drehrohre (Smeris-
mata) derart, daß die Löcher am Boden einander gegenüber
zu liegen kommen, während die unter der Scheidewand
(von einander) abgerückt und verschlossen seien. Man
kann daher aus der mit Luft gefüllten Kammer $\delta\gamma$ einen

1) Nach **b**: 'infolge heftigen und ungestümen'.

2) Zusatz in **b**: 'übrigen'.

3) Vgl. die Bemerkung zu Fig. 60 in den Prolegomena.

4) Ein als Ventil dienendes, in eine Hülse luftdicht ein-
geschliffenes, drehbares Rohr, eine Art Hahn. Vgl. auch oben
S. 55. 229, 4. 245, 3.

4 σχήματι AG **b**: σώματι T δὲ T **b**: om. AG 14 κθ AG
24 ἔστω **b**: om. a

15 τὸ ἐκτὸς: extrinsecum orificium L 25 δῆ: δὲ P
27—28 παρηλλάχθαι a: παρηλλάχθαι **b** 30 ΛΓ om. L

πλήρους ὄντος ἀέρος, δυνατόν ἐστι προσθέντα τῷ στόματι τὸ AM τμήμα ἐκμυζῆσαι τι μέρος τοῦ ἀέρος, εἴτα πάλιν ἐπιστρέψαντα τὸ ἐπιτόνιον καὶ μὴ ἀφελόντα τοῦ στόματος τὸ σμήρισμα ἔχειν ἡραιωμένον τὸν ἐν τῷ $ΓΔ$ ἀγγεῖω ἀέρα. τοῦτο οὖν πλεονάκις ποιοῦμεν, ⁵ μέχρις οὗ πολὺν ἐκμυζήσωμεν ἀέρα. ἔπειτα προσθεῖς τῇ σαρκὶ τὴν σικύαν, ὥς ἔθος ἐστίν, ἀνοίγω τὰ ἐν τῷ $NΞ$ σμηρίσματι τμήματα διὰ τοῦ ἐπιτονίου. ἀναγκάσιον οὖν ἐστίν εἰς τὸν τοῦ ἐν τῷ $ΓΔ$ ἀέρος τόπον μεταχωρῆσαι τι μέρος τοῦ ἐν τῷ $ΑΔΕ$ ἀγγεῖω ἀέρος· ¹⁰ εἰς δὲ τὸν κενούμενον ἀντὶ τούτου τόπον ἐπισπάζεται τὴν τε σάρκα καὶ τὴν ὑπὸ τὴν σάρκα ὕλην διὰ τῶν ἀραιωμάτων τῆς σαρκός, ἃ δὴ ἀθεωρήτους πόρους καλοῦμεν.

XVIII.

15

Καὶ ὁ καλούμενος δὲ πνοῦλκος διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν ἐνεργεῖ.

Κατασκευάζεται γὰρ αὐλίσκος κοῖλος ἐπιμήκης ὁ

ἀέρος, δυνατόν ἐστι προσθέντα τῷ στόματι τὰ A, M σμηρίσματα ἐκμυζῆσαι τι μέρος τοῦ ἀέρος, εἴτα πάλιν ἐπιστρέψαντα τὸ ²⁰ ἐπιτόνιον καὶ ἀφελόντα τοῦ στόματος τὸ σμήρισμα ἔχειν ἡραιωμένον τὸν ἐν τῷ $ΓΔ$ ἀγγεῖω ἀέρα. τοῦτο οὖν πλεονάκις ποιοῦμεν, μέχρις οὗ πολὺν ἐκμυζήσωμεν ἀέρα. ἔπειτα προσθέντες τῇ σαρκὶ τὴν σικύαν, ὥς ἔθος ἐστίν, ἀνοίγομεν τὰ ἐν τῷ $NΞ$ σμηρίσματι τμήματα διὰ τοῦ ἐπιτονίου. καὶ ²⁵ ἐξ ἀνάγκης εἰς τὸν τοῦ ἐν τῷ $ΓΔ$ ἀγγεῖω ἀέρος τόπον μεταχωρήσει τι μέρος τοῦ ἐν τῷ $ΑΔΕ$ στομίῳ τῆς σικύας ἀέρος εἰς ἀναπλήρωσιν τοῦ κενωθέντος· εἰς δὲ τὸν κενούμενον τοῦ στομίου ἀέρα ἀντεπισπασθήσεται τῆς σαρκός τε μέρος καὶ ἡ περὶ τὴν σάρκα ὕλη διὰ τῶν ἀραιωμάτων τῆς ³⁰ σαρκός, ἃ δὴ πόρους ἀδήλους καλεῖν εἰώθασιν.

bestimmten Teil der Luft aussaugen, wenn man das Loch $\lambda\mu$ ¹⁾ an den Mund hält. Dreht man den Griff dann wieder um, wobei man das Smerisma nicht vom Munde abzusetzen braucht²⁾, so erhält man in dem Raume $\gamma\delta$ verdünnte Luft. Dies wiederholt man öfter, bis man eine Menge Luft ausgesogen hat. Dann setze ich, wie gewöhnlich, den Schröpfkopf auf die Haut und öffne mit Hilfe des Griffes die in dem Ventile $\nu\xi$ befindlichen Löcher. Alsdann tritt in den luftverdünnten Raum in $\gamma\delta$ notgedrungen ein Teil der in dem Raume $\alpha\delta\epsilon$ ³⁾ enthaltenen Luft. Zum Ersatz dafür wird der Schröpfkopf nach dem entstehenden Vakuum sowohl die Haut als auch die darunter liegende Materie durch die Zwischenräume der Haut, die man unsichtbare Poren nennt, hinein ziehen.⁴⁾

XVIII.

Auch die Wirksamkeit des sogenannten Eiter- Der Eiterzieher
ziehers (Pyulkos) beruht auf diesem Prinzip. (Pyulkos).
Man fertigt ein längliches, hohles Rohr $\alpha\beta$ (als Fig. 62.

- 1) Nach **b**: 'die mit einander korrespondierenden Löcher λ und μ '.
- 2) Nach **b**: 'indem man das Smerisma vom Munde absetzt'.
- 3) Nach **b**: 'Mündung $\alpha\delta\epsilon$ '.
- 4) Der letzte Satz lautet in **b**: 'Nach der verdünnten Luft in der Mündung wird sowohl ein Teil des Fleisches als auch die rings darin liegende Materie durch dessen Zwischenräume, die man gewöhnlich unsichtbare Poren nennt, zum Ersatz hingezogen'.

schedis: ὑπὲρ α 13 πόρους AG: τόπους T 18 γὰρ AG₂ T:
δὲ G₁ κοῖλος om. L

19 τὰ $\overline{\lambda\mu}$ σημεῖα **b**L: f. τὰ <ἐν τῷ> AM σημεῖα <τρήματα>. cf. lin. 25 20 τοῦ ἀέρος om. P 21 ἐπιτόνιον
scripsi: intentorium L: ἡμιτόνιον **b** 23 faciamus L 24 ἀπε-
riamus L 28 δὲ om. BL 29 ἀντεπισπασθήσεται CP: ἀν-
επισπασθήσεται BL

AB , ᾧ ἕτερος συννεσμηρισμένος ὁ ΓA , οὗ τὸ μὲν Γ ἄκρον ἐπιπεπωμάσθω λεπιδίῳ· πρὸς δὲ τῷ A ἐπιτόνιον ἔχέτω τὸ EZ . καὶ τοῦ AB δὲ ἀυλίσκου τὸ πρὸς τῷ A στόμιον ἐπιπεφράχθω λεπίδι ἐχούσῃ συντετρημένον λεπτὸν συριγγίον τὸ $H\Theta$. ὅταν οὖν βουλώμεθα πῦον ⁵
²⁰⁹ ἔλκειν, προσθέντες τῷ τόπῳ, ἐν ᾧ | τὸ πῦον ἐστὶ, τὸ ἄκρον τοῦ συριγγίου, τὸ Θ στόμιον, ἐπισπώμεθα τὸν ΓA ἀυλίσκον διὰ τοῦ ἐπιτονίου εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος. γενομένου δὴ τόπου ἐν τῷ AB ἀυλίσκῳ κενοῦ, ἀνάγκη εἰς τοῦτον ἄλλο τι ἀντικαταστῆναι. μὴ ὅντος οὖν ¹⁰
 ἄλλου τόπου ἢ τοῦ στόματος τοῦ συριγγίου, ἀνάγκη διὰ τούτου τὸ παρακείμενον ὕγρὸν ἐπισπάσασθαι. πάλιν οὖν ὅταν ἐνέσαι τι βουλώμεθα ὕγρὸν, ἐμβα-
 λόντες αὐτὸ εἰς τὸν AB ἀυλίσκον καὶ καταλαβόμενοι τὸ EZ ὠθοῦντες τὸν ΓA ἀυλίσκον θλίβομεν, ἄχρις ¹⁵
 ἂν ἡμῖν αὐτοῖς δόξῃ ἢ ἐνεσις γενέσθαι.

a 9—16 γενομένου δὴ . . . γενέσθαι = b 18—25: γενομένου δὴ τοῦ τόπου τοῦ ἐν τῷ AB ἀυλίσκῳ κενοῦ, ἀνάγκη εἰς τοῦτον ἄλλο τι ἀντικαταστῆναι. μὴ ὅντος δὲ ἄλλου τόπου ἢ τοῦ στόματος τοῦ συριγγίου, ἀνάγκη διὰ ²⁰
 τούτου τὸ παρακείμενον ὕγρὸν ἐπισπασθῆναι. πάλιν δὲ ὅταν ἐνέσαι τι ὕγρὸν βουλώμεθα, ἐμβαλόντες τὸ ὕγρὸν εἰς τὸν AB ἀυλίσκον, τὸν δὲ ΓA ἀυλίσκον ὠθοῦντες εἰς τὰ ἔνδον τοῦ AB θλίβομεν τὸ ὕγρὸν, ὃ ἐκπεμφθήσεται διὰ τοῦ $H\Theta$ συριγγίου. ²⁵

1 f. ἕτερος <ἔστω>, coaptatus sit L 2 τῷ M, Vind. 120, b: τὸ a 5 βουλώμεθα GT: βουλόμεθα A πῦον codd. ut infra lin. 6 11 τοῦ AG₁T: κατὰ G₂ 12 κατακείμενον T₁, corr. T₂ 13 οὖν om. T(?) ἐνέσαι a: γρ. ἐνιέναι Par. 2512 in marg. 13—14 ἐμβάλλοντες T 15 γδ T₁: γβ AGT₂ 16 δόξῃ αὐτοῖς tr. T

Hülse, Fig. 62) mit luftdicht eingeschlifener Röhre $\gamma\delta$ an, deren eines Ende γ durch ein Plättchen geschlossen werde, während sie bei δ mit einem Griffe $\varepsilon\zeta$ versehen sei. Ferner sei bei α die Öffnung der Hülse $\alpha\beta$ durch eine
 5 Platte verschlossen, durch welche ein enges Pfeifchen $\eta\theta$ (eine Düse) getrieben ist. Wollen wir nun Eiter herausziehen, so halten wir die Spitze der Düse,¹⁾ die Mündung θ an die Stelle, an welcher sich der Eiter befindet,

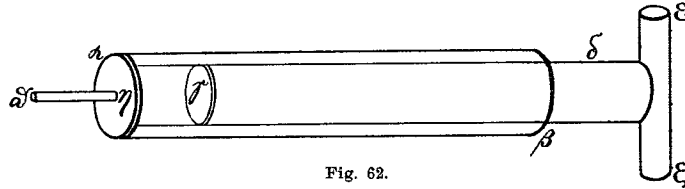


Fig. 62.

und ziehen die Röhre $\gamma\delta$ mit Hilfe des Griffes nach außen.
 10 Dadurch entsteht in der Hülse $\alpha\beta$ ein leerer Raum, an dessen Stelle etwas anderes treten muß. Da es nun keinen anderen Eintrittspunkt giebt als die Mündung der Düse, so muß der Eiterzieher durch diese die in der Nähe befindliche Flüssigkeit anziehen.²⁾ Wenn wir da-
 15 gegen eine Flüssigkeit einspritzen wollen, so gießen wir sie in die Hülse $\alpha\beta$, fassen an $\varepsilon\zeta$, stoßen die Röhre $\gamma\delta$ hinein und drücken so lange, bis wir glauben, daß die Einspritzung erfolgt sei.³⁾

1) Zusatz in **b**: 'd. h.'.

2) Nach **b**: 'so wird notgedrungen durch diese die in ihrer Nähe befindliche Flüssigkeit aufgesogen'.

3) Nach **b**: 'und werden auf die Flüssigkeit einen Druck ausüben. Diese wird dann durch die Düse $\eta\theta$ hinausgeprefst'.

7 $\tau\omicron\upsilon\tau\acute{\epsilon}\sigma\tau\iota\ \tau\acute{o}\ \theta\ \mathbf{b}$ 18 $\delta\eta\ BC: \delta\epsilon\ P: autem\ L$ $\alpha\lambda\lambda\iota\sigma\kappa\omicron\upsilon$
 scripsi: $\alpha\lambda\lambda\iota\sigma\kappa\omicron\upsilon\ \mathbf{b}$: (in) *tubulo* L 21 $\delta\epsilon\ om. L$

XIX.

Ἀγγείλου τινὸς ὄντος πλήρους οἴνου καὶ κρουνὸν ἔχοντος ῥέοντα, ὅταν ἐπιχέωμεν ἐπὶ τὸν τράχηλον αὐτοῦ κύαθον ὕδατος, οὐκέτι ῥυήσεται· ἐὰν δὲ ἕτερον κύαθον ἐπιχέωμεν, τότε ῥυήσεται καὶ αὐτὸς σὺν τῷ 5 προτέρῳ κυάθῳ ἦτοι καὶ οἱ δύο κύαθοι τοῦ ὕδατος ἐξ ἐτέρων δύο κρουνῶν. καὶ μετὰ τὸ ἐκρεῦσαι τὸ ὕδωρ πάλιν ὁ οἶνος ἐκ τοῦ μέσου κρουνοῦ ῥυήσεται· καὶ τοῦτο ἔσται, ὁσάκις ἂν ἐπιχεόμενος ἐκρυῇ.

Ἔστω τι ἀγγεῖον τὸ AB ἔχον περὶ τὸν πνυθμένα 10 κρουνὸν τὸν Γ καὶ διαπεφράχθω τὸν τράχηλον τῷ AE διαφράγματι· ἐκ δὲ τοῦ διαφράγματος σωλὴν ἀνατεινέτω ὁ ZH , περὶ ὃν ἕτερος περιελίσθω ἀπέχων ἀπὸ τοῦ διαφράγματος ὅσον ὕδατι διάρρυσιν, καθάπερ ἐπὶ τῶν πνικτῶν διαβητῶν. διώσθω δὲ καὶ ἕτερος 15

a 2—9 Ἀγγείλου τινὸς . . . ἐκρυῇ = b 17—24: Ἀγγείλου ὄντος πλήρους οἴνου καὶ κρουνὸν ἔχοντος ῥέοντα, ὅταν ἐπιχέωμεν ἐπὶ τὸν τράχηλον κύαθον ὕδατος, οὐκέτι ῥυήσεται· ἐὰν δὲ ἕτερον κύαθον ἐπιχέωμεν, τότε ῥυήσεται καὶ αὐτὸς σὺν τῷ προτέρῳ κυάθῳ ἦτοι ὁμοῦ καὶ οἱ δύο 20 κύαθοι τοῦ ὕδατος ἐξ ἐτέρων δύο κρουνῶν. καὶ μετὰ τὸ ἐκρεῦσαι τὸ ὕδωρ πάλιν ὁ οἶνος ἐκ τοῦ μέσου κρουνοῦ ἄρξεται ῥεῖν· καὶ τοῦτο γενήσεται, ὁσάκις ἂν προαιρώμεθα, ἔστ' ἂν δηλονότι ὅλος ὁ οἶνος ἐκρυῇ.

3 ἐπιχέωμεν AGT_2 : ἐγγέωμεν T_1 . similiter lin. 5 4 αὐ-
τοῦ A_2GT : om. A_1 9 f. ὁσάκις ἂν <ὁ κύαθος> ἐπιχεόμενος.
cf. p. 260, 3 ἐκρυῇ scripsi: ἐκρηῇ AG : ἐκρεῖ T 10 περὶ:
f. παρὰ. cf. 226, 15. 238, 18

13 ἀνατεινέτω aB : ἀνατεινέσθω CP : extendatur L 14
διάρρυσιν εἶναι b 20 ἦτοι: hoc est (simul) L 21 κύαθοι
om. P

XIX.

Ein Gefäß sei voll Wein und mit einem Ausflußrohr versehen, das fließt. Gießen wir einen Becher (Kyathos zu 0,05 l) Wasser in den Hals des Gefäßes, so soll das

Wechselnder Ausfluß. (Mit Benützung von Kapselhebern.) Fig. 63.

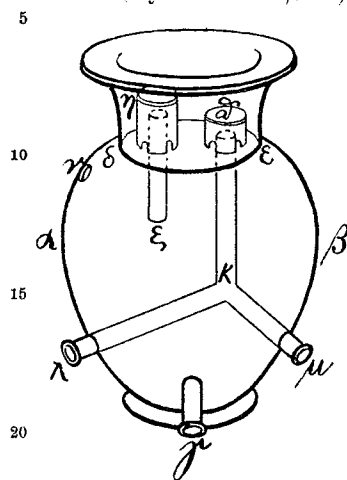


Fig. 63.

Rohr aufhören zu fließen. Wenn wir dann einen zweiten Becher daraufgießen, soll dieser mit dem ersten ausströmen, oder vielmehr beide Becher Wasser sollen aus den beiden andern Ausflußröhren fließen. Nach dem (vollständigen) Abfluß des Wassers soll der Wein wieder aus der mittleren Ausflußröhre fließen.¹⁾ Dieser Vorgang wiederholt sich, so oft als der Becher²⁾ (Wasser) zugegossen wird und ausläuft.³⁾

Ein Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 63) habe am Boden eine Ausflußröhre γ und sei im Halse durch die Scheidewand $\delta\epsilon$ verschlossen. Aus dieser steige eine Röhre $\xi\eta$ auf. Um diese Röhre ist eine andere⁴⁾ zu setzen, die fast bis auf

1) Nach **b**: 'soll der Wein wieder anfangen, aus der mittleren Ausflußröhre zu fließen'.

2) 'Becher' ist nach Vermutung übersetzt. Nach den Handschriften von **a** müßte es eigentlich heißen: 'so oft als er (nämlich der Wein, von dem zuletzt die Rede ist) zugegossen wird und ausläuft'.

3) In **b** lautet der letzte Satz: 'Dies wird beliebig oft geschehen, bis nämlich der ganze Wein ausgelaufen ist'.

4) Statt die umschließende Röhre wie sonst in der Schwebe zu halten, haben wir in dieser Figur die Möglichkeit des ungehinderten Eintritts von Wasser durch seitliche Ausschnitte angedeutet.

διὰ τοῦ διαφράγματος σωλὴν ὁ ΘΚ ὑπερέχων εἰς τὸ
 ἔνω τοῦ διαφράγματος ἔλασσον ἢ ὁ πρότερος, ἐσχί-
 σμένος εἰς δύο κρουνοὺς τοὺς Α, Μ· καὶ τούτῳ δὲ
 περικλείσθω ἕτερος σωλὴν ἀπέχων τοῦ διαφράγματος
 210 βραχύ. ἐχέτω | δὲ τὸ ἀγγεῖον καὶ ὑπὸ τὸ διάφραγμα⁵
 διαύγιον τὸ Ν. ἐὰν οὖν καταλαβόμενοι τοὺς κρουνοὺς
 ἐγγέωμεν τὸν οἶνον, χωρήσει εἰς τὸ κύτος διὰ τοῦ
 ΖΗ σωλῆνος· ὁ γὰρ ἀήρ ἐκχωρήσει διὰ τοῦ Ν διαυ-
 γίου· ἐὰν δὲ καταλαβόμενοι τὸ διαύγιον ἀφῶμεν τοὺς
 κρουνοὺς, ἐκ μὲν τῶν Α, Μ ῥυήσεται τὸ ἐναποληφθὲν¹⁰
 ἐν τῷ ΘΚ σωλῆνι ὑγρόν, ἐκ δὲ τοῦ Γ τὸ ἐν τῷ
 κύτει ὑγρόν. ἐὰν οὖν ῥέοντος τοῦ Γ ἐπεγγέωμεν
 κύαθον ὕδατος ἐπὶ τὸ διάφραγμα, οὐκέτι ἔξει ὁ ἀήρ
 παρῑσπίπτειν διὰ τοῦ ΖΗ σωλῆνος, ἀλλὰ παύσεται
 ὁ Γ κρουνὸς ῥέων. ἐὰν δὲ ἕτερον ἐπεγγέωμεν, ὑπερ-¹⁵
 βλύσει τὸν ΘΚ σωλῆνα καὶ δι' αὐτοῦ ἐνεχθήσεται
 εἰς τοὺς Α, Μ κρουνοὺς, καὶ ὅλον ἐπισπάσεται τὸ

a 258, 3—260, 3 καὶ τούτῳ . . . τοὺς κύαθους = b
 258, 19—260, 22: καὶ τούτῳ δὲ περικλείσθω ἕτερος σωλὴν
 ὥσει πνικτὸς διαβήτης [οἶονε]. ἐχέτω δὲ τὸ ἀγγεῖον ὑπὸ²⁰
 τὸ διάφραγμα καὶ διαύγιον τὸ Ν. ἐὰν οὖν καταλαβόμενοι
 τοὺς κρουνοὺς ἐγγέωμεν τὸν οἶνον, χωρήσει εἰς τὸ κύτος
 τοῦ ἀγγείου διὰ τοῦ ΗΖ σωλῆνος· ὁ γὰρ ἀήρ ἐκχωρήσει
 διὰ τοῦ Ν διαύγιου· ἐὰν δὲ καταλαβόμενοι τὸ διαύγιον
 ἀφῶμεν τοὺς κρουνοὺς, ἐκ μὲν τῶν Α, Μ ῥυήσεται τὸ²⁵
 ἐναπολειφθὲν ἐν τῷ ΘΚ σωλῆνι ὑγρόν, ἐκ δὲ τοῦ Γ τὸ ἐν
 τῷ κύτει ὑγρόν. ἐὰν οὖν ῥέοντος τοῦ Γ ἐπεγγέωμεν
 κύαθον ὕδατος ἐπὶ τὸ διάφραγμα, οὐκέτι ἔξει ὁ ἀήρ
 παρῑσδυσιν διὰ τοῦ ΖΗ σωλῆνος. διὸ καὶ παύσεται ὁ Γ
 κρουνὸς ῥέων. ἐὰν δὲ καὶ ἕτερον κύαθον ἐπεγγέωμεν, ὥστε³⁰
 ὑπερεκβλύσαι τὸν ΘΚ σωλῆνα, ἐνεχθήσεται τὸ ὕδωρ δι'
 αὐτοῦ εἰς τοὺς Α, Μ κρουνοὺς, καὶ ὅλον ἐπισπάσεται τὸ
 ὕδωρ. εἴτα λαβὼν ἀναπνοὴν ὁ ΖΗ σωλὴν ποιήσει ὁμοίως

die Scheidewand reiche, aber dem Wasser noch freien Spielraum läßt, wie bei den Kapselhebern. Man stecke ferner eine andere Röhre $\vartheta\kappa$ durch die Scheidewand, lasse sie oben weniger über die Scheidewand hervorragen 5 als die erste und sich in zwei Ausflusströhren λ und μ gabeln. Auch um diese lege man¹⁾ eine andere Röhre mit geringem Abstände von der Scheidewand. Das Gefäß sei ferner unterhalb der Scheidewand mit einem Luftloche ν versehen. Schliessen wir nun die Ausflusströhren 10 und gießen den Wein in das Gefäß, so dringt er durch die Röhre $\xi\eta$ in den Bauch²⁾; denn die Luft entweicht durch das Luftloch ν . Halten wir aber das Luftloch zu und öffnen die Ausflusströhren, so wird aus λ und μ die in der Röhre $\vartheta\kappa$ eingeschlossene³⁾ Flüssigkeit, aus γ die 15 in dem Bauche (des Gefäßes) enthaltene ausströmen. Gießen wir nun, während γ noch fließt, einen Becher Wasser auf die Scheidewand, so kann die Luft nicht mehr durch die Röhre $\xi\eta$ eindringen⁴⁾, vielmehr wird die Ausflusströhre γ aufhören zu fließen. Gießen wir noch 20 einen zweiten darauf, so fließt es über die Röhre $\vartheta\kappa$ über⁵⁾ und geht durch sie hindurch nach den Ausflusströhren λ und μ , und so zieht sie das ganze Wasser an.

1) Zusatz in **b**: 'nach Art des Kapselhebers'.

2) Zusatz in **b**: 'des Gefäßes'.

3) Nach **b**: 'zurückgebliebene'.

4) Nach **b**: 'so hat die Luft durch die Röhre $\xi\eta$ keinen Zutritt mehr'.

5) Nach **b**: 'Gießen wir noch einen zweiten Becher darauf, so daß es über die Röhre $\vartheta\kappa$ überläuft, so geht es u. s. w.'

7 $\acute{\epsilon}\gamma\chi\acute{\epsilon}\omega\mu\epsilon\nu$ AG T_2 : $\acute{\epsilon}\gamma\chi\acute{\nu}\omega\mu\epsilon\nu$ T_1 8 ZH om. T 10
 $\tau\acute{\omega}\nu$ T: $\tau\acute{\omega}\nu$ AG $\acute{\epsilon}\nu\acute{\alpha}\pi\omicron\lambda\eta\varphi\theta\acute{\epsilon}\nu$ A_1 G: $\acute{\alpha}\pi\omicron\lambda\epsilon\iota\varphi\theta\acute{\epsilon}\nu$ T_1 : $\acute{\epsilon}\nu\acute{\alpha}\pi\omicron\lambda\epsilon\iota\varphi\theta\acute{\epsilon}\nu$ A_2 T_2 17. 32 malim $\acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\pi\alpha\sigma\theta\acute{\eta}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$

20 $\omicron\acute{\iota}\omicron\nu\epsilon\acute{\iota}$ seclusi, om. L 21 $\omicron\acute{\iota}\nu$ om. P 23 $\xi\eta$ P
 24 $\delta\acute{\epsilon}$ BL: $\delta\eta$ CP (P ex corr.) 26 $\acute{\omicron}\gamma\gamma\acute{\omicron}\nu$ om. L 30—31
 $\acute{\omega}\sigma\tau\epsilon$... $\sigma\omega\lambda\eta\nu\alpha$ om. L 31 $\acute{\omicron}\pi\epsilon\rho\epsilon\kappa\beta\lambda\acute{\upsilon}\sigma\alpha\iota$ BC: $\acute{\omicron}\pi\epsilon\rho\epsilon\kappa\beta\lambda\acute{\upsilon}\sigma\epsilon\iota$ P

ὑδωρ. εἴτα λαβὼν ἀναπνοήν ὁ ΖΗ σωλήν ποιήσκει
 ὁμοίως τὸν Γ κρουνὸν ῥέειν. καὶ τοῦτο ἔσται, ὁσάκις
 ἂν ἐπεγγέωμεν τοὺς κυάθους.

XX.

Ἄγγειον ὅντος πλήρους ἀκράτου καὶ κρουνὸν ἔχον- 5
 τος ὅτε μὲν τὸν οἶνον ἐκρέειν, ὕδατος δὲ ἐγχυνομένου
 καθαρόν τὸ ὕδωρ ἐκρεῖν, εἴτα πάλιν τὸν ἄκρατον
 κὰν βούληται τις, τοῦ ὕδατος ἐγχυνομένου κοῤῥμα
 ῥυήσεται.

Ἔστω τι ἄγγειον τὸ ΑΒ διάφραγμα ἔχον περὶ 10
 τὸν τράχηλον τὸ ΓΔ, δι' οὗ καθείσθω σωλήν ὁ ΕΖ
 ἕξω τοῦ πυθμένου φέρον, ὃς ἔσται κρουνός. ἐχέτω
 δὲ ὁ ΕΖ σωλήν τρυπημάτιον ἐντὸς τοῦ ἄγγειου παρὰ
 τὸν πυθμένα τὸ Η. ἔστω δὲ καὶ διαύγιον ὑπὸ τὸν
 τράχηλον τὸ Θ. ἐὰν οὖν καταλαβόμενοι τὸν κρουνὸν 15
 τὸν Ζ ἐγγέωμεν τὸν οἶνον, χωρήσει εἰς τὸ κύτος,
 τοῦ ἀέρος ἐκχωροῦντος διὰ τοῦ Θ διαυγίου. ἐὰν δὲ
 211 καταλαβόμενοι τὸ διαύγιον | ἀφῶμεν τὸν κρουνόν, οὐ
 ῥυήσεται, εἰ μὴ μόνον τὸ ἐναπολειφθὲν ἐν τῷ ΖΕ
 σωλήνι. ἐὰν οὖν ἐπεγγέωμεν ὕδωρ, καθαρόν ῥυήσεται, 20
 τὸν Γ κρουνὸν ῥέειν. καὶ τοῦτο ἔσται, ὁσάκις ἂν ἐπεγγέωμεν
 τοὺς κυάθους.

3 ἐπεγγέωμεν AG: ἐπιχέωμεν T 7 ἐκρέειν (sic) T
 f. εἴτα . . . ἄκρατον post ῥυήσεται (9) tr. 8 βούληται Th:
 βούλεται AG 13 τρυπημάτιον T₁: τρυμάτιον AGT₂ 16 ζ
 AGT₂: ϑ T₁

7 τὸν ἄκρατον: *mixtum* L 8 δέ τις h (δὲ om. L) 10
 τι om. hL 11 τὸ aB: τὸν CP καθείσθω aBL: κείσθω CP
 σωλήν om. L 12 ὃς ἔσται κρουνός a: καὶ ποιῶν κρουνὸν

Alsdann bekommt die Röhre $\zeta\eta$ (wieder) Luft und wird in gleicher Weise die Ausflusssröhre γ fließen lassen. Dies wiederholt sich, so oft wir die Becher (Wasser) zugießen.

XX.

5 Wenn man ein Gefäß voll ungemischten Weins hat, das mit einem Ausflusssrohre versehen ist, so soll zunächst der Wein ausfließen. Gießt man aber Wasser ein, so soll das Wasser rein auslaufen, dann wieder der ungemischte Wein, und wenn man

Ein Zauberkrug, aus dem bald Wein, bald Wasser, bald eine Mischung fließt. Fig. 64.

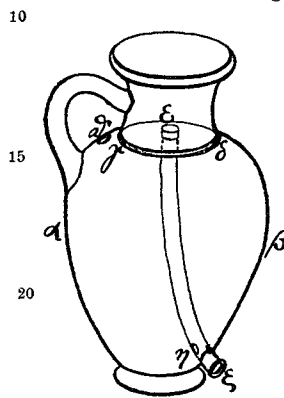


Fig. 64.

wünscht, eine Mischung (von Wein und Wasser), so lange (wenigstens) das Wasser eingegossen wird.

Es sei ein Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 64) rings im Halse mit einer Scheidewand $\gamma\delta$ versehen, durch welche man eine Röhre $\epsilon\zeta$ hinablasse, die als Ausflusssröhre aus dem Boden heraustrete. Die Röhre $\epsilon\zeta$ habe innerhalb des Gefäßes nahe dem Boden ein kleines Loch η . Ferner sei unter dem Halse ein Spundloch θ angebracht. Halten wir nun die Ausflusssröhre ζ zu und gießen den Wein ein, so dringt er in den Bauch (des Gefäßes), indem die Luft durch das Luftloch θ entweicht. Schließen wir aber das Luftloch und öffnen das Zapfloch, so fließt der Wein nicht aus, abgesehen von dem, was etwa in der Röhre $\zeta\epsilon$ zurückgeblieben war. Gießen wir nun Wasser auf, so fließt es rein ab. Lassen wir aber das Luftloch

τὸν ζ bL 13—14 περὶ τὸν πνθμένα τρυπημάτιον bL (τρυννημ.
ante ἐντὸς om. b) 15 καταλαβόμενος CP 19 $\epsilon\zeta$ bL 20
οὖν om. BL

ἐὰν δὲ ἀνῶμεν τὸ διαύγιον, κρᾶμα, ἐὰν δὲ μηκέτι ἐγκύνωμεν, καθαρὸς ὁ οἶνος.

XXI.

Βωμοῦ ἀναπτομένου τὰ μὲν παριδρυμένα ζώδια σπένδειν, τὸν δὲ δράκοντα συρίζειν.

Ἐστω τις βάσις κοίλη ἡ AB , ἐφ' ἧς βωμὸς ὁ Γ ἔχων αὐλὸν μέσον ἐπὶ τὴν βάσιν καθιέμενον ἀπὸ τοῦ

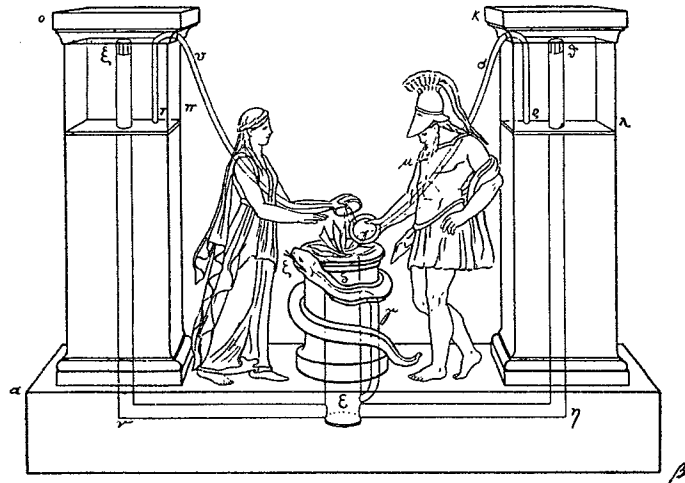


Fig. 65.

ἐπιπύρου τὸν AE , ὃς εἰς τρεῖς ἐσχίσθω σωλῆνας τὸν μὲν EZ ἐπὶ τὸ στόμα τοῦ δράκοντος φέροντα, τὸν δὲ $EH\Theta$ ἐπὶ οἰνοδόχον ἀγγεῖον τὸ KA , οὗ ὁ πυθμὴν 10 ἀνωτέρω ἔστω τοῦ M ζῳδίου, προσσηνωμένον τῷ ἐπιφράγματι τοῦ KA ἀγγείου χαρακκοειδῶς· ἕτερος δὲ ὁ

los, so fließt ein Gemisch (von Wein und Wasser) und, wenn wir nichts mehr¹⁾ eingießsen, reiner Wein.

XXI.

Wenn man Feuer auf einem Altare anzündet, so sollen die daneben stehenden Figuren ein Trankopfer darbringen, während die Schlange zischt.

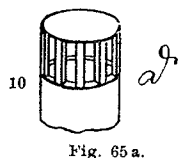


Fig. 65 a.

Man denke sich eine hohle Basis $\alpha\beta$ (Fig. 65)²⁾, auf der ein Altar γ mit einem in der Mitte vom Feuerbecken nach der Basis gehenden Rohre $\delta\epsilon$ stehe. Dieses gabele sich in drei Röhren, von denen $\epsilon\zeta$ nach dem Rachen der Schlange führe und $\epsilon\eta\theta$ nach einem Weinbehälter $\kappa\lambda$, dessen Boden oberhalb der Figur μ liege. Die Röhre sei mit dem Deckel des Behälters $\kappa\lambda$ palissadenartig (gitterförmig

1) Nach **b**: 'kein Wasser mehr'.

2) Die Figuren sind mit einigen Änderungen einem pompejanischen Relief nachgebildet, das ehemals Winckelmann gehörte und sich jetzt in Paris befindet. S. O. Jahn *De antiquissimis Minervae simulacris Atticis*, Bonnae 1866, S. 15 Anmerk. 49 und Taf. II. (Die Tafel wurde mir von Herrn Prof. Loeschcke in Bonn gütigst zur Verfügung gestellt.) Man erwartet eigentlich, daß auch die Hebevorrichtung für das Auge unsichtbar sei. Aber dennoch erscheint es nicht statthaft, sie nebst den Rohren und Behältern ins Innere der Figuren zu verlegen. Darauf weist weder der Text hin, noch ist es in der handschriftlichen Figur angedeutet. Dieser entsprechen vielmehr die beiden Pfeiler, wie sie in unserer Zeichnung dargestellt sind. Schließlich sei hinsichtlich der Schlange daran erinnert, eine wie große Rolle sie in Pompeji (Overbeck-Mau S. 244) in bildlichen Darstellungen spielte.

2 \acute{o} om. CT₁, add. T₂ 6 $\acute{\epsilon}\varphi'$: $\acute{\alpha}\varphi'$ G f. $\acute{\epsilon}\varphi'$ $\acute{\eta}\varsigma$ < $\acute{\epsilon}\varphi\epsilon$ - $\sigma\acute{\alpha}\tau\omega$ >. cf. p. 80, 7. 226, 13 8 $\acute{\epsilon}\pi\iota\pi\acute{\omicron}\rho\omicron\nu$ G₂T₁**b**: $\pi\acute{\omicron}\rho\omicron\nu$ AG₁T₂

10 $\epsilon\eta\theta$ ABG₂TL: $\eta\theta$ CG₁P 11 $\pi\rho\omicron\sigma\eta\nu\omega\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ T: $\pi\rho\omicron\sigma\eta\nu\omega\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\varsigma$ AG**b**

2 $\acute{\epsilon}\gamma\chi\acute{\upsilon}\nu\omega\mu\epsilon\nu$ a: $\acute{\epsilon}\gamma\chi\acute{\epsilon}\omega\mu\epsilon\nu$ $\acute{\upsilon}\delta\omega\rho$ **b** 7—8 $\acute{\alpha}\pi\delta$ τοῦ $\acute{\epsilon}\pi\iota\pi\acute{\omicron}\rho\omicron\nu$ om. L

ΕΝΔ' καὶ αὐτὸς ὁμοίως ἀνηκέτω εἰς ἕτερον οἰνοδόχον ἀγγεῖον τὸ ΟΠ καὶ αὐτὸς χαρακοειδῶς· συνεστεγνώσθωσαν δὲ καὶ ἀμφοτέρω τοῖς πυθμέσι τῶν ἀγγείων. ἔστωσαν δὲ ἐν ἑκατέρῳ τῶν οἰνοδόχων <ἀγγείων> καμπύλοι σίφωνες ὅ τε ΡΣ καὶ ὁ ΤΤ, ὧν αἱ μὲν ἀρχαὶ 5 ἔστωσαν ἐν τῷ οἴνῳ, τὰ δὲ τέλη διήκοντα πνικτῶς διὰ τοῦ περιφράγματος τῶν οἰνοδοχείων, καθ' ὧν δεῖ γίνεσθαι τὰς σπενδούσας χεῖρας τῶν ζωδίων. ὅταν οὖν μέλλῃς ἐξάπτειν, προσεμβάλλων τοῖς σωλήσιν ὑδάτιον βραχύ, ὥστε μὴ διαρραγῆναι τοὺς σωλήνας ὑπὸ 10 ξηροῦ τοῦ πυρός, ἀπόφραξον ἅπαντα, ὥς μὴ διαπνέειν. τὸ δὲ τοῦ πυρός πνεῦμα ἐγκαταμιγνὲν τῷ ὕδατι διὰ τῶν σωλήνων ἀνελεύσεται ἐπὶ τοὺς χάρακας καὶ δι' αὐτῶν θλίψαν τὸν οἶνον ἀνοίσει ἐπὶ τοὺς καμπύλους σίφωνας τὸν τε ΡΣ καὶ τὸν ΤΤ, ὥστε διὰ τῶν χειρῶν 15 τῶν ζωδίων ῥέοντα σπένδειν, ἐφ' ὅσον ὁ βωμὸς καίεται· ὁ δὲ ἕτερος σωλὴν τὸ πνεῦμα ἀνενεγκὼν ἐπὶ τὸ στό-
 211 extr. μιον τοῦ δράκοντος συρρίξειν ποιήσῃ τὸν δράκοντα.

XXII.

222 Λυχνίας κατασκευή, ὥστε λύχνου ἐπικειμένου, ὅταν 20 ἐλλιπὴς ἐλαίου γένηται, ἐκ τοῦ ὧτος αὐτοῦ ἐπιχεισθαι ἔλαιον εἰς τὸν λύχνον, ὅσον ἂν προαιρώμεθα, μηδενὸς

2 f. αὐτὸς, <προσηνωμένος τῷ ἐπιφράγματι> 4 ἀγγείων B: om. aCP 8 γίνεσθαι TC 9 μέλλῃς AGb: μέλλῃ T προεμβάλλων A: προσεμβάλλων G: προσεμβάλλων T 11 καὶ ἀπόφραξον T 12 ἐγκαταμιγνὲν A₁ b: ἐγκαταμεμιγμένον A₂ T: ἐγκαταμεμιγμένον (sic) G 13 ἀνελεύσεται A₂ GT: ἀνέλθῃ A₁ 16 ζωδίων A₁ b: ζωδαρίων A₂ GT

1—2 οἰνοδόχον ἀγγεῖον aBC: οἰνοδοχεῖον P 2 σπ aBL: σ CP 2—3 συνεστεγνώσθωσαν . . . ἀγγείων a: συνεστεγνώ- μένος τῷ πυθμένι τοῦ ἀγγείου bL 6 οἴνω: utero L 9 προ- εμβάλλων P 11 ξηροῦ P 12 δὲ a: οὖν bL πνεῦμα τοῦ

mit Schlitten, Fig. 65a) verbunden. Ferner steige eine andere Röhre $\epsilon\nu\xi$ in ähnlicher Weise nach einem andern Weinbehälter $\sigma\pi$ auf und sei gleichfalls palissadenartig (mit dem Deckel des Gefäßes $\sigma\pi$ verbunden). Beide
 5 Röhren seien in die Böden der Gefäße eingelötet. In beiden Weinbehältern seien gekrümmte Heber $\rho\sigma$ und $\tau\nu$. Ihr eines Ende möge in den Wein tauchen, das andere dagegen durch den Deckel der Weinbehälter luftdicht hindurchgehen. Unter diesen müssen die das Trankopfer
 10 spendenden Hände der Figuren liegen.¹⁾ Wenn du nun das Feuer anzünden willst, so giesse zuvor in die Röhren ein wenig Wasser, daß sie nicht infolge der trockenen Hitze platzen, und verschließe alles luftdicht. Die durch
 15 das Feuer in Bewegung gesetzte (erwärmte) Luft wird nun mit dem Wasser vermischt durch die Röhren nach oben zu den Palissaden (bezw. den Schlitten) steigen, durch sie hindurch auf den Wein einen Druck ausüben und ihn nach den gebogenen Hebern $\rho\sigma$ und $\tau\nu$ hinaufdrängen. Und so bringen die Figuren, indem der Wein
 20 durch ihre Hände fließt,²⁾ ein Trankopfer dar, so lange das Altarfeuer brennt. Die andere Röhre leitet die (erwärmte) Luft nach oben zum Rachen der Schlange und läßt sie zischen.

XXII.

25 Einen Kandelaber herzustellen, daß aus dem Henkel einer aufgesetzten Lampe sich eine beliebige Menge Öl in sie ergießt, wenn das Öl in der Lampe

Eine unversiegliche Lampe (ein Heronsbrunnen). Fig. 66.

1) Es wäre deutlicher, wenn Heron gesagt hätte: 'Die Heber endigen in den Händen der Figuren'. Das ist jedenfalls gemeint.

2) Zusatz in **b**: 'anscheinend'.

$\pi\upsilon\rho\delta\varsigma$ tr. **b** 14 $\acute{\alpha}\nu\omicron\iota\sigma\epsilon\iota$ aB: $\acute{\alpha}\nu\eta\sigma\epsilon\iota$ CP: *efferetur* L 16 $\tau\acute{\omega}\nu$
 om. P $\sigma\pi\acute{\epsilon}\nu\delta\epsilon\iota\nu$ a: $\sigma\pi\acute{\epsilon}\nu\delta\epsilon\iota\nu$ $\delta\omicron\upsilon\epsilon\iota\nu$ **b**L 17 $\sigma\omega\lambda\eta\nu$ a:
 $\alpha\upsilon\lambda\delta\varsigma$ **b** 18 $\sigma\upsilon\rho\acute{\iota}\zeta\epsilon\iota\nu$ aBL: $\sigma\upsilon\rho\acute{\iota}\sigma\epsilon\iota\nu$ CP 19 cap. XXII
 om. **b**L. de libris decurtatis v. prolegomena

ἀγγείου ἐπὶ τοῦ λύχνου ἐπικειμένου, ἐξ οὗ τὸ ἔλαιον ἐπιρρέει.

Κατασκευαζέσθω ἡ λυχνία κοίλην ἔχουσα βάσιν τριγώνου καθάπερ πυραμίδα γίνεσθαι. καὶ ἔστω βάσις ἡ $ABΓΔ$ κοίλη διάφραγμα ἔχουσα τὸ EZ . ὁ δὲ τῆς ⁵ λυχνίας καυλὸς ἔστω ὁ $HΘ$ καὶ αὐτὸς κοῖλος, ὑπὲρ δὲ τὸν καυλόν, ὡς εἴρηται, κοῖλος κλάδος ὁ $ΚΑ$ δυνάμενος πλέον ἔλαιον χωρεῖν. καὶ ἐκ μὲν τοῦ EZ διαφράγματος ἀνατείνεται σωλὴν ὁ MN συντετρομημένος τῷ διαφράγματι καὶ ἀπέχων ἀπὸ τοῦ $ΚΑ$ ἐπιφράγ- ¹⁰ ματος τοῦ καλάθου, ἐφ' ὃ δὴ καὶ ἐπίκειται ὁ λύχνος, ὅσον ἄερι διέξοδον. ἕτερος δὲ σωληνίσκος ὁ $ΞΟ$ καθιέσθω διὰ τοῦ $ΚΑ$ ἐπιφράγματος ἀπέχων ἀπὸ τοῦ πυθμένος τοῦ καλάθου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. ὑπερ- ¹⁵ χέτω δὲ ὁ $ΞΟ$ σωλὴν τοῦ $ΚΑ$ ἐπιφράγματος βραχύ. τῇ δὲ ὑπεροχῇ συνεσμηρίσθω ἕτερον σωληνάριον τὸ $Π$ ἐπιπεφραγμένον τὸ ἄνω στόμιον, ὃ διὰ τοῦ πυθ- ²⁰ μένος τοῦ λύχνου [†]διωθῇ συνηνώσθω τῷ λύχνῳ μηδὲν [†]ἔχων εἰς τὸ ἐκτὸς τοῦ λύχνου. τῷ δὲ $Π$ σωλῆνι συγκεκολλήσθω ἕτερον σωληνάριον λεπτόν ἀνατείνον ²⁵ εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ὧτὸς καὶ συντετρήσθω αὐτῷ, ὥστε ἐπιρρεῖν ἐν τῷ κοιλάσματι τοῦ λύχνου, ἔχον τρεῖς ὥσπερ καὶ οἱ ἄλλοι. ὑπὸ δὲ τὸ EZ διάφραγμα ὑποκεκολλήσθω κλειδίον φέρον εἰς τὴν $ΓΔΕΖ$ χώραν, ὥστε, ἐὰν ἀνοιχθῇ, τὸ ἐκ τῆς $ABEZ$ χώρας ὕδωρ ³⁰ μεταβαίνειν εἰς τὴν $ΓΔΕΖ$. ἔστω δὲ ἐν τῷ AB

4 f. <ὥστε> καθάπερ 7 καυλὸν M_2 : αὐλὸν a ὡς εἴρη-
ται suspecta, nisi initio capitis quaedam interciderunt 18.
διωθῇ codd.: f. διωσθῇ μὴδὲν AG: μὴδὲ T 19 ἔχων
codd.: f. ἔχον. particip. ἔχων recte se haberet, si haec fere ab
Herone scripta essent: τοῦ λύχνου διώσθω, <ὁ δὲ $Π$ σωλὴν>
συνηνώσθω τῷ λύχνῳ μὴδὲν ἔχων κτέ 22 τοῦ λύχνου om. G

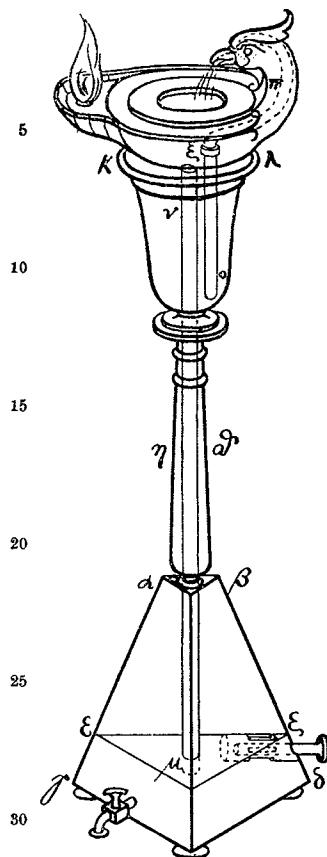


Fig. 66.

ausgeht, ohne daß man nötig hätte, einen Behälter auf die Lampe zu stellen, aus dem Öl zufließen kann.

Man stelle den Kandelaber mit einer hohlen Basis in Form einer dreiseitigen Pyramide her. Die hohle Basis sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 66), sie sei mit einer Scheidewand $\varepsilon\zeta$ versehen. Der Kandelaberschafft sei $\eta\theta$ und sei gleichfalls hohl. Oberhalb des Schaftes, [wie gesagt,] sei ein hohler Behälter $\kappa\lambda$ in Gestalt eines Kühlers¹⁾, der reichlich Öl zu fassen vermög. Aus der Scheidewand $\varepsilon\zeta$ steige eine Röhre $\mu\nu$ auf, welche durch jene hindurchgetrieben sei und fast bis an den Deckel $\kappa\lambda$ des Ölbehälters reiche; doch lasse sie noch Raum für den Austritt der Luft. Gerade auf diesen Deckel ist die Lampe gestellt. Ein anderes Röhrchen $\xi\sigma$ stecke man durch den Deckel $\kappa\lambda$ fast bis auf den Boden des Kühlers, daß nur noch Wasser durchfließen kann. Die Röhre $\xi\sigma$ rage etwas über den Deckel $\kappa\lambda$ hervor. In den überragenden

Teil sei ein anderes Röhrchen π luftdicht eingeschliffen,

1) Kálathos gewöhnlich ein Korb in der gezeichneten Form, aber auch ein Kühlgefäß.

ἐπιφράγματι τρημάτιον, δι' οὗ πληρώσομεν τὴν *ABEZ*
 χώραν ὕδατος, καὶ ὁ ἐν αὐτῇ <ἀήρ> ἐκχωρήσει διὰ
 228 τοῦ εἰρημένου τρημάτος. ἀφαιρεθέντος οὖν | τοῦ
 λύχνου πληρώσομεν ἐλαίου τὸν κάλαθον διὰ τοῦ *ΞΟ*
 σωληναρίου, τοῦ ἐν τῷ καλάρῳ ἀέρος ἐκχωροῦντος ⁵
 διὰ τοῦ *MN* σωληνίσκου καὶ ἐτι διὰ τῆς ἐν τῷ *ΓΔ*
 πυθμένι κλειδὸς ἀνοιχθείσης, ὅτε δὴ καὶ τὸ ἐν τῇ
ΓΔΕΖ χώρα ὕδωρ ἐκρυσήσεται. ἐπιτεθέντος οὖν τοῦ
 λύχνου διὰ τοῦ *Π* σμηρίσματος, ὅταν δέῃ ἔλαιον
 ἐπιχέειν, ἀνοίξωμεν τὸ ἐν τῷ *ΓΔ* πυθμένι κλειδίον. ¹⁰
 μεταχωροῦντος οὖν τοῦ ἐν τῇ *ABEZ* χώρα ὕδατος
 εἰς τὴν *ΓΔΕΖ*, ὁ ἐν τῇ *ΓΔΕΖ* ἀήρ διὰ τοῦ *MN*
 σωληνίσκου εἰς τὸν κάλαθον ἀφικνούμενος θλίψει τὸ
 ἐν αὐτῷ ἔλαιον, ὃ δὴ διὰ τοῦ *ΞΟ* σωληνίου καὶ τοῦ
 συνεχοῦς αὐτῷ εἰς τὸν λύχνον χωρήσει. ὅταν δὲ ¹⁵
 μηκέτι βούλωμεθα ῥέειν, ἀποκλείσεται τὸ κλειδίον καὶ
 παύσεται. καὶ πάλιν ὅταν δέῃ, <τὸ> αὐτὸ ποιήσομεν.

XXIII.

Δύναται δὲ καὶ ἄλλως ἐπὶ τῆς αὐτῆς καταγραφῆς
 προχειρότερον, ὥστε <μῆ> βάσιν κατασκευάζειν, ἐν ᾗ ²⁰
 τὸ ὕδωρ ἐστί· τὰ μὲν οὖν ἄλλα τὰ αὐτὰ ἔστω χωρὶς
 τῆς βάσεως καὶ τοῦ ἐν αὐτῇ ὕδατος.

2 f. ὕδατος <καὶ ὃ μετὰ τὴν ἔγχυσιν ἀπεστεγνῶσθω>. cf.
 supra p. 118, 10 ἀήρ *M*₂: om. a 7 ὅτε scripsi: ὅταν codd.

10 ἀνοίξωμεν a: ἀνοίξομεν Monac. 431 γδ πυθμένι: f.
 γδεξ ἀγγείῳ 12 ὁ *M*: ἡ a 16 f. ἀπο<κε>κλείσεται 17
 <τὸ> inserui. cf. p. 274, 2 20 μῆ inserui

dessen obere Mündung verschlossen sei. Das Röhrchen gehe durch den Boden der Lampe und sei derart mit ihr vereinigt, daß es ganz im Innern derselben liegt. Mit der Röhre π sei ein anderes, enges Röhrchen zusammengelötet, das nach
 5 dem Ende der Handhabe aufsteige und nach der Röhre (π) sich öffne, so daß das Öl in den Hohlraum der Lampe fließen kann; denn das Röhrchen ist mit einer Mündung (Loch) versehen wie die übrigen. Unterhalb der Scheidewand $\varepsilon\zeta$ löte man ein in den Raum $\gamma\delta\varepsilon\zeta$ führendes
 10 Ventil derart fest, daß das Wasser aus dem Raume $\alpha\beta\varepsilon\zeta$ nach $\gamma\delta\varepsilon\zeta$ laufen kann, wenn es offen ist. In der Deckwand $\alpha\beta$ sei ein kleines Loch, durch welches wir den Raum $\alpha\beta\varepsilon\zeta$ mit Wasser füllen, indem die darin enthaltene Luft durch das genannte Loch entweicht.¹⁾ Wenn
 15 wir nun die Lampe abgenommen haben, wollen wir den Ölbehälter durch die Röhre $\xi\omicron$ mit Öl füllen, indem die im Behälter enthaltene Luft durch die Röhre $\mu\nu$ und ferner durch den am Boden $\gamma\delta$ befindlichen Hahn entweicht, der geöffnet wird, wenn nämlich auch das in dem
 20 Raume $\gamma\delta\varepsilon\zeta$ enthaltene Wasser ausfließen soll.²⁾ Hat man nun die Lampe mit Hilfe der (in $\xi\omicron$) genau passenden Röhre (Smerisma, Rohrverschleifung) π aufgesetzt, so öffne man das Ventil im Bodenraume $\gamma\delta(\varepsilon\zeta)$, wenn man Öl aufgießen muß. Läuft nun das im Raume $\alpha\beta\varepsilon\zeta$ ent-
 25 haltene Wasser nach $\gamma\delta\varepsilon\zeta$, so gelangt die in $\gamma\delta\varepsilon\zeta$ eingeschlossene Luft durch die Röhre $\mu\nu$ in den Kühler und übt auf das darin enthaltene Öl einen Druck aus. Dieses geht natürlich durch die Röhre $\xi\omicron$ und was damit zusammenhängt nach der Lampe. Soll es aber nicht mehr
 30 fließen, so schließt man das Ventil, und der Zufluß hört auf. Dies kann man je nach Bedürfnis wiederholen.

1) Dieses Loch ist natürlich nach dem Füllen luftdicht zu verschließen.

2) Man denke sich hinzu: 'und der dann eine Zeit lang offen steht'. Im griechischen Texte ist ein Fehler. Wenn man statt der Konjunktion das Verbum ($\epsilon\kappa\sigma\pi\eta\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ in $\epsilon\kappa\sigma\pi\eta$) ändern dürfte, erhielte man folgende Lesart: 'der offen steht, wenn nämlich das . . . Wasser abgelaufen ist'.

Ὁ δὲ MN σωλήν τὸ M στόμιον ἐχέτω συντετρομένον τῷ τεύχει τοῦ κανλοῦ, ὥστε εἰς τὸ ἐκτὸς φαίνεσθαι τοῦ κανλοῦ, καὶ περιεστεγνώσθω. ἐὰν οὖν τις προσαγαγὼν τὸ στόμα ἐμφυσήσῃ εἰς τὸ ἐκτὸς στόμιον, χωρήσει τὸ πνεῦμα εἰς τὸν κάλαθον καὶ θλίψει τὸ ἔλαιον διὰ τοῦ ΞO σωλήνος. καὶ ἔσται τὸ αὐτὸ τῷ πρότερον· ὁσάκις γὰρ ἐὰν ἐμφυσῶμεν, ἐπιχυθήσεται εἰς τὸν λύχνον ἔλαιον. δεήσει δὲ τὸ τοῦ ὠτὸς ἄκρον ἐπικεκράμφθαι κατὰ κάθετον τῷ λύχνου τρήματι, ὥστε μὴ ἔξω

228 extr. ἀκοντίζειν τὸ ἔλαιον.

XXIV.

212 <Λυχνίας κατασκευή, ὥστε τοῦ ἐλαίου μειομένου ἐν τῷ τὸν λύχνον ἄπτειν ὕδατος ἐργυνομένου προσαναπληροῦσθαι τὴν λυχνίαν ἐλαίου.>

Ἔστω γὰρ ὑπὸ τὴν λυχνίαν ἀγγεῖον στεγνὸν πάντοθεν τὸ AB ἥτοι συμφυὲς αὐτῇ ἢ καὶ ἰδίᾳ κείμενον. ἐκ δὲ τούτου ἀνατεινέτωσαν δύο σωλήνες

a 270, 24—274, 23 Ἔστω γὰρ . . . ἐπιρρεῖν = b 270, 29—274, 32: Ἔστω ὑπὸ τὴν λυχνίαν ἀγγεῖον στεγνὸν πάντοθεν συμφυὲς αὐτῇ τὸ AB . ἐκ δὲ τούτου ἀνατεινέτωσαν 90

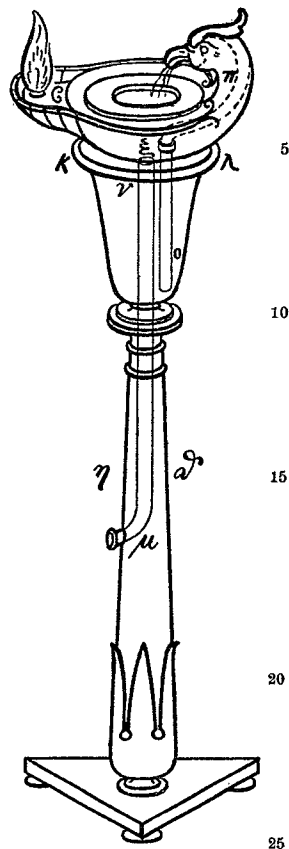


Fig. 67.

XXIII.

Unter Benutzung desselben Entwurfes kann man denselben Versuch noch anders und leichter ausführen, ohne Herrichtung einer Basis mit Wasser. Die übrigen Vorrichtungen seien also dieselben mit Ausnahme der Basis und des darin enthaltenen Wassers.

Die Mündung μ (Fig. 67) der Röhre $\mu\nu$ sei durch die Wand des Schaftes getrieben, so daß sie außerhalb des Schaftes sichtbar ist, und die Röhre sei rings eingelötet. Wenn man nun den Mund ansetzt und in die äußere Mündung hineinbläst, so dringt der Hauch in den Ölbehälter und drückt das Öl durch die Röhre $\xi\theta$. Dann wiederholt sich derselbe Vorgang wie vorhin. Denn so oft man hineinbläst, fließt Öl auf die Lampe. Das Ende der Handhabe muß aber rechtwinklig zu dem Loche der Lampe gebogen sein, damit sie das Öl nicht nach außen laufen läßt.

XXIV.

Einen Kandelaber anzufertigen, daß infolge Eingießens von Wasser sich die Lampe mit Öl füllt, je nachdem das Öl beim Brennen¹⁾ der Lampe aufgebraucht wird.

Eine unversiegleiche Lampe (ein Heronsball). Fig. 67.
Verwendung des Wasserdrucks zum Nachfüllen einer Lampe. Fig. 68 u. 68 a.

Unter dem Leuchtständer befinde sich ein allseitig geschlossener Behälter $\alpha\beta$ (Fig. 68), der entweder mit ihm verbunden sei oder für sich (ohne Verbindung) aufgestellt werde.²⁾ Aus diesem sollen zwei Röhren $\gamma\delta$ und

1) Wörtlicher: 'beim Anstecken'. Z. 19—22 fehlt in a.

2) Die Worte 'entweder' und 'oder . . . werde' fehlen in b.

1 $\mu\nu$ AG: $\mu\epsilon\nu$ T 6—7 $\xi\mu\phi\nu\sigma\eta\sigma\epsilon\iota$ T 10 $\xi\sigma\tau\alpha\iota$ AG: $\xi\sigma\tau\omega$ T 16 f. $\langle\tau\omicron\upsilon\rangle$ $\lambda\acute{o}\chi\nu\omicron\nu$ 17 $\acute{\alpha}\kappa\omicron\nu\tau\acute{\iota}\zeta\epsilon\iota\nu$ M: $\acute{\alpha}\kappa\omicron\nu\tau\acute{\iota}\zeta\epsilon\iota$ G: $\acute{\alpha}\kappa\omicron\nu\tau\acute{\iota}\zeta\epsilon$ AT 19—23 $\lambda\upsilon\chi\nu\acute{\iota}\alpha\varsigma$. . . $\xi\lambda\alpha\lambda\omicron\nu$ ex b inserui: om. a: $\lambda\upsilon\chi\nu\acute{\iota}\alpha\varsigma$ $\kappa\alpha\tau\alpha\sigma\kappa\epsilon\nu\eta$ lacunae signo addito edit. Paris. 26 $\alpha\upsilon\tau\eta$ Amg. GT: $\alpha\upsilon\tau\tilde{\omega}$ A₁ 27 $\acute{\alpha}\nu\alpha\tau\epsilon\iota\nu\acute{\epsilon}\tau\omega\sigma\alpha\nu$ A₁: $\acute{\alpha}\nu\alpha\tau\epsilon\iota\nu\acute{\epsilon}\sigma\theta\omega\sigma\alpha\nu$ Amg. GT

οἱ $\Gamma\Delta$, EZ συντετρημένοι τῷ AB ἀγγείῳ. τὸ δὲ Γ στόμιον τοῦ σωλήνος ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πυθμένος τοῦ AB ἀγγείου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν· καὶ ὁ μὲν $\Gamma\Delta$ ἄχρι τῆς ἐπιφανείας ἔστω τοῦ λύχνου φιάλιον ἔχων πρὸς τῷ Δ ἄκρῳ, δι' οὗ ἔσται ἡ ἐγκυσις τοῦ ὕδατος.⁵ ὁ δὲ EZ σωλὴν συντετρήσθω τῷ πυθμένι τοῦ λύχνου. ἐὰν οὖν τις διὰ τοῦ ὀμφαλοῦ τοῦ λύχνου ἐγγύνη ἔλαιον, χωρήσει πρῶτον εἰς τὸ AB ἀγγεῖον, εἴτα πληρωθέντος αὐτοῦ πληρωθήσονται καὶ οἱ $\Gamma\Delta$, EZ σωλήνες καὶ ὁ λύχνος. καιόμενος οὖν ὁ λύχνος ἀπό-¹⁰ κενος ἔσται. ὅταν οὖν ἐγγέωμεν διὰ τοῦ πρὸς τῷ Δ φιαλίου ὕδωρ, χωρήσει εἰς τὸ AB ἀγγεῖον μιννύμενον τῷ ἔλαϊ, τὸ δὲ ἐν τῷ AB ἀγγείῳ ἔλαιον προσαναβάν πληρώσει τὸ ἐλλειπὲς τοῦ λύχνου, ἄχρως

δύο σωλήνες οἱ $\Gamma\Delta$, EZ συντετρημένοι τῷ AB ἀγγείῳ. καὶ¹⁵ τὸ μὲν Γ στόμιον τοῦ $\Gamma\Delta$ σωλήνος ἀπεχέτω ἀπὸ τοῦ πυθ- μένος τοῦ ἀγγείου βραχύ, ὅσον ὕδατι διάρρυσιν εἶναι· τὸ δὲ Δ μέρος ἄνω τῆς ἐπιφανείας ἔστω τοῦ λύχνου φιάλιον ἔχον πρὸς τῷ Δ ἄκρῳ, δι' οὗ ἔσται ἡ ἐγκυσις τοῦ ὕδατος. ὁ δὲ EZ σωλὴν διηκέσθω μέχρις αὐτῆς τῆς κολῆς ἐπι-²⁰ φανείας τοῦ λύχνου. ἐὰν οὖν τις διὰ τῆς κολῆς ἐπιφανείας τοῦ λύχνου ἐγγέῃ ἔλαιον, χωρήσει πρῶτον εἰς τὸ AB ἀγγεῖον, εἴτα πληρωθέντος αὐτοῦ πληρωθήσονται καὶ οἱ σωλήνες ὅ τε $\Gamma\Delta$ καὶ ὁ EZ , ἀλλὰ δὴ καὶ ὁ λύχνος αὐτός. καιόμενος οὖν ὁ λύχνος ἀπόκενος ἔσται. ὅταν δὲ ἐγγέωμεν διὰ τοῦ²⁵ πρὸς τῷ Δ φιαλίου ὕδωρ, χωρήσει εἰς τὸ AB ἀγγεῖον καὶ

8 $\alpha\beta$ A_1 G: $\kappa\lambda$ A_2 T 11 τῷ AG: τὸ T 12—13 f. <μῆ> μιννύμενον

16 $\Gamma\Delta$ scripsi: $\beta\gamma$ bL 18 Δ scripsi secundum L: β h
19 ἔχον scripsi: ἔχων b 22 procedit L 25 ἀπόκενος ἔσται om. L

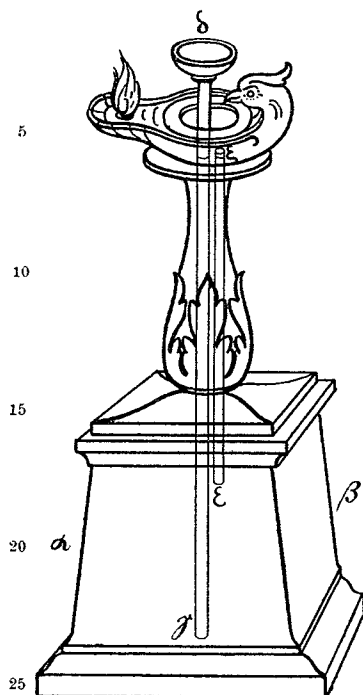


Fig. 68.

Behälter $\alpha\beta$, ohne⁵⁾ sich mit dem Öle zu vermischen, während das im Behälter $\alpha\beta$ enthaltene Öl aufsteigt und
 30 das in der Lampe Fehlende ersetzt, bis das Öl zur Tülle

$\varepsilon\zeta$ aufsteigen und nach dem Behälter $\alpha\beta$ offen stehen. Die Röhrenmündung γ reiche fast bis auf den Boden des Behälters $\alpha\beta$, lasse aber noch Raum für den Durchfluß von Wasser. Die Röhre $\gamma\delta$ gehe bis zur oberen Seite der Lampe¹⁾ und sei am Ende δ mit einer kleinen Schale versehen, durch welche man das Wasser eingießt. Die Röhre $\varepsilon\zeta$ münde in den Boden der Lampe.²⁾ Wenn man nun in den Nabel (Mittelpunkt)³⁾ der Lampe Öl gießt, so läuft es zuerst in den Behälter $\alpha\beta$. Ist dieser gefüllt, so füllen sich auch die Röhren $\gamma\delta$ und $\varepsilon\zeta$ nebst⁴⁾ der Lampe. Steckt man nun die Lampe an, so wird sie sich entleeren. Gießen wir dann Wasser durch das Becken bei δ , so läuft es in den

1) Nach **b**: 'Der Abschnitt δ befinde sich über der oberen Seite der Lampe'.

2) Nach **b**: 'Die Röhre $\varepsilon\zeta$ gehe unmittelbar in das Bassin der Lampe'.

3) Nach **b**: 'den Hohlraum (das Bassin)'.

4) Nach **b**: 'aber natürlich auch die Lampe selbst'.

5) Nach Vermutung übersetzt. Handschriftlich: 'und vermischt sich'.

ἂν πρὸς τὴν μύξαν γένηται τὸ ἔλαιον. εἴτα πάλιν ἐὰν ὑποκαθίσῃ τὸ ἔλαιον, τὸ αὐτὸ ποιήσομεν καὶ τοῦτο, ἄχρις ἂν τὸ ἔλαιον δαπανηθῇ. ἐὰν δὲ δέῃ ἔτι καταλειφθέντος ἔλαιου εἰς τὸν λύχνον ἀφελεῖν τὸ AB ἀγγεῖον, ἔσται σμη-
 ρισμάτια ἐν τοῖς $ΓΔ$, EZ σωλῆσι πρὸς τῷ AB ἀγγεῖφ καὶ πρὸς τῷ λύχνῳ κλειδία, ὥστε ἐπιστραφέντων αὐτῶν συνέχεσθαι τό τε ἐν τῷ λύχνῳ ἔλαιον καὶ τὸ ἐν τοῖς σωλῆσι, καὶ οὕτως ἀφαιρετὸν ἔσται. καὶ ὅταν βουλώμεθα, πάλιν προστεθέντων αὐτῶν

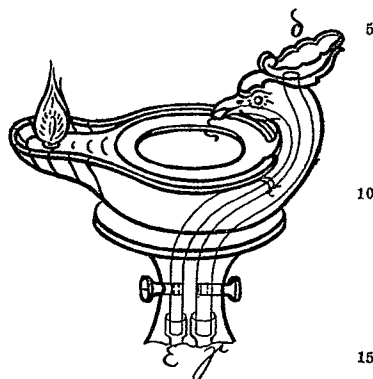


Fig. 68 a.

ἀνοίξομεν τὰ κλειδία. βέλτιον δὲ τὸ μὲν EZ σωλη-
 218 νάριον εἰς τὸ οὖς τοῦ λύχνου φέρειν, τὸ δὲ $ΓΔ$ ὀπίσω τοῦ ὥτὸς μικρὸν μετεωρότερον ἔχον προσκείμενόν τι 20 ἄνω φιαλοειδὲς συντετρονμένον αὐτῷ, δι' οὗ ἐγχυθήσεται τὸ ὕδωρ, ὥστε ἅμα τῇ ἐγχύσει τοῦ ὕδατος ἐκ τοῦ ὥτὸς τὸ ἔλαιον ἐπιρρεῖν.

τὴν κάτω χώραν ζητήσαν προσαναβῆναι ποιήσει τὸ ἔλαιον καὶ ἀναπληρώσει τὸ λεῖπον, ἄχρις ἂν πρὸς τὴν μύξαν 25 γένηται τὸ ἔλαιον. εἴτα πάλιν ἐὰν ὑποκαθίσῃ τὸ ἔλαιον, τὸ αὐτὸ ποιητέον καὶ τοῦτο, ἄχρις ἂν τὸ ἔλαιον δαπανηθῇ. βέλτιον δὲ τὸ μὲν EZ σωληνάριον εἰς τὸ οὖς τοῦ λύχνου φέρειν, τὸ δὲ $ΓΔ$ ὀπίσω τοῦ ὥτὸς μικρὸν μετεωρότερον ἔχον προσκείμενον ἄνω τὸ συντετρονμένον φιάλιον, δι' οὗ 30 ἐγχυθήσεται τὸ ὕδωρ, ὥστε ἅμα τῇ ἐγχύσει τοῦ ὕδατος ἐκ τοῦ ὥτὸς τὸ ἔλαιον ἐπιρρεῖν.

kommt.¹⁾ Wenn das Niveau des Öls dann wieder sinkt, wiederholen wir²⁾ das Verfahren, und zwar so lange, bis das Öl aufgebraucht ist. Sollte³⁾ man den Behälter $\alpha\beta$ fortnehmen müssen und doch noch Öl auf der Lampe behalten wollen, so werden an den Röhren $\gamma\delta$ und $\epsilon\zeta$ dicht am Behälter $\alpha\beta$ kleine, genau passende Verschleifungen (Smerismata, Fig. 68a)⁴⁾ und bei dem Leuchter kleine Hähne angebracht. Dreht man sie daher um (bez. schließt man sie), so kann man das Öl in der Lampe und den Röhren zurückhalten. Und so kann man auch den Behälter $\alpha\beta$ fortnehmen⁵⁾ und nach Belieben die Röhren wieder ansetzen und die Hähne öffnen. Besser ist es, wenn die Röhre $\epsilon\zeta$ (unmittelbar) nach der Handhabe der Lampe (Fig. 68a) führt, $\gamma\delta$ aber oben hinter der Handhabe mit einem nach der Röhre offenen, schalenförmigen, etwas höher liegenden Aufsatz⁶⁾ versehen ist. Durch diesen wird das Wasser eingegossen, so daß das Öl zur selben Zeit aus dem Henkel zuffießt, in welcher das Wasser eingegossen wird.

1) Nach **b**: 'Gießen wir Wasser durch das Becken bei δ hinein, so geht es in den Behälter $\alpha\beta$, bringt dadurch, daß es nach unten läuft, das Öl zum Steigen und ersetzt so das Fehlende, bis das Öl zur Tülle kommt'.

2) Nach **b**: 'muß man das Verfahren wiederholen'.

3) Zeile 3—12: 'Sollte . . . öffnen' fehlt in **b**.

4) In der abgebrochenen Figur ist diese Vorrichtung der Raumersparnis wegen etwas höher angebracht.

5) In Pompeji (Overbeck-Mau S. 439) ist ein Kandelaber aufgefunden, dessen Schaft aus zwei in einander steckenden Teilen besteht.

6) Nach **b**: 'mit der etwas höher liegenden, nach der Röhre offenen Schale versehen ist. Durch diese u. s. w.'

2 ὁποκαθήσει A_1 : ὁποκαθήσει A_2 GT 3—4 καταλειφθέντος
 ἑλαίου M: καταλειφθέν τὸ ἔλαιον AG: καταλειφθέντες ἑλαίου
 T₁ (ἑλαίου in τὸ ἔλαιον corr. T₂) 6—7 σμηρισμάτων T
 8 σωλήνες T 20 ὡτὸς AG₂ T: ὡτὸν G₁

XXV.

Ἀγγείου ὕψος στεγνοῦ καὶ κρουνὸν ἔχοντος ἀνεφ-
γότα καὶ θύρσου παρακειμένου, ᾧ ὑπόκειται ποτήριον
πλήρες ὕδατος, ἐὰν ἀποσπάσῃ τις τὸ ποτήριον, μικρὸν
ῥεύσει ὁ κρουνός, ἐφ' ὅσον ἂν τὸ ποτήριον εἴῃ ⁵
ὑπεσπασμένον. ἀνωσθέντος οὖν τοῦ ποτηρίου, οὐκέτι
ῥεύσει ὁ κρουνός.

Ἐστω τὸ εἰρημένον ἀγγεῖον τὸ AB διαπεφραγμένον
τὸν τράχηλον τῷ ΓA διαφράγματι. ἐκ δὲ τοῦ ΓA
σωλὴν ἀνατεινέτω συντετρημένος αὐτῷ ὁ EZ . τούτῳ ¹⁰
δὲ περικεῖσθω ἕτερος ὁ KA , ὥστε εἶναι πνικτὸν δια-
βήτην. τῷ δὲ KA συντετρήσθω ἕτερος σωλὴν ὁ MN
ἀνεφγὸς ἔχων τὸ M . τὸ δὲ ἐκτὸς σκέλος τοῦ MN
σωλήνος ἔστω ἐν τινι ποτηρίῳ τῷ $OΞ$, εἰς ὃ ἐγκεχύσθω

Caput XXV secundum **b**: Ἀγγείου ὕψος στεγνοῦ καὶ ¹⁵
κρουνὸν ἔχοντος ἀνεφγότα καὶ θύρσου παρακειμένου, ᾧ
ὑπόκειται ποτήριον πλήρες ὕδατος, ἐὰν ὑποσπάσῃ τις τὸ
ποτήριον, μικρὸν ῥεύσει ὁ κρουνός, ἐφ' ὅσον ἂν τὸ ποτήριον
εἴῃ ὑπεσπασμένον· προσαναβιβασθέντος δὲ τοῦ ποτηρίου
εἰς τὴν ἐξ ἀρχῆς θέσιν, οὐκέτι ῥεύσει ὁ κρουνός. ²⁰

Ἐστω τὸ εἰρημένον ἀγγεῖον τὸ AB διαπεφραγμένον τὸν
τράχηλον τῷ ΓA διαφράγματι. ἐκ δὲ τοῦ ΓA σωλὴν ἀνα-
τεινέτω συντετρημένος αὐτῷ ὁ EZ . τούτῳ δὲ περικεῖσθω
ἕτερος ὁ KA , ὥστε εἶναι πνικτὸν διαβήτην. τῷ δὲ KA
συντετρήσθω ἕτερος σωλὴν ὁ KMP φέρων μὲν τὸ P στόμιον ²⁵
εἰς τὸν PN θύρσον, τὸ δὲ M ἀνεφγμένον ἔχων· ὁ δὲ
θύρσος ὅλος ὁ PN ἔστω ἐν τινι ποτηρίῳ τῷ $OΞ$, εἰς ὃ
ἐγκεχύσθω ὕδωρ, ὥστε τὸν θύρσον καταβαπτίζεσθαι ἔχοντα

⁴ f. ὑποσπάσῃ. cf. lin. 6. 17. p. 278, 7. 280, 2. 3 ⁵ εἴῃ
a: f. ᾧ 12 ὁ $\mu\bar{\nu}$ M: om. a 14 τῷ $G_2 M$: τὸ $AG_1 T$ $\xi o T$

17—18 πλήρες . . . ποτήριον om. P 19 εἴῃ **b**: f. ᾧ

XXV

Ein Gefäß sei verschlossen und mit einer offenen Ausflusströhre versehen. Daneben setze man einen Thyrsus, unter welchen ein Becher voll Wasser

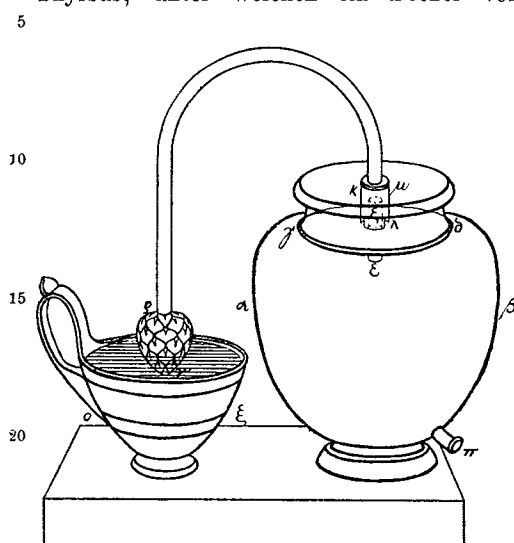


Fig. 69.

gestellt ist. Zieht man den Becher fort (bezw. hält man ihn niedriger), so fließt die Ausflusströhre, so lange der Becher nach unten gezogen ist, nur wenig. Hält man ihn wieder höher¹⁾, so hört die Ausflusströhre auf zu fließen.

Das erwähnte Ge-

fäß sei $\alpha\beta$ (Fig. 69), es sei im Halse durch die Scheidewand $\gamma\delta$ geschlossen. Aus $\gamma\delta$ steige eine Röhre $\epsilon\zeta$ auf, die durch die Scheidewand hindurchgetrieben ist. Diese Röhre sei von einer andern Röhre $\kappa\lambda$ derart umschlossen, daß ein Kapselheber entsteht. In $\kappa\lambda$ münde eine andere, bei μ offene Röhre $\mu\nu$. Deren äußerer Schenkel tauche

a 277, 31—279, 3 In $\kappa\lambda$. . . mit = b 277, 33—279, 24: Mit $\kappa\lambda$ stehe durch eine Öffnung ein anderes Rohr $\kappa\mu\epsilon$ in Verbindung,

1) Nach b: 'Hebt man ihn wieder in seine frühere Stellung'.

ὕδωρ, ὥστε πλήρες εἶναι. συμπληρωθήσεται δὴ καὶ τὸ ἐν τῷ ποτηρίῳ σκέλος τοῦ σωλήνος. ἐγκεχύσθω δὲ καὶ εἰς τὸν τράχηλον τοῦ AB ἀγγείου ὕδωρ ὀλίγον, ὥστε ἐπιφράξαι τὴν ἀναπνοήν. πλήρους ὄντος τοῦ AB ἀγγείου, οὐ ρεύσει ὁ Π κρουνὸς καίτοι ἀνεργῶς,⁵ ἐπειδήπερ ὁ ἀήρ οὐκ ἔχει παρείσθυσιν διὰ τὸ ἐγγυθὲν εἰς τὸν τράχηλον ὕδωρ. ὑποσπασθέντος δὲ τοῦ ποτηρίου ἀνάγκη κενωθῆναι τι μέρος τοῦ ἐν τῷ ποτηρίῳ σκέλους τοῦ σίφωνος· εἰς δὲ τὸν κενούμενον τόπον ἐπισπασθήσεται ὁ συνεχὴς ἀήρ. οὗτος δὲ τὸ ἐγγυθὲν¹⁰ εἰς τὸν τράχηλον ὑδάτιον συνεπισπάζεται, ὥστε ὑπερβῆναι τὸ Z στόμιον. καὶ διὰ τοῦτο τοῦ ἀέρος ἐσχηκότος²¹⁴ παρείσθυσιν, ρεύσει ὁ Π κρουνός, | ἄχρις ἂν τὸ ΞO ποτήριον ἀνωσθὲν τὸ ἐν τῷ τράχηλῳ ὕδωρ ποιήσῃ ἐπιφράξαι τὴν ἀναπνοήν· πάλιν γὰρ εἰς τὸν ἐξ ἀρχῆς¹⁵ τὸ πρὸς τῷ N στόμιον ἀνεργός. συμπληρωθήσεται οὖν ὕδατος ὃ τε θύρσος, ἀλλὰ δὴ καὶ τοῦ σκέλους τοῦ σωλήνος τὸ μέρος ὅσον ὑπὸ τοῦ ὕδατος βαπτίζεται. ἐγκεχύσθω δὲ καὶ εἰς τὸν τράχηλον τοῦ AB ἀγγείου ὕδωρ ὀλίγον, ὥστε ἐπιφράξαι τὴν ἀναπνοήν τοῦ πνικτοῦ διαβήτου. πλήρους²⁰ οὖν ὄντος τοῦ AB ἀγγείου, οὐ ρεύσει ὁ Π κρουνὸς καίτοι ἀνεργῶς, ἐπειδήπερ ὁ ἀήρ οὐκ ἔχει παρείσθυσιν διὰ τὸ ἐγγυθὲν εἰς τὸν τράχηλον ὕδωρ. ὑποσπασθέντος δὲ τοῦ ποτηρίου ἀνάγκη κενωθῆναι τι μέρος τοῦ ἐν τῷ ποτηρίῳ σκέλους τοῦ σίφωνος· εἰς δὲ τὸν κενούμενον τόπον ἐπι-²⁵σπασθήσεται ὁ συνεχὴς ἀήρ. οὗτος δὲ τὸ ἐγγυθὲν εἰς τὸν τράχηλον ὕδωρ συνεπισπάζεται, ὥστε ἀποφράξαι τὴν τοῦ πνικτοῦ διαβήτου τοῦ EZ ἀναπνοήν. καὶ διὰ τοῦτο τοῦ ἀέρος ἐσχηκότος παρείσθυσιν, ρεύσει ὁ Π κρουνός, ἄχρις ἂν τὸ ΞO ποτήριον ἀνωσθὲν ποιήσῃ ἐπιφράξαι τὴν ἀναπνοήν·³⁰ πάλιν γὰρ εἰς τὸν ἐξ ἀρχῆς τόπον ἀποκατασταθήσεται· καὶ

¹ δὴ AG: δὲ T ³ καὶ om. T ⁴ f. πλήρους <οὖν>. cf. lin. 21 ὄντος A₂ GT: ὄν A₁ ⁵ ἀνεργῶς A₁: ἀνεργότος

in einen Becher $\alpha\zeta$, der voll Wasser gegossen werde. Daher füllt sich auch der in den Becher eingetauchte Schenkel der Röhre mit. Man giefse auch in den Hals des Gefäßes $\alpha\beta$ ein wenig Wasser, daß es die Luft¹⁾ absperrt. Trotzdem
 5 nun das Gefäß $\alpha\beta$ voll ist und die Ausflußröhre π offen steht, fließt sie doch nicht, da ja die Luft wegen des in den Hals geschütteten Wassers keinen Zutritt hat. Senkt man aber den Becher, so leert sich notwendigerweise ein Teil des im Becher befindlichen Heberschenkels, und in
 10 das entstehende Vakuum wird die (mit der auslaufenden Flüssigkeit) in Verbindung stehende Luft gezogen. Diese zieht ihrerseits das wenige²⁾, in den Hals gegossene Wasser mit an. Die Folge ist, daß das Wasser über die Mündung ξ hinaus nach oben steigt.³⁾ Und wenn infolge
 15 dieses Umstandes die Luft Zutritt erhalten hat, so fließt die Ausflußröhre π , bis der Becher $\xi\alpha$ wieder gehoben wird und durch das im Halse enthaltene Wasser⁴⁾ die Luft absperrern läßt. Denn dieses kehrt dann wieder an

dessen Mündung ρ in den Thyrsus $\rho\nu$ führe und dessen Mündung
 20 μ offen stehe. Der ganze Thyrsus $\rho\nu$ liege in einem Becher $\alpha\zeta$, in welchen (so viel) Wasser gegossen sei, daß der bei ν mit einer offenen Mündung versehene Thyrsus untertaucht. Es wird sich nun wenigstens⁵⁾ der Thyrsus mit Wasser füllen, doch auch der Schenkel der Röhre, soweit er unter Wasser taucht.

1) Nach **b**: 'daß es das Luftloch des Kapselhebers schließt'.

2) Nach **b** einfach: 'das in den Hals gegossene Wasser'.

3) Nach **b**: 'Die Folge ist, daß sie die Öffnung des Kapselhebers $\xi\zeta$ frei macht (so nach Vermutung übersetzt; in der Handschrift steht 'schließt' statt 'frei macht').

4) Die Worte: 'durch das . . . Wasser' fehlen in **b**.

5) Dieses Wort ist nach Vermutung übersetzt.

A_2 GT 9 $\sigma\kappa\acute{\epsilon}\lambda\omicron\upsilon\varsigma$ A_2 GT: $\sigma\kappa\acute{\epsilon}\lambda\omicron\varsigma$ A_1 11 $\sigma\upsilon\nu\acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\pi\acute{\alpha}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$
 $\sigma\upsilon\nu\epsilon\chi\eta\varsigma$ $\acute{\alpha}\eta\rho$ T

16 $\tau\tilde{\omega}$ CP: $\tau\delta$ B 17 $\tau\epsilon$ **b** (om. L): f. $\gamma\epsilon$ $\delta\eta$ ex $\mu\acute{\epsilon}\nu$
 corr. B 27 $\acute{\alpha}\pi\omicron\phi\rho\acute{\alpha}\xi\alpha\iota$ **b** L: f. $\acute{\alpha}\nu\alpha\phi\rho\acute{\alpha}\xi\alpha\iota$

τόπον ἀποκατασταθήσεται· καὶ οὐκέτι ξεύσει ὁ Π κρουνός. καὶ τοῦτο, ὁσάκις ἂν ὑποσπᾶται καὶ προσφέρηται τὸ ποτήριον. δεῖ δὲ αὐτὸ μὴ ὄλον ὑποσπάσαι, ἵνα μὴ ὄλον γυμνωθῇ τὸ σκέλος τοῦ σίφωνος. ὁ μὲν οὖν MN σωλὴν εἰς θύρσον διεσκευάσθω, ὁ δὲ PN εἰς τὴν περὶ τοῦτον διάμετρον, ἵνα εὐδιάθετον ᾖ τὸ ὄραμα.

XXVI.

Λαγύνου κατασκευὴ τῆς φθεγγομένης, ὅταν προῖηται ὑγρόν.

Ἔστω ἡ ὑπογεγραμμένη λαγύνος διαπεφραγμένη τὸν μὲν τράχηλον τῷ AB , τὸ δὲ στόμα τῷ $ΓΔ$. διὰ δὲ ἀμφοτέρων τῶν διαφραγμάτων σωλὴν διώσθω ὁ EZ συντετρημένος ἀμφοτέροις τοῖς διαφράγμασι. τὸ δὲ τῆς λαγύνου ὠτίον ἔστω τὸ $HΘ$. ἐκ δὲ τοῦ ἑτέρου μέρους τοῦ ὠτὸς σωλὴν ἔστω ὁ $ΚΑ$ συντετρημένος μὲν τῷ AB διαφράγματι, ἀπὸ δὲ τοῦ $ΓΔ$

οὐκέτι ξεύσει ὁ Π κρουνός. καὶ τοῦτο, ὁσάκις ἂν ὑποσπᾶται καὶ προσφέρηται τὸ ποτήριον. δεῖ δὲ αὐτὸ μὴ ὄλον ὑποσπάσαι, ἵνα μὴ ὄλον γυμνωθῇ τὸ σκέλος τοῦ σίφωνος.

a 280, 11—282, 13 Ἔστω . . . ἀντιμεταχωροῦντος =
b 280, 22—282, 27: Ἔστω ἡ ὑπογεγραμμένη λαγύνος διαπεφραγμένη τὸν <μὲν> τράχηλον τῷ AB , τὸ δὲ στόμα τῷ $ΓΔ$. διὰ δὲ ἀμφοτέρων δὲ τῶν διαφραγμάτων σωλὴν διώσθω ὁ EZ συντετρημένος ἀμφοτέροις τοῖς διαφράγμασι, τὸ δὲ τῆς λαγύνου ὠτίον ἔστω τὸ $HΘ$. ἐκ δὲ τοῦ ἀντικρὺ τοῦ ὠτὸς μέρους σωλὴν ἔστω ὁ $ΚΑ$ συντετρημένος μὲν τῷ AB διαφράγματι, ἀπὸ δὲ τοῦ $ΓΔ$ ἀπέχων, ὅσον ὕδατι διά-

1 ἀποκατασταθήσεται AG: ἀποκαταστήσεται T 2 f. τοῦτο
<ἔσται> 3 ὑποσπᾶσαι A₂ GT: ὑποσπᾶσθαι A₁ 5 f. θύρσον
<τὸν PN> 6 διάμετρον a: f. περίμετρον 12. 23 f. τῷ AB
<διαφράγματι> 14 συντετρημένος a: f. συνεστεγνωμένος
15 ηθ AGT₂: κθ T₁

seine frühere Stelle zurück, und das Ausflußrohr π hört auf zu fließen. Dieser Vorgang wiederholt sich, so oft man den Becher senkt und hebt. Man darf ihn aber nicht ganz wegziehen, damit nicht der ganze Heberschenkel

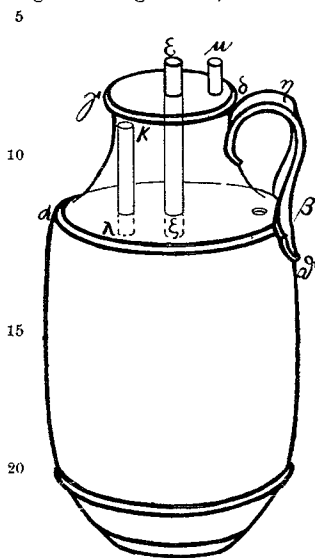


Fig. 70 a.

Auf der andern Seite des Henkels³⁾ sei $\kappa\lambda$ eine Röhre, welche durch die Scheidewand $\alpha\beta$ getrieben sei und von $\gamma\delta$

bloßgelegt wird. Die Röhre $\mu\nu$ lasse man des gefälligeren Aussehens wegen in einen Thyrsus übergehen, und man setze (den Thyrsus) $\varrho\nu$ auf den (äußeren) Umfang der Röhre.¹⁾

XXVI.

Eine Flasche herzu- Die pfeifende
stellen, die pfeift, wenn Flasche.
sie Flüssigkeit auslaufen Fig. 70 a und
läßt. 70 b.

Die unten gezeichnete Flasche sei im Halse durch (die Scheidewand) $\alpha\beta$ (Fig. 70 a), in der Mündung durch $\gamma\delta$ abgeschlossen. Durch beide Scheidewände stecke man eine Röhre $\epsilon\zeta$, die durch sie hindurchgetrieben sei.²⁾ Der Henkel der Flasche sei $\eta\theta$.

1) Die Worte 'Die Röhre $\mu\nu$. . . der Röhre' fehlen in b.

2) Wohl richtiger: 'die in sie eingelötet sei'.

3) Nach b: 'Auf der dem Henkel gegenüberliegenden Seite'.

9 λαγόνον a: λαίνον b ut lin. 26. p. 282, 24 18 f. τοῦτο
<ἔσται> 22 λάγνονος scripsi: λαίνος b ut p. 282, 20 23 <μὲν>
inserui: om. b 25 συντεταγμένους b: f. συνεστεγνόμενος τοῖς
om. P διαφράγμασι scripsi secundum L (diaphragmatis): δια-
γράμμασι b 28 ὕδατος P

ἀπέχων ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. πρὸς δὲ τῷ ΓΔ
 συρίγγιον ἔστω τὸ Μ δυνάμενον φθέργεσθαι. πληρω-
 θήσεται οὖν ἡ λάγνυς διὰ τοῦ ΕΖ σωλήνος, τοῦ
 ἀέρος ἐκχωροῦντος διὰ τε τοῦ ΚΑ σωλήνος καὶ διὰ
 τοῦ Μ συριγγίου. ὅταν οὖν κατασχόντες τὸ ὠτίον
 τῆς λαγύνου ἐπικλίνωμεν, ὥστε προέσθαι, προήσεται
 μὲν διὰ τοῦ ΕΖ σωλήνος εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος· διὰ δὲ
 τοῦ ΚΑ τὸ ὑγρὸν χωρήσει εἰς τὸν ΒΓ τράχηλον·
 ὁ δὲ ἐν αὐτῷ ἀήρ ἐκκρουόμενος διὰ τοῦ Μ συριγγίου
 φθέργεται. ἔστω δὲ καὶ ἐν τῷ ΑΒ διαφράγματι¹⁰
 τρύπημα ἕτερον, δι' οὗ ὁρθωθείσης τῆς λαγύνου τὸ
 ἐν τῷ τραχήλῳ ἀπολειφθὲν ὑγρὸν πάλιν χωρήσει εἰς
 τὸ κύτος τῆς λαγύνου τοῦ ἀέρος ἀντιμεταχωροῦντος.

XXVII.

²¹⁵ Ἐπὶ τινος βάσεως ἀγγείου ὄντος οἶνον ἔχοντος καὶ¹⁵
 κρουνὸν ἀνεφρότα παραφερομένης λείας ποιῆσαι ῥέειν
 τὸν κρουνὸν πρὸς μέτρον, οἶον ὅτε μὲν ἡμικοτύλιον,
 ὅτε δὲ κοτύλην καὶ καθόλου ὅσον ἑάν τις προαιρηται.

ρυσιν εἶναι. πρὸς δὲ τῷ ΓΔ συρίγγιον ἔστω τὸ Μ δυνά-
 μενον φθέργεσθαι. πληρωθήσεται οὖν ἡ λάγνυς διὰ τοῦ²⁰
 ΕΖ σωλήνος, τοῦ ἀέρος ἐκχωροῦντος διὰ τινος διαγγίου
 τοῦ Ν, ὃ μετὰ τὴν πλήρωσιν τοῦ ἀγγείου ἀποφραχθήσεται.
 ἔσται δὲ ἕτερον ἀνεφρός τὸ Ξ. ὅταν οὖν κατέχοντες τὸ
 ὠτίον τῆς λαγύνου ἐπικλίνωμεν, ὥστε προέσθαι ὕδωρ,
 προήσεται μὲν διὰ τοῦ ΕΖ σωλήνος εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος· διὰ²⁵
 δὲ τοῦ ΚΑ χωρήσει τὸ ὑγρὸν εἰς τὸν ΒΓ τράχηλον· ὁ δὲ
 ἐν αὐτῷ ἀήρ ἐκκρουόμενος διὰ τοῦ Μ συριγγίου φθέργεται.

1 ὕδατι AG₁T: ὕδατος G₂ 10 φθέργεται AG: φθέργεται T
 13 τοῦ ἀέρος ἀντιμεταχωροῦντος A₁G₂: ὁ ἀήρ ἀντιμεταχωρεῖ
 A₂mg. (etiam in textu ex -ροῦντος A₂ -ρεῖ αὐτός corr.), G₁:
 τοῦ ἀέρος ἀντιμεταχωρεῖ αὐτός T 16 ποιῆσαι Th: ποιῆσθαι A:
 ποιείσθαι G₁, σθ expunxit et σ supra scripsit G₂

nur so weit abstehe, als nötig ist, um Wasser durchzulassen. An $\gamma\delta$ sitze ferner ein Pfeifchen μ , welches ertönen kann. Nun soll die Flasche durch die Röhre $\varepsilon\zeta$ gefüllt werden,

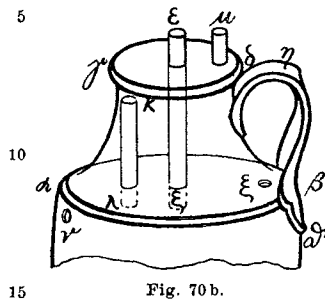


Fig. 70 b.

indem die Luft durch die Röhre $\kappa\lambda$ und die Pfeife μ entweicht.¹⁾ Wenn wir dann die Flasche am Henkel fassen und sie nach der Seite kippen, daβ sie Flüssigkeit auslaufen läßt, so wird sie dieselbe durch die Röhre $\varepsilon\zeta$ nach außen strömen lassen, während durch $\kappa\lambda$ die Flüssigkeit in den Hals $\beta\gamma$ geht. Wird die darin enthaltene Luft durch das Pfeifchen μ hinausgedrängt, so wird sie pfeifen. Es sei ferner in der Scheidewand $\alpha\beta$ ein anderes Loch, durch welches die im Halse zurückgebliebene Flüssigkeit wieder in den Bauch der Flasche zurückfließt, wenn sie wieder aufgerichtet ist und die Luft als Ersatz für die Flüssigkeit (in den Raum $\gamma\beta$) einströmt.²⁾

XXVII.

Aus der offenen Zapfröhre eines auf einer Basis ^{Ein Weinauto-}mat. Fig. 71. stehenden Gefäßes mit Wein durch Anhängen eines Gewichtes ein (bestimmtes) Maß ausfließen zu lassen, z. B. bald einen halben Becher (= 0,137 l), bald einen Becher (= 0,274 l)³⁾, überhaupt beliebig viel.

1) Nach **b**: 'Nun wird die Flasche durch die Röhre $\varepsilon\zeta$ gefüllt, indem die Luft durch irgend ein Luftloch ν entweicht, welches nach dem Füllen des Gefäßes wieder verstopft wird. Ein anderes ξ soll offen sein (Fig. 70 b).'

2) Die Worte: 'Es sei . . . einströmt' fehlen in **b**.

3) Genauer 0,2736 l. Vgl. F. Hultsch *Griechische und römische Metrologie* S. 703²⁾.

18 $\xi\acute{\alpha}\nu$ a: $\acute{\alpha}\nu$ b 19 $\tau\tilde{\omega}$ CP: $\tau\delta$ B 23 $\xi\sigma\tau\alpha\iota$ BCL:
 $\xi\sigma\tau\omega$ P $\xi\tau\epsilon\rho\sigma$ P

Ἔστω τὸ μὲν ἀγγεῖον τὸ $ABΓ$, ἐν ᾧ ὁ οἶνος ἐγγυθίσεται, κρουνὸς δὲ ἐν αὐτῷ παρὰ τὸν πυθμένα ἔστω ὁ $Δ$. διαπεφράχθω δὲ τὸν τράχηλον τῷ EZ διαφράγματι. διὰ δὲ τοῦ EZ διαφράγματος διώσθω σωλὴν ὁ $HΘ$ ἀπέχων ἀπὸ τοῦ πυθμένος τοῦ ἀγγείου ⁵ ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. ἡ δὲ ὑποκειμένη τῷ ἀγγεῖον βάσις ἔστω ἡ $KΛMN$. ἕτερος δὲ σωλὴν ἔστω ὁ $ΞO$ ἀπέχων μὲν ἀπὸ τοῦ διαφράγματος βραχύ, διήκων δὲ διὰ τῆς βάσεως. ἔστω δὲ καὶ ἐν τῇ βάσει ὕδωρ ἐπιφράσσον τὸ στόμιον τοῦ $ΞO$ σωλήνος. ἔστω δὲ ¹⁰ καὶ κανὼν ὁ $ΠΡ$ ἔχων τὸ μὲν ἥμισυ μέρος ἐντὸς τῆς βάσεως, τὸ δὲ ἥμισυ ἐκτὸς κηλωνευόμενον περὶ τὸ $Σ$ σημείον. ἐκκενρώσθω δὲ ἐκ τοῦ $Π$ ἄκρου τοῦ κανόνος κλειψύδρα ἡ T τρύπημα ἔχουσα ἐν τῷ πυθμένι. τὸ μὲν οὖν ἀγγεῖον πληρώσομεν διὰ τοῦ $HΘ$ ¹⁵ σωλήνος, πρὶν ἐγγυθῆναι τὸ ἐν τῇ βάσει ὕδωρ, τοῦ ἀέρος ἐκχωροῦντος διὰ τοῦ $ΞO$ σωλήνος, καταλαβόμενοι τὸν $Δ$ κρουνόν. εἴτα ἐμβαλοῦμεν ἐν τῇ βάσει τὸ ὕδωρ διὰ τινος ὀπῆς, ἄχρις οὗ ἐπιφράξωμεν τὸ O

a 284, 18—288, 7 εἴτα ἐμβαλοῦμεν . . . ἀφῶμεν ζεῖν ²⁰
= b 284, 21—288, 24: εἴτα ἐμβαλοῦμεν ἐν τῇ βάσει τὸ ὕδωρ διὰ τινος ὀπῆς, ἄχρις οὗ ἐπιφράξωμεν τὸ O στόμιον.

1 τὸ (prius) om. T $\overline{\alpha\beta\gamma} AGT_2$: $\overline{\alpha\beta} T_1$ 2 ἐγγυθίσεται Gb:
ἐκγυθίσεται AT 4 δὲ G_2Tb : om. AG₁ 7 ἔστω (ante ὃ)
om. T 9 f. διὰ <τῆς στέγης> τῆς βάσεως δὲ Tb: om. AG
11 μέρος AGT₂b: μέτρον T₁ 12 κηλωνευόμενον AGT₂
(-λον- A): κηλωνευόμενος T₁b 15 ἡθ BCGL: θῆ APT
17 καταλαβόμενοι AGb: καταλαμβανόμενοι T 19 ἐπιφρά-
ξωμεν T: ἐπιφράξομεν AG

1 $\overline{\alpha\beta} bL$ 2 παρὰ a: περὶ bL 3 τὸ δ B 6 διάρ-
ρυσιν εἶναι b 9—10 ἔστω . . . σωλήνος om. bL 13 ἐκ
a: ἐκτὸς b: ex L 15 πληρώσωμεν P 22 ἐπιφράξωμεν BP:
ἐπιφράξομεν C

Das Gefäß, in welches der Wein gegossen wird, sei $\alpha\beta\gamma$ (Fig. 71); es habe am Boden eine Ausflußröhre δ . Sein Hals sei durch die Scheidewand $\varepsilon\zeta$ verschlossen.

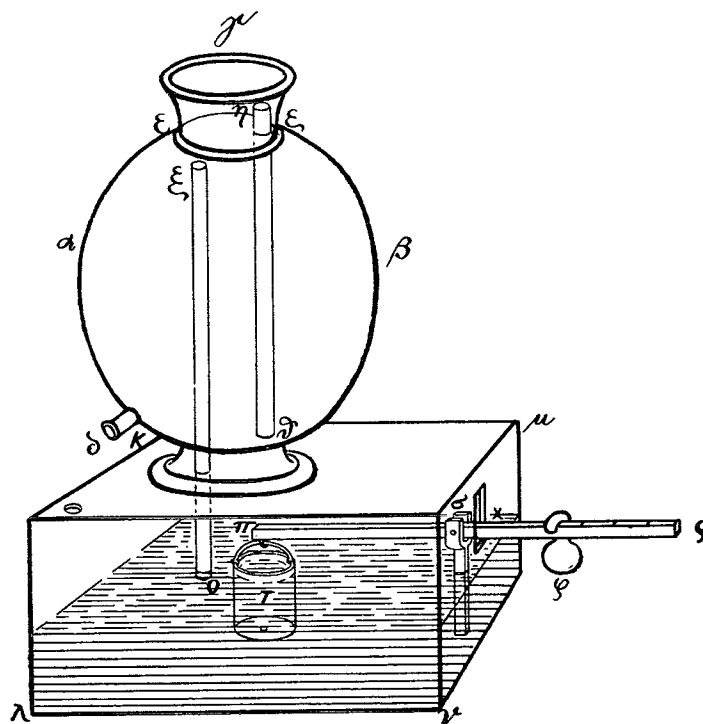


Fig. 71.

Durch diese stecke man eine Röhre $\eta\vartheta$ und bringe sie so dem Boden des Gefäßes so nahe, daß nur noch Wasser durchfließen kann. Die unter das Gefäß gesetzte Basis sei $\kappa\lambda\mu\nu$. Eine andere Röhre $\xi\theta$ reiche fast an die

στόμιον, καὶ ἀφῶμεν τὸν Δ κρουνόν. φανερόν οὖν
 ὅτι οὐ θέυσει ὁ οἶνος διὰ τὸ μηδαμόθεν ἀέρα δύνασθαι
 εἰσκριθῆναι. ὅταν δὲ κατὰξωμεν τὸ P ἄκρον τοῦ
 κανόνος, ἐπαρθήσεται μέρος τι τῆς κλεψύδρας ἐκ τοῦ
 ὕδατος, καὶ γυμνωθείσης τῆς O ἀναπνοῆς θέυσει ὁ Δ ⁵
 κρουνός, ἄχρις ἂν τὸ μετεωρισθὲν τῇ κλεψύδρᾳ ὕδωρ
 ἀπορρεῦσαν ἐπιφράξῃ τὴν O ἀναπνοήν. ἔαν δὲ πάλιν |
²¹⁶ πληρωθείσης τῆς κλεψύδρας κατὰγωμεν τὸ P ἄκρον
 πλέον ἢ τὸ πρότερον, πλείονα χρόνον ἐκρεύσει τὸ ἐν
 τῇ κλεψύδρᾳ μετεωρισθὲν ὕγρόν, ὥστε καὶ ἐκ τοῦ ¹⁰
 κρουνοῦ πλέον ῥυήσεται. ἔαν δὲ καὶ ὅλη ἡ κλεψύδρα
 μετεωρισθῇ, πολλῷ πλέον ῥυήσεται. ἵνα οὖν μὴ τῇ
 χειρὶ κατὰγωμεν τὸ P ἄκρον τοῦ κανόνος, ἔσται τις
 λεία ἢ Φ παραφερομένη ἐν τῷ ἐκτὸς μέρει τοῦ κανόνος
 ἀφήσομεν δὲ καὶ τὸν Δ κρουνόν. φανερόν οὖν ὅτι οὐ ¹⁵
 θέυσει ὁ οἶνος διὰ τὸ μηδαμόθεν δύνασθαι εἰσκριθῆναι
 ἀέρα. ἀποφράττομεν γὰρ καὶ τὸ H στόμιον τοῦ $H\Theta$ σωλήνος.
 ὅταν δὲ καταγάγωμεν τὸ P ἄκρον τοῦ κανόνος, ἐπαρθήσεται
 μέρος τι τῆς κλεψύδρας ἐκ τοῦ ὕδατος, καὶ γυμνωθείσης
 τῆς O ἀναπνοῆς θέυσει ὁ Δ κρουνός, ἄχρις ἂν τὸ μετεω- ²⁰
 ρισθὲν τῇ κλεψύδρᾳ ὕδωρ ἀπορρεῦσαν ἀποφράξῃ τὴν O
 ἀναπνοήν. ἔαν δὲ πάλιν πληρωθείσης τῆς κλεψύδρας
 καταγάγωμεν τὸ P ἄκρον πλέον ἢ πρότερον, πλείονα χρόνον
 ἐκρεύσει τὸ ἐν τῇ κλεψύδρᾳ μετεωρισθὲν ὕδωρ, ὥστε καὶ
 ἐκ τοῦ κρουνοῦ πλέον ῥυήσεται. ἵνα οὖν μὴ τῇ ²⁵
 χειρὶ κατὰγωμεν τὸ P ἄκρον τοῦ κανόνος, ἔστω τις λεία ἢ Φ
 παραφερομένη ἐν τῷ ἐκτὸς μέρει τοῦ κανόνος τῷ PX . καὶ

1 ἀφῶμεν: f. ἀφήσομεν. cf. lin. 15 3 f. εἰσκριθῆναι . . .
 ὅταν. cf. lin. 16—18 9 τὸ om. T

17 ἀποφράττομεν scripsi secundum L (obluramus): ἀναφράτ-
 τομεν h γὰρ BCL: om. P $H\Theta$ scripsi: $\eta\zeta$ B: .e.z. L: $\kappa\zeta$ CP
 23 καὶ ante πλείονα inser. L (et) 26 ἔστω BC: ἔσται P: sit L

Scheidewand und gehe durch die (Deckwand der) Basis. Die Basis enthalte ferner Wasser, welches die Mündung der Röhre ξo verschließt.¹⁾ Es sei auch ein Balken πq angebracht, der zur Hälfte sich innerhalb der Basis, zur
 5 andern Hälfte außerhalb befindet und um den Punkt σ sich wie ein Brunnenschwengel auf- und niederbewegt. Am Balkenende π hänge eine Wasseruhr τ , die im Boden ein Loch hat. Wir füllen nun das Gefäß durch die Röhre $\eta \theta$, bevor das Wasser in die Basis gegossen wird, indem die
 10 Luft durch die Röhre ξo entweicht; denn die Ausflusssröhre δ halten wir zu. Dann gießen wir durch irgend eine Öffnung das Wasser in die Basis, bis wir die Mündung o geschlossen haben, und lassen darauf die Ausflusssröhre δ los. Es ist klar, daß der Wein nicht ausfließt,
 15 weil auf keiner Seite Luft zugeführt werden kann; (denn wir stopfen auch die Mündung η der Röhre $\eta \theta$ zu).²⁾ Drücken wir das Balkenende q nieder, so wird die Wasseruhr zum Teil aus dem Wasser gehoben, und wenn das Luftloch o frei geworden ist, fließt die Ausflusssröhre δ ,
 20 bis das durch die Wasseruhr emporgehobene Wasser (aus dieser) wieder abgeflossen ist und das Luftloch o geschlossen hat. Füllt sich nun abermals die Wasseruhr und drücken wir das Ende q noch mehr als vorher nieder, so wird der Ausfluß des in der Wasseruhr emporgehobenen
 25 Wassers länger dauern. Folglich wird auch aus der Ausflusssröhre mehr ausfließen. Falls man aber die Wasseruhr ganz heraushebt, so strömt noch viel mehr aus.³⁾ Um nun das Balkenende q nicht mit der Hand niederdrücken zu müssen, bringt man an dem äußeren Teile
 30 des Balkens $q\chi$ ein Gewicht⁴⁾ φ an. Wenn es nahe bei

1) Dieser Satz fehlt in **b**.

2) Die Worte: 'denn ... zu' fehlen in **a**.

3) Dieser Satz fehlt in **b**.

4) Unsere Zeichnung giebt das Gewicht in einfacher Form. Bekanntlich sind die in Pompeji (und auch sonst) gefundenen Gewichte meist mehr oder weniger verziert. S. Overbeck-Mau a. a. O. S. 447. 448.

τῷ PX . καὶ ὅταν μὲν ἐγγὺς ᾖ τοῦ P , ὅλην ἀνάξει τὴν κλειψύδραν· ὅταν δὲ ἀπώτερον, ἔλαττον. περίρῳ οὖν εὐρόντες τὰ μέτρα ἃ βουλόμεθα ρεῖν τὸν A κρουνόν, ἐντομὰς ποιήσωμεν ἐν τῷ PX κανόνι καὶ ἐπιγραφὰς τῶν μέτρων, ὥστε ὁπόταν βουλόμεθα μέρος 5 τι ἐκρεῦσαι, ἐπ' ἐκείνην τὴν ἐντομὴν παράγοντες τὴν λείαν ἀφῶμεν ρεῖν.

XXVIII.

Ῥυτοῦ κατασκευή, ὥστε ἐν ἀρχῇ μὲν κρᾶμα ρεῖν, ὅταν δὲ βουλόμεθα ἐπεγγυνομένου ὕδατος, τὸ ὕδωρ 10 αὐτὸ καθ' αὐτὸ ἐκρέειν, καὶ πάλιν κρᾶμα.

Ἔστω ρυτὸν τὸ AB διαπεφραγμένον τὸν τράχηλον τῷ $ΓΑ$ <διαφράγματι>, δι' οὗ σωλὴν διώσθω ὁ EZ φέρον εἰς τὴν ἔκρυσιν, τρημάτιον ἔχων ἐντὸς τοῦ ρυτοῦ τὸ H . διαρύγιον δὲ ἔστω ἐν τῷ ρυτῷ ὑπὸ τὸ 15 διάφραγμα, τὸ $Θ$. ἐὰν οὖν καταλαβόμενοι τὴν Z ἔκρυσιν ἐρχέωμεν τὸ κρᾶμα, εἰσελεύσεται εἰς τὸ ρυτὸν διὰ τοῦ H τρηματίου· ὅταν δὲ ἀφῶμεν τὴν ἔκρυσιν, ὅταν μὲν ἐγγὺς ᾖ τοῦ P , ὅλην ἀνάξει τὴν κλειψύδραν· ὅταν δὲ ἀπώτερον, ἔλαττον. περίρῳ οὖν εὐρόντες τὰ μέτρα 20 ἃ βουλόμεθα ρεῖν τὸν A κρουνόν, ἐντομὰς ποιήσωμεν ἐν τῷ XP κανόνι καὶ ἐπιγραφὰς τῶν μέτρων, ὥστε ὁπόταν βουλόμεθα τοσόνδε μέρος ἐκρεῦσαι, ἐπ' ἐκείνην τὴν ἐντομὴν παράγοντες τὴν λείαν ἀφιέναι ρεῖν.

1 $\overline{\rho\chi}$ A (sed χ in κ , ut videtur, corr.), T: $\overline{\rho\upsilon}$ G μὲν om. T₁, add. T₂ 2 ἀπώτερον T₁: εὐπώτερον A T₂ (εὐποτ. G₁, ἀποτ. G₂) 3. 20—21 f. μέτρα <πρός> ἄ. cf. p. 282, 17 4 ποιήσωμεν A G: ποιήσομεν T 7 ἀφῶμεν: f. ἀφήσομεν 13 τῷ G₂ b: τὸ A G₁: ὃ T διαφράγματι b L: om. a 14 f. <καὶ> τρημάτιον 17 ἐκχέωμεν T 18 ἀφῶμεν A₂ G T b: ἀφῶ A₁

11 ρεῖν B 18 ὅταν a: ἐὰν b 19 ἀνάξει B: ἀλλάξει CP: *adaperiet* L 20 οὖν om. L 21 βουλόμεθα B

q hängt, wird es die Wasseruhr ganz herausheben; je weiter es davon entfernt ist, desto weniger. Man mag nun die Mafse ausprobieren, nach denen die Ausflußröhre δ fließen soll, und auf dem Balken $q\chi$ Einschnitte (als 5 Skala) machen und die Mafse daran schreiben. Wenn daher ein bestimmter Teil¹⁾ ausströmen soll, möge man das Gewicht auf den entsprechenden Einschnitt schieben und die Röhre fließen lassen.

XXVIII.

10 Ein Trinkhorn anzufertigen, daß anfangs eine Mischung fließt, dann aber auf Wunsch bloß reines 15 Wasser ausströmt, wenn Wasser hinzugegossen wird, und (schließlich) wieder eine Mischung.

Ein Zauber-
trinkhorn.
Fig. 72.

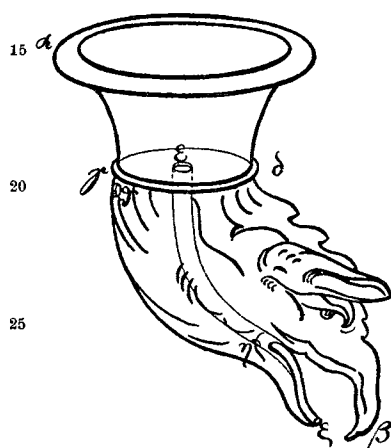


Fig. 72.

20 25 30 Ein Trinkhorn $\alpha\beta$ (Fig. 72) sei im Halse durch (die Scheidewand) $\gamma\delta$ verschlossen. Durch diese stecke man eine Röhre $\varepsilon\xi$, die im Zapfloche endige und innerhalb des Trinkhorns mit einem kleinen Loche η versehen sei. Unterhalb der Scheidewand habe das Trinkhorn ein Luftloch ϑ . Halten wir nun das Zapfloch ξ zu und gießen die Mischung hinein, so läuft sie durch das Loch η in das Trinkhorn. Lassen wir dann das Zapfloch los, so fließt die Mischung aus, indem die Luft durch das Luft-

1) Nach b: 'so und so viel'.

ῥεύσει τὸ κρᾶμα, τοῦ ἀέρος εἰσπίπτοντος διὰ τοῦ Θ διαυγίου. ὅταν δὲ καταλαβόμενοι τὸ Θ διαύγιον ὕδωρ καθαρὸν ἐπεγγέωμεν, τὸ μὲν κρᾶμα οὐ ῥυήσεται διὰ τὸ μὴ ἔχειν παρείσδυσιν τὸν ἀέρα, ὕδωρ δὲ καθαρὸν. ὅταν δὲ ἀνωμεν τὸ Θ, ἀμφοτέρω ῥυήσεται, τό τε ὕδωρ ⁵ καὶ τὸ κρᾶμα, ὃ δὴ ἐξ ἀμφοτέρων πάλιν γίνεται κρᾶμα.

XXIX.

²¹⁷ Ἀγγείου ὕντος ἐπὶ βάσεως καὶ κρουνὸν ἔχοντος ὑπεράνω τοῦ πυθμένου ... καὶ ἐρχυνομένου εἰς αὐτὸ ¹⁰ ὕδατος, ὅτε μὲν καθαρὸν τὸ ὕδωρ ἐκρέειν, ὅτε δὲ κρᾶμα, ὅτε δὲ μόνον ἔκρατον.

Ἐστω ἀγγεῖον τὸ AB ἐπὶ βάσεως κρουνὸν ἔχον τὸν ΓΔ, οὗ τὸ Γ στόμιον ὑπεράνω ἔστω τοῦ πυθμένου τοῦ ἀγγείου. διαπεφράχθω δὲ τὸν τράχηλον τῷ EZ ¹⁵ διαφράγματι, δι' οὗ καθείσθω σωλὴν ὁ HΘ μικρὸν ὑπερέχων τοῦ διαφράγματος εἰς τὸ ἄνω μέρος, ἀπέχων δὲ ἀπὸ τοῦ πυθμένου τοῦ ἀγγείου ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. ἔστω δὲ καὶ ἕτερος σωλὴν πρὸς τῇ γάστρᾳ τοῦ ἀγγείου ὁ ΚΑ ἐκτός, ᾧ ὑποκείσθω ἀγγεῖον ἀκράτου ²⁰ τὸ ΚΜ. ἔστω δὲ καὶ ἐν τῷ EZ διαφράγματι λεπτὸν τρύπημα τὸ Ν. τούτων οὖν ὕντων ἐὰν ἐγγέωμεν

1 εἰσπίπτοντος AGT₂b: ἐκπίπτοντος T₁ 3 ἐπεγγέωμεν T₁b: ἐπιγγέωμεν AG 6 ὃ codd.: f. καὶ 10 f. πυθμένος <καὶ σωλὴνα, ᾧ ὑπὸκειται ἀγγεῖον ἀκράτου>. cf. lin. 20, p. 292, 16 14 τὸν T₁b: τὸ AG 18—20 ὅσον ... ἀγγείου om. G₁, add. G₂ 22 f. <οὕτως> ὕντων, his autem ita se habentibus L

10 post πυθμένος add. ἔχοντος δὲ καὶ οἶνον hL 11 ἐκρέειν aCP: ῥέειν B 12 τὸ ἔκρατον BC 14 Γ om. P 15 δὲ om. P collum .a.b. L 16 καθείσθω B: κείσθω CP: expellatur L 18—19 διάρρυσιν εἶναι h 19 γάστρα a: κοιλία b

loch ϑ eindringt. Halten wir aber das Luftloch ϑ zu und gießen reines Wasser zu, so fließt, weil die Luft keinen Zutritt hat, nicht die Mischung, sondern reines Wasser. Lassen wir (darauf) ϑ los, so fließt beides, sowohl das Wasser als die Mischung. Aus beidem entsteht nun wieder eine (neue) Mischung.

XXIX.

Wenn auf einer Basis ein oberhalb des Bodens mit einer Ausflusssröhre versehenes Gefäß¹⁾ steht

Der wechselnde Ausfluß.
Fig. 73.

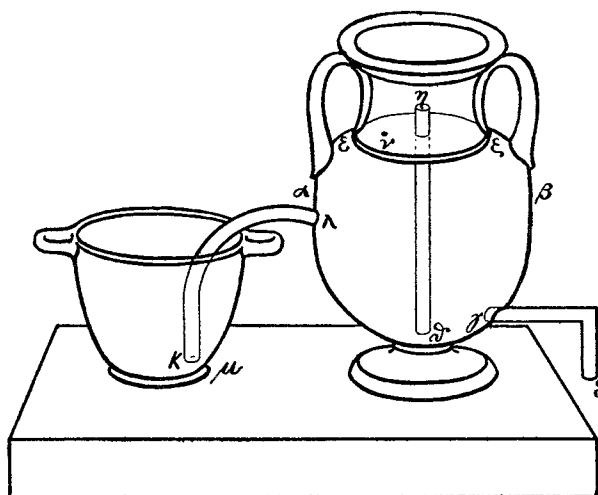


Fig. 73.

und man Wasser hineingießt, so soll bald reines Wasser ausfließen, bald eine Mischung, bald nur reiner Wein.

Ein auf einer Basis stehendes Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 73)

1) Zusatz in \mathbf{b} : 'mit Wein'.

ὕδωρ εἰς τὸ ἀγγεῖον διὰ τοῦ τραχήλου, τὸ μὲν περὶ
τὴν ὑπεροχὴν τοῦ σωλήνος ἐν τῷ τραχήλῳ μενεῖ, τὸ
δὲ ὑπὲρ τοῦτον εἰς τὸ κύτος ἐνεχθήσεται, ἄχρις ἂν
ἐπὶ τὸ Γ στόμιον τοῦ κρουνοῦ παραγένηται. καὶ οὕτως
καθαρὸν τὸ ὕδωρ ἐκρυσσεται. ἀρξαμένου δὲ ῥέειν 5
τοῦ κρουνοῦ, καθάπερ ἐπὶ τοῦ διαβήτου συνεπισπάζεται
καὶ τὸν ἐν τῷ *KM* ἀγγεῖῳ ἄκρατον, καὶ ἐκρυσσεται
κρᾶμα. ὅταν δὲ δαπανηθῇ τὸ ὕδωρ, τότε ἄκρατος
μόνος ῥυθίζεται, εἰ μὴ παρ' ὅσον τὸ παρὰ τὸ *EZ*
διάφραγμα ὕδωρ συνεπισπάζεται. ὅταν δὲ διὰ τοῦ 10
N τρυπήματος πᾶν ἐκρεύσῃ τὸ περὶ τὸ διάφραγμα
ὕδατιον, τότε παρεισελθὼν ὁ ἀήρ διαλύσει τε τὴν
συνέχειαν, καὶ οὐδὲν ἔτι ῥεύσει.

XXX.

Ἀγγείου ὅντος πλήρους οἴνου καὶ κρουνοῦν ἔχοντος, 15
τῷ ὑπόκειται ποτήριον, πρὸς μέτρον τὸ δοθὲν τὸν
οἶνον εἰς τὸ ποτήριον ἐπιρρέειν.

Ἔστω τὸ τὸν οἶνον ἔχον ἀγγεῖον τὸ *AB* κρουνοῦν
218 ἔχον τὸν *ΓΔ*. τὸ δὲ | πρὸς τῷ Γ στόμιον τοῦ κρουνοῦ
λείαν ἐχέτω τὴν ἄνω ἐπιφάνειαν, ὥστε τυμπανίου 20

2 μενεῖ T^bL: μένει AG 8 τότε om. G₁, add. G₂ f. ὕδωρ
<καὶ ἀποφραγῇ τὸ H στόμιον τοῦ σωλήνος> 10 ὅταν T: ὅτε
AG^b 10—11 διὰ τοῦ N G₂T^b: om. AG₁ 11 ἐκρεύσῃ A
(η ex ει corr.), G: ἐκρεύσει T, η supra scripsit ead. m. περὶ
ab: f. παρὰ. cf. lín. 9 18 ἔστω τὸ ἀγγεῖον τὸ τὸν οἶνον ἔχον
τὸ αβ tr. T 19 τῷ T^b: τὸ AG

7 ἡμ CP 8 ὁ ἄκρατος B 11 ἐκρεύσει b 13 Ἀγγείου
ὅντος ἐπὶ βάσεως . . . λεπτὸν τρύπημα τὸ ν (290, 9—22) hic ite-
rat C 15 οἶνον om. L 20 ἄνω om. bL ἐπιφάνειαν
ἀκριβῶς b, superficie ad amussim levigata L

mit einer Ausflußröhre $\gamma\delta$ habe oberhalb seines Bodens die Mündung γ . Sein Hals sei durch die Scheidewand $\varepsilon\zeta$ verschlossen. Durch diese stecke man eine Röhre $\eta\vartheta$, die oben etwas über die Scheidewand hinausrage und fast bis auf den Boden des Gefäßes reiche, aber noch Raum für den Durchfluß von Wasser lasse. Ferner sei eine andere Röhre $\kappa\lambda$ außen am Bauche des Gefäßes angebracht. Unter diese stelle man ein Gefäß ungemischten Weines μ . Schließlich sei auch in der Scheidewand $\varepsilon\zeta$ ein (ganz) kleines Loch ν . Gießen wir nun bei diesen Vorrichtungen durch den Hals Wasser ins Gefäß, so verbleibt das Wasser, welches den hervorstehenden Teil der Röhre umgiebt, im Halse, während das Wasser, welches über diese hinausgeht, in das Innere läuft, bis es zu γ , der Mündung der Ausflußröhre, kommt. In diesem Falle wird das Wasser rein auslaufen. Hat aber die Zapfröhre angefangen zu fließen, so wird sie wie beim Heber auch den ungemischten Wein im Gefäße μ anziehen, und es fließt eine Mischung aus. Ist das Wasser verbraucht¹⁾, dann fließt allein der ungemischte Wein aus, abgesehen von dem Wasser, das er etwa an der Scheidewand $\varepsilon\zeta$ mit anzieht. Wenn das ganze Wasser auf der Scheidewand durch das Loch ν gesickert ist, dann tritt die Luft hinzu, unterbricht den Zusammenhang, und der Ausfluß hört auf.

XXX.

Wenn ein Gefäß voll Wein eine Ausflußröhre hat, unter welcher ein Becher steht, so soll eine bestimmte Quantität Wein in den Becher fließen. Das Gefäß mit dem Weine sei $\alpha\beta$ (Fig. 74); es sei mit einer Ausflußröhre $\gamma\delta$ versehen, deren Mündung γ oben an ihrer Oberfläche²⁾ abgeschliffen sei, auf dafs sie kein Wasser auslaufen läßt, wenn sich eine kleine

Ein Weinauto-
mat (durch ein
Gewicht gere-
gelt). Fig. 74.

1) Soll die Vorrichtung als Heber weiter wirken, ist η natürlich zu verstopfen.

2) Zusatz in **b**: 'scharf'.

ἐπιτεθέντος τοῦ EZ στέγειν τὸ ὕδωρ. ἔστω δὲ καὶ
 κανόνιον ὀρθὸν πεπηγὸς ἐπὶ τοῦ ὧτος τὸ $HΘ$, ἀφ'
 οὗ ἕτερον κηλωνενέσθω τὸ $ΚΑ$. ἔστω δὲ καὶ ἕτερος
 κανὼν ὑπὸ τὴν βάσιν τοῦ ἀγγείου ὁ MN κηλωνεν-
 ὁμενος περὶ τὸ Ξ . ἕτεροι δὲ δύο κανόνες οἱ KO , $ΑΠ$ ⁵
 προσήφθωσαν ἐν περόναις κινούμενοι, ὥστε ὁπόταν
 κατάγῃ τις τὸ M ἔκρου τοῦ κανόνος, ἐπαιρομένου τοῦ
 EZ τυμπάνου ἀνοίγεσθαι τὸν κρουνὸν καὶ ἐκρεῖν,
 ἀφεθέντος δὲ πάλιν κατακλείεσθαι. ἐπικλείσθω οὖν
 τῷ MN κανόνι ποτήριον, εἰς δὲ βουλόμεθα τὸ πρὸς ¹⁰
 μέτρον ὑγρὸν δέξασθαι, καὶ ἔσται τὸ P ὑποκείμενον
 τῷ κρουνῷ. ἔστω δὲ καὶ λεία τις ἢ Σ δυνάμενη διὰ
 κρῖκου παράγεσθαι εἰς τὴν ὑπεροχὴν τοῦ κανόνος τὴν
 MO . ἐὰν οὖν παρὰ Ξ εἰς τὸ πρὸς τῷ M μέρος,
 ἀνοιχθήσεται ὁ κρουνὸς καὶ ρεύσει εἰς τὸ ποτήριον, ¹⁵
 καὶ βαρουμένου τοῦ ποτηρίου πάλιν ἀνανεύσει ἡ λεία
 καὶ ἀποκλείσει τὸν κρουνόν. ἵνα οὖν πρὸς μέτρον
 ἀπορρέῃ, ἐμβεβλήσθω εἰς τὸ ποτήριον, εἰ τύχοι, κοτύλη.
 τὸ δ' ἐκ τοῦ κρουνοῦ ἐκρέον ἐν ἄλλῳ ἀγγεῖω λαμβά-
 νέσθω, καὶ παραγέσθω ἡ λεία, ἕως οὗ πρῶτως μηκέτι ²⁰

1 καὶ AGT_2b : τὸ T_1 3 κηλωνενέσθω b : κηλωνενέτω a
 5 δὲ om. G 6 $\overline{\kappa\alpha}, \overline{\lambda\pi}$ T : $\kappa\alpha\overline{\lambda\pi}$ AGb : om. L 9 δὲ om. T_1 ,
 add. T_2 10 εἰς om. T_1 , add. T_2 βουλόμεθα T 11 ἔσται
 AG : ἔστω Tb : sit L 12 ἢ AGT_2b : τὸ T_1 14 ἐὰν AGT_2b :
 ὅταν T_1 τῷ Mb : τὸ a 15 f. <τὸ ὑγρὸν> ρεύσει 17 οὖν
 AGb : γοῦν T 18 ποτήριον: f. ἀγγεῖον 19 δ' ἐκ AC : δὲ
 ἐκ $BGPT$ ἐκρέον AGT_2b : ῥέον T_1 20 παραγέσθω T_1b :
 παραγενέσθω AGT_2 οὐ: οὖν T

1 cooperiatur L (στέγεσθαι?) 2 ἀφ' aCP : ἐφ' B , Vind. 120
 4—5 κηλωνενόμενος καὶ οὗτος bL 8 τυμπάνου C 11
 δέξασθαι a : ἐκρεῖν b , fluere L 14 $\overline{\mu\alpha}$ BL : $\overline{\mu}$ CP παρὰ Ξ
 a : παραγάγωμεν αὐτὴν bL 16 βαρουμένου a : βαρυνόμενον b
 18 τύχοι CP : τύχη B 20 πρῶτως om. L

Scheibe $\varepsilon\zeta$ darauf legt. Auf dem Henkel stehe ein senkrechter Stützbalken $\eta\vartheta$ fest, von welchem ein anderer, (der Querbalken) $\kappa\lambda$, auf- und niederwippe. Unter dem Fußse des Gefäßes sei ferner ein anderer Querbalken $\mu\nu$ angebracht, der¹⁾ um ξ wie ein Brunnenschwengel auf-

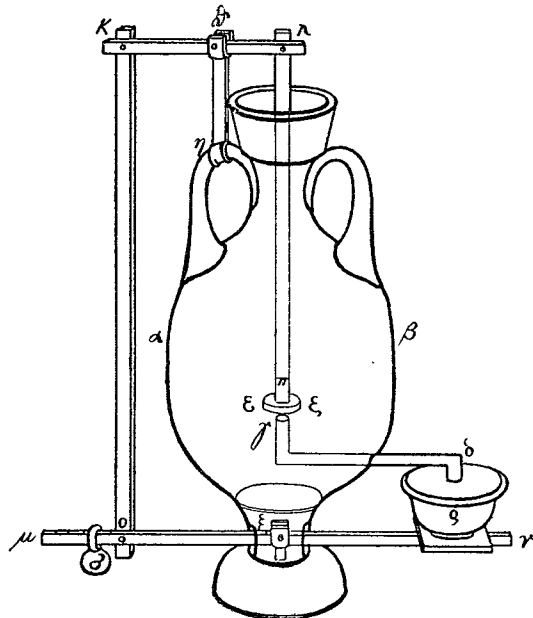


Fig. 74.

und niedergehe. Noch zwei andere Hölzer $\kappa\sigma$ und $\lambda\pi$ sind (an $\kappa\lambda$) zu befestigen und sollen sich derart um Stifte drehen, daß, wenn man das Balkenende μ nach unten zieht, die Scheibe $\varepsilon\zeta$ sich hebt und die Ausflussschleife sich
 10 öffnet und fließt, sich dagegen wieder schließt, wenn man

1) Zusatz in b: 'gleichfalls'.

ῥέη ὁ κρουνός, καὶ σεσημειώσθω ἐπὶ τοῦ κανόνος καὶ ἐπιγεγράφθω κοτύλη· ὁμοίως δὲ καὶ ἡμικοτύλη καὶ δύο κοτυλῶν· καὶ οὗ ἔαν βουλώμεθα μέτρον, τὰ αὐτὰ ποιήσομεν καὶ ἔξομεν τῶν μέτρων τὰ σημεῖα, καθ' ἃ δεῖ παραγομένην τὴν λείαν τὰ μέτρα ἀποδιδόναι. 5
δυνατὸν δὲ ἀντὶ τοῦ EZ τυμπανίου περιτρίβεσθαι τῷ κρουνῷ ὥς στεγνόν τι ἀγγεῖον, ὥστε διαστελλομένου τοῦ ὑγροῦ ὑπὸ τοῦ ἐν αὐτῷ ἀέρος μηκέτι ῥέειν τὸν κρουνόν.

XXXI.

10

219 Ἀγγείου οἶνον ἔχοντος καὶ κρουνὸν καὶ ὑποκειμένον κρατήρος, ὅσον ἔν τις τοῦ κρατήρος ἀφέληται, τοσοῦτον εἰς αὐτὸν ἐπιρρέειν οἶνον ἐκ τοῦ κρουνοῦ.

Ἔστω τὸ τοῦ οἶνου ἀγγεῖον τὸ AB (κρουνός δὲ ὁ ΓΔ) ἔχον τὸ EZ τυμπάνιον καὶ τοὺς HΘ, ΚΑ, 15 ΚΟ, ΑΜ κανόνας ὥς καὶ ἐπάνω· ὑποκείσθω δὲ τῷ κρουνῷ ποτήριον τὸ Π· τῷ δὲ ΚΟ κανονίῳ προσφυνῆς ἔστω λεβητάριον τὸ Ρ ἐνὸν ἐν ἀγγεῖῳ τῷ ΣΤ. σωλήν δὲ ὁ ΤΦ συντετρεγῆσθαι τοῖς ΣΤ, Π ἀγγείοις. τούτων . . . ὄντων καὶ κενῶν ὄντων τῶν Π, ΣΤ ἀγγείων τὸ 20

1 ῥέη T: ῥέει AGb σεσημειώσθω Tb: σεσημειώσθαι AG
2 f. κοτύλης et ἡμικοτύλης 4 καὶ AGb: ἕως T μέτρων
AGb: μερῶν T 6 τοῦ Tb: om. AG 7 ὥς suspectum, nisi
quid intercidit 15 ἔχον AG: ἔχων Tb 15—16 τοὺς . . .
κανόνας A₁G: τὰ . . . κανόνια A₂Tb 18 τῷ CG₁PT: τὸ ABG₁
20 lacunam statui; f. τούτων <οὗ οὕτως> ὄντων, his ita
(itaque cod. Taurin.) se habentibus L: τούτων δὲ ὄντων Leid.
Voss. 19 καὶ κενῶν ὄντων om. T

1 κανόνος aB: κανονίου CP 2 ἡμικοτύλιον BCL 3 κο-
τυλῶν a: κοτύλαι b οὗ ἔαν a: ὃ ἔαν b μέτρον b 6 et
pro (= καὶ ἀντὶ) L τυμπανίου a: τυμπάνου b 7 ὥς: et L
8 ὑγροῦ a: ἀέρος bL 16 ΚΟ om. b: ΚΟΑ om. L 17 Π:
·x·r· L 19 στπ aBL: τπ P: στ π C 20 στπ bL

es losläßt. Auf dem Querholz $\mu\nu$ stehe ein Becher, in
 welchen wir das entsprechende Maß Flüssigkeit zapfen¹⁾
 wollen. Das soll ϱ sein, der unter der Ausflußröhre
 steht. Schließlich bringe man ein Gewicht σ an, welches
 5 sich mittels eines Ringes auf dem Vorsprunge $\mu\sigma$ ver-
 schieben läßt. Schiebe ich²⁾ es nun nach μ hin, so
 öffnet sich die Ausflußröhre, und die Flüssigkeit strömt
 in den Becher. Wenn infolge dessen der Becher schwerer
 wird, so hebt sich das Gewicht wieder und verschließt
 10 die Ausflußröhre. Damit nun ein bestimmtes Quantum
 abfließt, schütte man in den Becher³⁾ etwa eine Kotyle
 (= 0,27 l). Die aus der Ausflußröhre ausströmende
 Flüssigkeit fange man in einem andern Gefäße auf, und
 man schiebe das Gewicht so lange zur Seite, bis zum
 15 ersten Male eine Unterbrechung des Ausflusses eintritt,
 bringe auf dem Holze eine Marke an und schreibe 'Kotyle'
 daran, ebenso ' $\frac{1}{2}$ Kotyle' und '2 Kotylen'. Dies wieder-
 holen wir bei jedem beliebigen Maße und bekommen so
 für die Maße die Marken, nach denen man das Gewicht
 20 verschieben muß, um die entsprechenden Maße zum Aus-
 fluß zu bringen. Statt der Scheibe $\varepsilon\zeta$ kann man ein
 geschlossenes Gefäß (eine Art Glocke) um die Ausfluß-
 röhre legen, so daß der Ausfluß aufhört, wenn der Zu-
 sammenhang der Flüssigkeit von der in jener Glocke ent-
 25 haltenen Luft unterbrochen wird.

XXXI.

Hat ein Gefäß mit Wein eine Ausflußröhre, unter
 der ein Mischkrug steht, so soll so viel Wein, als
 man dem Mischkrüge entnimmt, aus der Ausfluß-
 30 röhre zufließen.

Das Gefäß mit Wein sei $\alpha\beta$ (Fig. 75), die Aus-
 flußröhre $\gamma\delta$. Es sei wie vorhin mit dem Scheibchen $\varepsilon\zeta$

Ein Weinauto-
 mat (durch das
 Steigen und
 Sinken eines
 Schwimmers
 geregelt).
 Fig. 75.

1) Nach **b**: 'in welchen das entsprechende Maß . . . fließen
 soll'. 2) Nach **b**: 'Schieben wir'. 3) Richtiger wohl:
 'in das Gefäß'.

P λεβητάριον πρὸς τῷ πυθμένι ἔσται τοῦ *ΣΤ* ἀγγείου καὶ ἀνοίξει τὸν *ΓΔ* κρουνόν. ῥέοντος δὲ αὐτοῦ εἰς ἀμφοτέρω τὰ *ΤΣ*, *Π* ἀγγεῖα, προσαναβαῖνον τὸ λεβη-

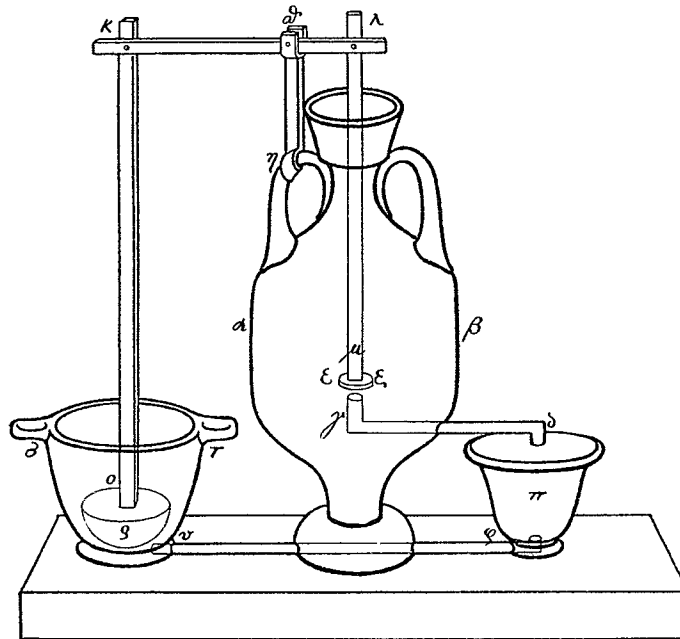


Fig. 75.

τάριον πάλιν κλείσει τὸν κρουνόν, ἕως οὗ πάλιν ἀφέλωμεν ἀπὸ τοῦ κρατήρος. καὶ τοῦτο ἔσται, ὁσάκις ἂν ἀφέλωμεν.

XXXII.

Θησαυροῦ κατασκευὴ τροχὸν ἔχοντος στρεφόμενον χάλκεον, ὃς καλεῖται ἀγνιστήριον· τοῦτο γὰρ εἰώθασιν

und den Stangen $\eta\theta$, $\kappa\lambda$, $\kappa\sigma$, $\lambda\mu$ versehen. Unter der Ausflusssäule stehe ein Krug π . Mit der Stange $\kappa\sigma$ sei ein kleiner Kessel ϱ verbunden, der sich in einem Gefäße $\sigma\tau$ befinde. Eine Röhre $\nu\varphi$ setze die Gefäße $\sigma\tau$ und π in Verbindung. Sind nun bei derartigen Vorrichtungen die Gefäße π und $\sigma\tau$ leer, so liegt der Kessel ϱ am Boden des Gefäßes $\sigma\tau$ und läßt die Ausflusssäule $\gamma\delta$ offen. Da nun die (infolgedessen ausströmende) Flüssigkeit sich in die beiden Gefäße π und $\sigma\tau$ ergießt, so steigt der Kessel 10 und schließt die Ausflusssäule wieder, bis man den Mischkrug von neuem ausschöpft. Dieser Vorgang wiederholt sich jedesmal, wenn man etwas herausnimmt.

XXXII.

Eine Schatzkammer mit einem rotierenden Bronze-^{Der pfeifende}rade, dem sogenannten Sühnrade (Hagnisterion)¹⁾, zu ^{Mönch (Vogel)} bauen; dieses pflegen nämlich die Tempelbesucher ^{Fig. 76.} zu drehen. Wenn sich das Rad dreht, so soll die Stimme eines Mönches (Vogel) erschallen und das Vöglein selbst, welches obenauf steht, sich drehen. Steht dagegen das 20 Rad (wieder) still, so soll der Mönch aufhören sowohl zu pfeifen als sich zu drehen.

Es sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 76) eine Schatzkammer; darin sei eine leicht drehbare Achse $\varepsilon\zeta$ quer gelegt. Mit dieser sei das Rad $\theta\kappa$ verbunden, welches man umdrehen muß. 25 An der Achse seien innen zwei Räder λ und μ befestigt, von denen λ mit einer Winde versehen sei²⁾, μ dagegen

1) Vgl. oben S. 149, 1—4.

2) Vgl. auch Fig. 76 a—c in den Prolegomena.

1 $\xi\sigma\tau\alpha\iota$ T b L: $\xi\sigma\tau\omega$ A G 2 $\delta\nu\sigma\iota\xi$ (sic) A 3 $\tau\sigma\pi$ B G₂ T₁:
 $\tau\alpha\pi$ A G₁ T₂: f. II, ΣT . cf. p. 296, 20

1 $\tau\sigma\tau$ $\sigma\tau$ $\delta\gamma\gamma\epsilon\lambda\omicron\nu$ a: $\tau\sigma\tau$ $\delta\gamma\gamma\epsilon\lambda\omicron\nu$ $\tau\sigma\tau$ $\sigma\tau$ b 2—4 $\xi\epsilon\omicron\nu$ -
 $\tau\omicron\varsigma$. . . $\kappa\rho\omicron\nu\nu\omicron\nu$ om. CP

οἱ εἰς τὰ ἱερὰ εἰσιόντες στρέφειν. ἔστω οὖν τοῦ τροχοῦ στραφέντος μελαγκορύφου γίνεσθαι φωνήν, καὶ αὐτὸ δὲ τὸ ὀρνύφιον ἐφεστὼς στρέφεσθαι, σταθέντος δὲ τοῦ τροχοῦ μηκέτι φθιγγεσθαι τὸν μελαγκόρυφον μήτε στρέφεσθαι.

Ἔστω θησαυρὸς μὲν ὁ $AB\Gamma\Delta$, ἄξων δὲ διακείμενος ἐν αὐτῷ ὁ EZ εὐλύτως δυνάμενος στρέφεσθαι, ᾧ συμφυῆς ἔστω ὁ ΘK τροχός, ὃν δεῖ στρέφειν. ἔστωσαν δὲ τῷ ἄξωνι δύο τροχοὶ συμφυεῖς ἐντὸς οἱ A, M , ὧν ὁ μὲν A ἐξελίκτραν ἐχέτω, ὁ δὲ M ἀκτινωτὸς ἔστω. περὶ δὲ τὴν ἐξελίκτραν σπάρτος ἐπειλήσθω, ἥς ἀπὸ τοῦ ἄκρου ἐκκενμάσθω πνιγὲς ὁ N σωλήνα ἔχων | τὸν ΞO καὶ σφίγγιον ἔχων ἐπ' ἄκρου μελαγκορυφίζον. ὑποκείσθω δὲ τῷ πνιγῇ ὕδατος ἀγγεῖον τὸ ΠP . καθείσθω δὲ καὶ ἄξονίσκος ὁ ΣT ἀπὸ τῆς κορυφῆς τοῦ θησαυροῦ εὐλύτως δυνάμενος στρέφεσθαι, πρὸς μὲν τῷ Σ ἔχων τὸν μελαγκόρυφον, πρὸς δὲ τῷ T ἀκτινωτὸν τύμπανον ἐμπεπλεγμένον τῷ M τυμπάνῳ. συμβήσεται οὖν ἐπιστραφέντος τοῦ ΘK τροχοῦ ἐπείλεισθαι τὴν σπάρτον περὶ τὴν ἐξελίκτραν καὶ ἀνέχειν τὸν πνιγέα, ἀφεθέντος δὲ τοῦ τροχοῦ τῷ βάρει κατα-

1 f. οὖν <δέον>. cf. p. 302, 10 3 ὀρνύφιον AG: ὀρνύφιον Th ἐφεστὼς ab: ἐφεστὸς M, alii deteriores 3—4 σταθέντος scripsi: ^{μς}σταθέντος A₁: στραφέντος A₂ GLTh 5 μήτε AG: μηκέτι T 10 A om. AG 11 σπάρτον A 14 ὕδατος G₂ Th: om. AG₁ 17 Σ om. T 19 κθ T 19—20 ἐπείλεισθαι AG₂ Th, εἰ ex η corr. A: ἐπειλήσθαι G₁

1 ἔστω: accidet (= συμβήσεται) L 5 μήτε στρέφεσθαι om. CP στρέφεσθαι τὸν μελαγκόρυφον B 6 διακείμενος aCP: κείμενος BL 8 ἔστωσαν om. B 9 .l. et .m. L 13 καὶ om. hL ἔχων a: ἔχοντα hL 15 καθείσθω BCL: κείσθω P ἑτερος ἄξονίσκος BCL ὁ ΣΤ om. hL ἀπὸ a: ἐκ τῶν ἄνωθεν ἡγουν hL 17 τῷ BC: τὸ (bis) P 19 θ BL

ein Sternrad bilde. Um die Winde sei eine Schnur geschlungen. An ihrem Ende hänge ein Windkessel ν , der eine Röhre ξo und auf deren Spitze eine kleine Pfeife habe, welche die Stimme eines Mönches nachahmen
 5 kann. Unter dem Windkessel stehe ein Gefäß πq mit

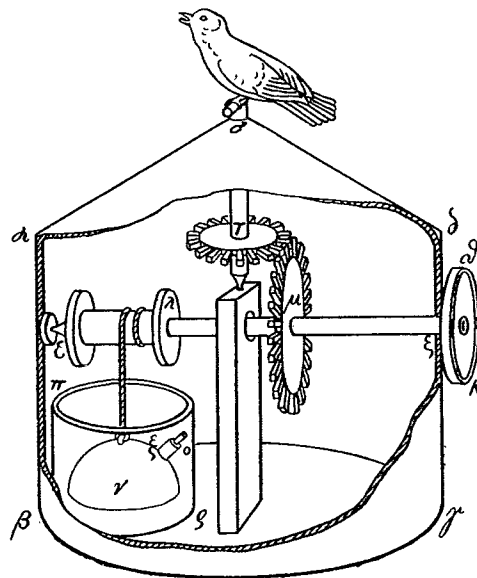


Fig. 76.

Wasser. Von der Spitze der Schatzkammer lasse man eine kleine, leicht drehbare Achse $\sigma \tau$ hinab, sie habe bei σ den Mönch, bei τ ein Sternrad, welches in das Wellrad μ fasse. Wird nun das Rad $\theta \kappa$ umgedreht, so ist die
 10 Folge, daß die Schnur sich um die Winde wickelt und den Windkessel nach oben zieht. Wenn dagegen das Rad losgelassen wird, so fällt der Windkessel infolge

φερόμενον τὸν πνιγέα εἰς τὸ ὕδωρ τὸν ἦχον ἀποτελεῖν τοῦ ἀέρος ἐκθλιβομένου, ἕμα δὲ καὶ τὸν μελαγκόρυφον ἐπιστρέφεισθαι διὰ τῆς τῶν τυμπάνων ἐπιστροφῆς.

XXXIII.

Ἐνιοὶ ἐν τοῖς ἀγγείοις ἐμβαλλόμενοι σίφωνες ῥέουσιν, ἕως ἂν ἡ κενωθῇ τὰ ἀγγεῖα ἢ ἡ τοῦ ὕδατος ἐπιφάνεια γένηται κατὰ τὸ ἐκτὸς στό-
 221 μιον τοῦ σίφω-
 νος· δέον ἔστω ῥέοντος αὐτοῦ, ὅτε βουλόμεθα, μηκέτι ῥέειν.

Ἐστω τι ἀγγεῖον τὸ AB , ἐν ᾧ σίφων \langle ἔστω \rangle ὁ ΓAE ἔχων τὸ μὲν ἐντὸς σκέλος ἀνακαμμένον ὥς τὸ ΓZH . ἔστω δὲ καὶ κανόνιον ὀρθὸν πεπηγὸς τὸ ΘK , πρὸς δὲ ἕτερον κηλωνευέσθω τὸ AM , ἐξ οὗ ἕτε-

ρον κανόνιον ἐν περόνῃ κινούμενον τὸ MN ἔχον πρὸς τῷ N ἄκρῳ ἀγγεῖον δυνάμενον περιβαίνειν τὴν ZH τοῦ σίφωνος ἀνακαμπήν· ἐχέτω δὲ τὸ AM κανόνιον 30

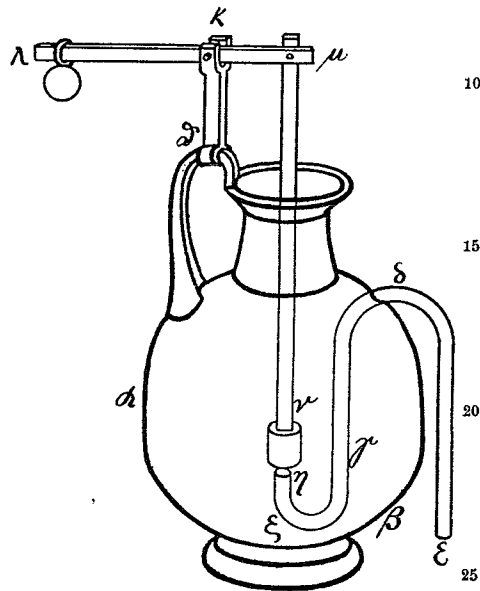


Fig. 77.

seiner Schwere ins Wasser und erzeugt den Schall, indem die Luft hinausgepresst wird. Die Umdrehung der Zahnräder hat zugleich eine Umdrehung des Mönches zur Folge.

XXXIII.

5 Manche Heber fließen, wenn sie in die Gefäße
gesetzt werden, bis entweder die Gefäße leer sind
oder der Wasserspiegel mit der äußeren Heber-
mündung auf gleichem Niveau steht. Nun sei ver-
langt, daß der Ausfluß in jedem beliebigen Zeitpunkte
10 aufhören kann.

Der Wasser-
automat (durch
ein Gewicht
geregelt).
Fig. 77.

Ein Gefäß $\alpha\beta$ (Fig. 77) enthalte einen Heber $\gamma\delta\epsilon$,
dessen innerer Schenkel nach oben umgebogen sei wie
 $\gamma\zeta\eta$. Auf einem senkrechten, feststehenden Stützbalken $\theta\kappa$
gehe eine Querstange $\lambda\mu$ wie eine Wippe auf und nieder.
15 Daran hänge eine andere Stange $\mu\nu$, sie bewege sich um
einen Stift und sei an ihrem Ende ν mit einem (kleinen)
Gefäße versehen, welches das umgebogene Heberende $\zeta\eta$
umschließen kann.¹⁾ Die Querstange $\lambda\mu$ habe in λ ein
Gewicht hängen, so daß das Gefäß, welches sich um die
20 Heberbiegung legen soll, über der (inneren) Mündung des
Hebers liegt und dieser fließen kann. Soll aber der
Ausfluß aufhören, so nehmen wir das bei λ hängende
Gewicht weg, so daß sich das in ν befindliche Gefäß
(Deckel) senkt und sich um die Biegung $\zeta\eta$ legt. Und so
25 hört der Heber auf zu fließen. Soll der Ausfluß dagegen
wieder beginnen, hängen wir das Gewicht von neuem an.

1) Also einem cylindrischen Deckel für die innere Hebermündung.

6 $\xi\omega\varsigma$: $\acute{\omega}\varsigma$ T 10 f. $\delta\acute{\epsilon}\omicron\nu$ $\langle\delta\acute{\epsilon}\rangle$ 17 $\xi\sigma\tau\omega$ BC: *sit* L:
om. aP 28 f. $\kappa\alpha\nu\acute{\omicron}\nu\iota\omicron\nu$ $\langle\acute{\epsilon}\kappa\alpha\rho\epsilon\mu\acute{\alpha}\sigma\theta\omega\rangle$ $\xi\chi\omicron\nu$ ABG: $\xi\chi\omega\nu$
CPT 29 $\acute{\alpha}\gamma\gamma\epsilon\iota\omicron\nu$ om. T₁, add. T₂

5 $\sigma\acute{\iota}\varphi\omega\nu\epsilon\varsigma$ $\acute{\epsilon}\mu\beta\alpha\lambda\lambda\acute{\omicron}\mu\epsilon\nu\omicron\iota$ $\acute{\epsilon}\nu$ $\acute{\alpha}\gamma\gamma\epsilon\lambda\omicron\iota\varsigma$ tr. b (om. *τοῖς*) 10 $\kappa\alpha\lambda$
 $\delta\acute{\epsilon}\omicron\nu$ bL 21 $\gamma\zeta\eta$ BC: $\gamma\eta\zeta$ P: $\cdot e \cdot z \cdot f \cdot$ L

βάρος ἐκκρεμάμενον πρὸς τῷ *A*, ὥστε τὸ περιβαῖνον
 ἀγγεῖον τὴν τοῦ σίφωνος ἀνακαμπὴν ὑπεράνω εἶναι
 τοῦ στομίου καὶ ῥεῖν τὸν σίφωνα. ὅταν δὲ βουλώ-
 μεθα μηκέτι ῥεῖν, ἀφελοῦμεν τὸ πρὸς τῷ *A* βάρος,
 ὥστε καταχθῆναι τὸ πρὸς τῷ *N* ἀγγεῖον καὶ περιβῆναι 5
 τὴν *ZH* ἀνακαμπὴν. καὶ οὕτως οὐκέτι ῥεύσει ὁ δια-
 βήτης. ὅταν δὲ βουλώμεθα ῥεῖν, πάλιν ἐκκρεμάσομεν
 221¹⁴ τὸ βάρος.

XXXIV.

224 Μιλιαρίου κατασκευή, ὥστε ἐπικειμένου ζφδαρίου 10
 διεσκευασμένου εἰς φυσῶντος τρόπον αὐτό τε τὸ ζφῆδιον
 φυσᾶν εἰς τοὺς ἄνθρακας καὶ οὕτως καίεσθαι τὸ
 μιλιαρίον ἔτι τε κρουνοῦ προσκειμένου παρὰ τὸν
 τράχηλον τοῦ μιλιαρίου καὶ ἀνεργότος μὴ ῥεῖν, εἰ
 μὴ πρότερον ψυχρὸν [ἄν] ἐγγέομεν εἰς τι κρατήριον, 15
 τὸ δὲ ψυχρὸν μὴ πρότερον συναναμίγνυσθαι τῷ θερμῷ,
 εἰ μὴ εἰς τὸν πυθμένα χωρήσει, ἐκ δὲ τοῦ κρουνοῦ
 τὸ θερμότατον ἐκρέειν.

Ἐστω τὸ μὲν σχῆμα τοῦ μιλιαρίου οἷον ἄν τις
 προαιροῖται. ἐν δὲ τῇ χώρᾳ τῇ τὸ ὕδωρ δεχομένην 20

1 πρὸς om. T₁, add. T₂ τῷ AGb: τὸ T ut lin. 4 2 σί-
 φων (sic) A 4 de futuro ἀφελοῦμεν cf. Heron. Metrica III 18
 (vid. vol. III), Diopht. 312, 28 Vi 10 Μιλιαρίου b: μηλιαρίου AG:
 μιλιαρίου T, ι supra scr. m. 1 13 μιλιαρίον b: μηλιαρίον a
 14 μηλιαρίου a ut lin. 19. p. 306, 5. 10. 25. 310, 4. 314, 9;
 omnibus locis secundum b correxi 15 ἄν seclusi ἐγγέο-
 μεν A: ἐγγέωμεν GTb 20 post προαιροῖται lacunam statuatam.
 dici enim debebat, quot et qualia spatia discernenda essent,
 utro spatio aqua contineretur, utro carbones

5 καταχθῆναι aB: κατενεχθῆναι CP 11 καὶ διεσκευ-
 ασμένου bL τρόπον φυσῶντος tr. b 13 τε B: τοῦ CP
 15 κρατήριον a: κρατηρίδιον b 18 ἐκρέειν a: ἐκρέει bL

XXXIV.

Einen Badeofen (Milliarium)¹⁾ herzustellen, daß Ein Badeofen.
Fig. 78 a und
78 b.²⁾ obenauf eine kleine Figur eine pustende Stellung einnimmt und auf die Kohlen bläst und daß so der
 5 Badeofen geheizt wird. Ferner soll an dem Halse (oberen Teile) des Badeofens eine Ausflußröhre angebracht sein, aber obwohl sie offen stehe, soll nichts ausfließen, es sei denn, daß man zuvor kaltes Wasser in einen kleinen Krug giefst. Das kalte Wasser soll sich nicht eher mit dem
 10 warmen vermischen, als bis es an den Boden kommt. Erst dann soll aus der Ausflußröhre sehr heißes Wasser ausströmen.

1) Das Milliarium ist ein Badeofen in Form eines römischen Meilensteins. Die Heronische Beschreibung des Ofens weicht von der aus der Litteratur (s. die Stellen vorn in den Prolegomena unter der Bemerkung zu Fig. 78) bekannten Einrichtung ab. Nach der Beschreibung des Seneca z. B. lagen im Innern dünne, kupferne Röhren in Spiralwindungen um den Feuer-
 raum. Bis zu einem gewissen Grade kann man dagegen einen pompejanischen Herd vergleichen, von dem bei Overbeck-Mau S. 442 ein Durchschnitt abgebildet ist. Allerdings ist darin der cylindrische Zwischenraum mit dem Wasser ziemlich eng. Auch in dem samovarähnlichen Gefäße, das a. a. O. S. 443 abgebildet ist und das zur Bereitung der Calda diente, umgibt der Raum mit der Flüssigkeit ein inneres, mit glühenden Holzkohlen gefülltes Rohr. In letzterem Gefäße sieht man ferner unten deutlich einen siebartigen Rost, der den durchaus notwendigen Luftzutritt vermittelt. Wir haben daher kein Bedenken getragen, auch in unserer Figur einen derartigen Rost zu zeichnen, obwohl im Text nichts davon erwähnt ist. Auch dem abgesonderten Raume muß von unten Luft zugeführt werden können, daher ist die Röhre 15 von uns innerhalb des Kohlenbehälters noch mit einer Öffnung versehen. Von technischer Seite werden übrigens gegen die Zulässigkeit eines derartig abgesonderten Raumes Bedenken erhoben. (Neuerdings ist nach Mau *Scavi di Boscoreale*, Mitteil. des Deutsch. Archaeol. Instit. Roem. Abteil. IX, 349—358, 1894, in Boscoreale bei Pompeji ein Badeofen, 'la caldaia dell' aqua calda', gefunden, der aber für Heron nicht zu verwerthen ist.)

2) Vgl. auch die handschriftlichen Figuren 78 c und 78 d in den Prolegomena.

ἀπολαμβάνεται τις χώρα μικρὰ δυσὶ διαφράγμασιν
 ὀρθίοις, ὥς πάντοθεν εἶναι στεγνήν, ἐξ ἧς παρὰ τὸν
 πυθμένα σωλὴν συντέτρηται εἰς ὧν τῶν ὑποκειμένων
 τοῖς ἄνθραξιν, οὗ τὸ ἕτερον μέρος ἀποπεφράχθω,
 ὥστε μὴ εἰσιέναι εἰς αὐτὸν ὕδωρ ἐκ τοῦ μιλιαρίου.⁵
 οἱ δὲ λοιποὶ σωλῆνες εἰς τὴν λοιπὴν χώραν, ἐν ᾗ τὸ
 ὕδωρ, φέρουσιν, ὥστε καιομένους τοὺς ἄνθρακας διὰ
 μὲν τοῦ ἐνὸς σωλῆνος τοῦ εἰς τὴν μικρὰν ἔχοντος
 φέρειν χώραν ἀτμὸν ἐγγεν(ν)ᾶν. οὗτος δὲ διὰ τινος
 σωλῆνος συντετρημένου τῷ ἐπιφράγματι τοῦ μιλιαρίου¹⁰
 φέρεται διὰ τοῦ στόματος τοῦ ξωδαρίου εἰς τοὺς
 ἄνθρακας· ἐπινέενυκε γὰρ τὸ ξωδίου, ὥστε κάτω
 φυσᾶν. ἀεὶ οὖν ἀτμοῦ ἐγγεν(ν)ωμένου ἀεὶ καὶ φυσᾷ.
 ὁ δὲ ἀτμὸς γεννᾶται ἐκ τοῦ πυρός. ἐὰν δὲ καὶ μικρὸν
 ὕδρατιον ἐργάωμεν εἰς τὴν μικρὰν χώραν, πλέονα τὸν¹⁵
 ἀτμὸν γεννήσομεν, ὥστε ὑπὲρ μέτρον φυσῶν τὸ ξωδίου
 πλεῖον ἐκθερμαίνειν τὸ μιλιάριον, καθάπερ ὀρωμεν
 ἐπὶ τῶν καιομένων λεβήτων ἀναφερόμενον καπνὸν ἐκ
 τοῦ ὕδατος. ἔσται δὲ ἀφαιρετὸν τὸ ξωδάριον διὰ
 τινος σμηρίσματος πρὸς τὸ ἐγγύνεσθαι τὸ μικρὸν²⁰
 ὕγρὸν. ἅμα δὲ καὶ ἐὰν μὴ βουλώμεθα τὸ ξωδίου
 φυσᾶν εἰς τοὺς ἄνθρακας, ἀποστρέφομεν αὐτὸ διὰ
 τοῦ σμηρίσματος εἰς τὸ ἔξω μέρος. ἔστω δὲ καὶ
 κρατηρίδιον ἐπικείμενον τῷ ἐπιφράγματι, ἐξ οὗ σωλὴν
 φερέτω παρὰ τὸν πυθμένα τοῦ μιλιαρίου, ὥστε δι'²⁵

4 ἀποπεφράχθω Mb: ἀποφράχθω a 6 λοιπὴν om. T
 11 ξωδαρίου Mb: ξωδιαρίου a 17 μιλιάριον a ut p. 308, 2.
 316, 1, correxi ex h 23 σμηρίσματος G: σμηρίσμα AT

1 ἀπολαμβάνεται a: ἀποληφθήτω bL (-θείτω P) 7 aqua
 est L φέρουσιν a: φερέτωσαν bL 8 ἔχοντος φέρειν a:

Die äußere Form des Badeofens sei beliebig. In dem Raume, der das Wasser enthalten soll, teilt man einen kleinen Raum (Kammer) durch zwei senkrechte Scheidewände so ab, daß er allseitig verschlossen ist. In diese
 5 Kammer geht und öffnet sich am Boden eine von den unter den Kohlen liegenden Röhren. Deren anderes Ende sei verschlossen, so daß kein Wasser aus dem Badeofen in sie eindringen kann. Die übrigen Röhren führen in den übrigen Raum, in dem sich das Wasser befindet.
 10 Daher geht der Dampf (bezw. die heiße Luft), den die brennenden Kohlen erzeugen, durch jene eine nach der kleinen Kammer führende Röhre. Dann gelangt er mit Hilfe einer Röhre, die durch den Deckel des Badeofens getrieben ist, durch die Mündung der kleinen Figur nach
 15 den Kohlen hin. Denn die Figur ist geneigt, so daß sie nach unten bläst. Jedesmal nun, wenn sich Dampf entwickelt, bläst sie. Der Dampf wird vom Feuer erzeugt. Wenn wir ferner ein wenig Wasser in die kleine Kammer gießen, bringen wir den Dampf in größerer Menge hervor,
 20 wie wir ja auch bei den geheizten Kesseln aus dem Wasser Rauch aufsteigen sehen. Wenn daher die Figur stärker als gewöhnlich bläst, so erwärmt sie den Badeofen auch mehr. Die kleine Figur sei in die Röhre so eingepaßt (eingeschliffen), daß man sie zum Eingießen
 25 jener geringen Quantität Wasser abnehmen kann. Zugleich kann man die Figur, wenn sie nicht mehr auf die Kohlen blasen soll, mit Hilfe der Verschleifung (Smerisma) nach außen drehen. Auf dem Deckel stehe auch ein kleiner Krug, von dem eine Röhre nach dem Boden des Bade-
 30 ofens gehe, so daß durch sie das kalte Wasser, welches

φέροντος bL 13 ἐγγενωμένον C: ἐγγενουμένον B: γενο-
 μένον P 15 πλείονα aB: πλείονα CP 16 γεννήσομεν a:
 ποιήσομεν bL φυσῶν ex φυσᾶν corr. C: φυσᾶν P 18 καὶ
 ἐπὶ bL (et in) 19 ἀφαιρετὸν CP: ἀφαιρεθῆν B 20 μικρὸν
 om. L 21 ἐὰν βουλόμεθα μὴ φυσᾶν τὸ ξηδάριον tr. bL
 22 avertamus L

αὐτοῦ τὸ ὕδωρ τὸ ψυχρὸν ἐγγυνόμενον εἰς τὸν πυθ-
μένα χωρεῖν. ἵνα δὲ καὶ δύνῃται τὸ μυριάριον πληροῦ-
σθαι ἐγγυνομένου τοῦ ὕδατος καὶ ἅμα τὸ ὑπερκαχλάζον

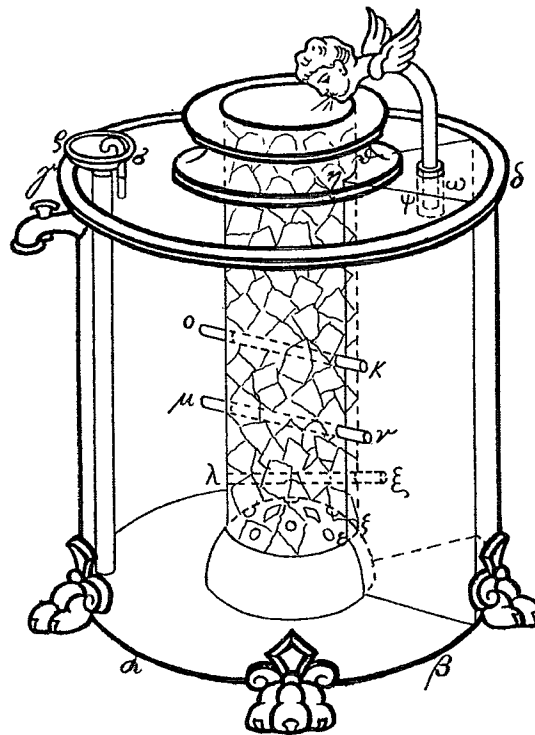


Fig. 78 a.

a 308, 2—316, 13 ἵνα δὲ καὶ δύνῃται . . . ἐμβληθῇσεται
= b 308, 5—316, 31 ἵνα δὲ δύνῃται τὸ μυριάριον καὶ 5
5 καὶ om. L

(etwa) eingegossen wird, nach dem Boden laufen kann. Damit der Badeofen, wenn das Wasser eingegossen wird, sich auch wirklich zu füllen vermag und zugleich das

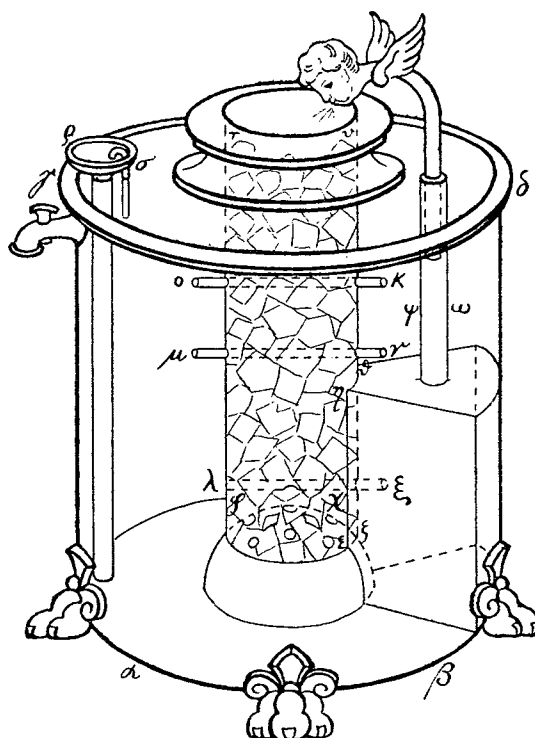


Fig. 78b.

übersprudelnde Wasser nicht nach außen abfließt, münde
 5 eine andere, kleine Röhre in den kleinen Krug, und zwar,

a 309, 4—313, 13 münde ... neigt = b 309, 6—313, 27: so
 werde eine andere kleine Röhre durch den Deckel des Bade-

ὕδωρ μὴ ἔξω ἐκχύνηται, ἕτερον σωληνίδιον συντετρήσθω εἰς τὸ κρατηρίδιον διὰ τῆς ἐντὸς αὐτοῦ ἐπιφανείας, ὥστε μὴ τραχύτητα τῇ ὕψει παρῆχειν. τὴν δὲ τοῦ μιλιαρίου κατασκευὴν ὕπ' ὕψιν ἐκθησόμεθα.

Ἐκκείσθω δὴ κύλινδρος κοῖλος, οὗ ἕδρα μὲν ἡ ⁵ AB , ἐφ' ἧς δὲ ἡ ΓA . ἄλλος δὲ τις κύλινδρος κοῖλος κατεσκευάσθω περὶ τὸν αὐτὸν ἄξονα τῷ προειρημένῳ, οὗ ἡ μὲν ἕδρα ἔστω ἡ EZ , ἐφ' ἧς δὲ ἡ $H\Theta$. ταῖς δὲ ἵτυσι τῶν ἔξω τῶν κοίλων ἐπικείσθω ἐπιφράγματα ²²⁵ δυνάμενα συνέχειν τοὺς κυλίνδρους καὶ ἐπιφράσονται ¹⁵ τὰς ἵτυας. ἐχέτω δὲ ὁ $EZH\Theta$ κύλινδρος σωλῆνας τοὺς OK , $A\Xi$, MN , ὧν ὁ μὲν $A\Xi$ συντετρήσθω ἐκ

πληροῦσθαι ἐγγυνομένου τοῦ ὕδατος καὶ ἅμα τὸ ὑπερκαχλάζον ὕδωρ μὴ ἔξω ἐκχέηται, ἕτερον σωληνίδιον συντετρήσθω τῷ ἐπιφράγματι τοῦ μιλιαρίου καὶ ἀνακεκλόμεθω εἰς τὸ κρατη- ¹⁵ ρίδιον διὰ τῆς ἐντὸς αὐτοῦ ἐπιφανείας, ὥστε μὴ τραχύτητα τῇ ὕψει παρῆχειν. τὴν δὲ τοῦ μιλιαρίου κατασκευὴν ὕπ' ὕψιν ἐκθησόμεθα.

Ἔστω δὴ τὸ σχῆμα τοῦ μιλιαρίου κυλινδροειδές, οὗ βάσις μὲν ἡ AB , κορυφή δὲ ἡ ΓA . ἄλλος δὲ τις κύλινδρος ²⁰ κατεσκευάσθω περὶ τὸν αὐτὸν ἄξονα τῷ προειρημένῳ, οὗ βάσις μὲν ἔστω ἡ EZ , κορυφή δὲ ἡ $H\Theta$ ὑπερέχουσα τὴν ΓA κορυφὴν διαπεφραγμένην οὕσαν. ταῖς δὲ ἵτυσι τῶν κύκλων τοῦ τε κοίλου καὶ τοῦ κυρτοῦ ἔστωσαν κανόνες ²⁵ δυνάμενοι συνέχειν τοὺς κυλίνδρους διὰ τοῦ συνδέσμου ²⁵ τῶν κύκλων. ἐχέτω δὲ ὁ $EZH\Theta$ κύλινδρος σωλῆνας τοὺς OK , MN , $A\Xi$, ὧν ὁ μὲν $A\Xi$ ἐκ τοῦ ἐνὸς μέρους συντε-

1 ἐκχύνηται AG: ἐκχύνεται T 1—2 f. συντετρήσθω . . . εἰς. cf. b lin. 14—15 4 ἐκθησόμεθα Fr. Haase: ἐκθησόμεθα a 5 δὴ AG: δὲ T f. μὲν <ἔστω> 7 κατεσκευάσθω AG: κατασκευάσθω T 8—11 ταῖς δὲ ἵτυσι . . . τὰς ἵτυας secludi vult Rochas 9 τῶν (ante ἔξω): f. ταῖς 10 τοὺς κυλίνδρους secundum b (lin. 25) scripsi: τὴν κυλίνδρον a 11 τὰς om. G

um die äußere Erscheinung nicht zu beeinträchtigen, durch seine Innenseite. Wir wollen nun die Einrichtung des Badeofens vor Augen führen.

Es werde also ein Hohlcyylinder aufgestellt, dessen
 5 untere Grundfläche $\alpha\beta$ (Fig. 78a), dessen obere $\gamma\delta$ sei. Man stelle ferner einen anderen, (inneren) Hohlcyylinder her, der mit dem erwähnten Cylinder um dieselbe Achse liegt; dessen Grundfläche sei $\varepsilon\zeta$, seine Oberfläche $\eta\theta$. Auf
 10 den Kreisrändern¹⁾ außerhalb der Hohlräume seien Deckel befestigt, welche die Cylinder zusammenhalten können und die Ränder (also auch den ganzen cylindrischen Zwischen-
 raum oder Wasserraum) bedecken. Der (innere) Cylinder $\varepsilon\zeta\eta\theta$ enthalte die Röhren $\sigma\kappa$, $\lambda\xi$ und $\mu\nu$, von denen
 15 ofens getrieben und werde oben nach dem Krüge, aus Rück-
 sicht auf ein gefälliges Aussehen durch dessen Innenseite, umgebogen. Wir wollen nun die Einrichtung des Badeofens vor Augen führen.

Die Gestalt des Badeofens sei also cylinderförmig, seine Basis $\alpha\beta$ (Fig. 78a), seine obere Seite $\gamma\delta$. Man stelle noch
 20 einen andern Cylinder her, der dieselbe Achse hat als der vorhin genannte. Dessen Basis sei $\varepsilon\zeta$, seine obere Seite $\eta\theta$, welche über die verdeckte obere Grundfläche $\gamma\delta$ hinausgeht.²⁾ An den Rändern des innern und äußern³⁾ Kreises (Cylinders) seien Leisten angebracht, die mit Hilfe des Kreisbandes die
 25 Cylinder zusammenhalten können. Der (innere) Cylinder $\varepsilon\zeta\eta\theta$ sei mit den Röhren $\sigma\kappa$, $\mu\nu$ und $\lambda\xi$ versehen, von denen $\lambda\xi$ auf

1) Das entsprechende griechische Wort bezeichnet sonst schon allein den Zwischenraum zwischen zwei konzentrischen Kreisen, also einen Kreisring. Ein solcher ist ohne Zweifel auch hier gemeint. Der Kreisring bildet hier die obere Grundfläche des Hohlraumes zwischen dem äußern und innern Cylinder. Vgl. die Bemerkung zu Fig. 78 in den Prolegomena.

2) Dieser Vorsprung ist in der Beschreibung von a nicht erwähnt.

3) Eigentlich: 'des hohlen (konkaven) und gebogenen (konvexen)'. Gemeint ist entweder die Innenseite des innern und die Außenseite des äußern Cylinders oder besser der Innenrand des äußern und der Außenrand des innern.

15 τὸ om. C 19 δὲ BCL: δὲ P 22 ἡ βάσις B
 .th.f. L 27 ὡς . . . ἄλλο om. BL

τοῦ ἐνὸς μέρους τοῦ πρὸς τῷ Ξ · οἱ δὲ λοιποὶ ἐξ ἑκατέρου μέρους διατετρησθῶσαν, καὶ ἔστωσαν αὗται αἱ ἀρχαὶ ἐξ ἑκατέρου εἰς τὴν χώραν τὴν ἐν μέσῳ τῶν κυλίνδρων. καθιέσθω δὲ εἰς τὴν χώραν τὴν ἀπολαμβανομένην ὑπὸ τῶν δύο κυλίνδρων δύο διαφράγματα τὰ ⁵ EH , $Z\Theta$ ἀπολαμβάνοντα χώραν τὴν $H\Theta EZ$, εἰς ἣν τετρησθῶ τὸ εἰρημένον σωληνάριον τὸ ἐκ τοῦ ἐνὸς μέρους τετρημένον. ἐπικιέσθω δὲ τῷ ἐπιφράγματι, τουτέστι τῷ $H\Theta$, σωληνάριον ἔχον τὸ ζωδάριον ἐπικείμενον καὶ συντετρημένον· καὶ διόλου δὲ τὸ ζωδα- ¹⁰ ρίδιον τετρησθῶ καὶ ἐπικεκλίσθω πρὸς τὸ ἐννεύειν εἰς τὴν τῶν ἀνθράκων χώραν. πρὸς δὲ τὸ δόπταν βουλόμεθα μὴ φυσᾶν τὸ ζωδάριον ὃ σωλήν, ἐφ' ᾧ κἀθιγται, συνεσμηρισμένος ἔστω ἐτέρω, ὥς ὅταν ἐπιστρέψωμεν αὐτὸν εἰς τὸ ἕξω μέρος, οὐκέτι φουρήσῃ ¹⁵

τρησθῶ τῷ $EZH\Theta$ κυλίνδρῳ, οἱ δὲ λοιποὶ ἐξ ἑκατέρου μέρους, ὥστε εἶναι² αὐτοὺς εἰς ἀρχὰς καὶ ἐξ ἑκατέρου μέρους εἰς τὴν χώραν τὴν μεταξὺ τῶν κυλίνδρων. διηρησθῶ δὲ ἡ χώρα αὕτη διὰ δύο διαφραγμάτων τοῦ τε HE καὶ τοῦ $Z\Theta$ ²⁰ ἀπολαμβάνοντα χώραν τὴν $H\Theta ZE$, εἰς ἣν τετρησθῶ τὸ εἰρημένον σωληνάριον τὸ ἐκ τοῦ ἐνὸς μέρους τετρημένον, τουτέστι τὸ $A\Xi$. ἐπικιέσθω δὲ τῷ $H\Theta$ ἐπιφράγματι τοῦ $HEZ\Theta$ κυλίνδρου σωληνάριον, ἐν ᾧ ἐφεστᾶτω τὸ ζωδάριον· ὃ δὴ σωληνάριον διὰ τοῦ στόματος τοῦ ζωδαρίου ἐξερχόμενον ἐπικεκλίσθω πρὸς τὴν τῶν ἀνθράκων πυρκαϊᾶν τὴν ²⁵ $TT\Phi X$. πρὸς δὲ τὸ δόπταν βουλόμεθα μὴ φυσᾶν τὸ ζωδάριον ὃ σωλήν, ἐφ' ᾧ κἀθιγται, συνεσμηρισμένος ἔστω ἐτέρω τῷ $\Psi\Omega$, ὥς ὅταν ἐπιστρέψωμεν αὐτὸν εἰς τὸ ἕξω

² αὐται a, spurium videtur (an αὐτοῖς?) ⁶ ἦν: τὴν T_1 , corr. T_2 ¹¹ ἐνεύειν a, corr. T_2 ¹³ ἐφ' AG: ἐξ T ¹⁴ ἔστω AG: τῷ T

¹⁶ λοιποὶ καὶ BC ^{17—18} ut et ad principia tendant (= τεῖναι?) et ex utraque parte ad locum qui inter cylindros est L

sich $\lambda\xi$ nur auf der einen Seite bei ξ öffne; die übrigen seien auf beiden Seiten durchbohrt. Die Enden (Öffnungen) der letzteren sollen auf beiden Seiten in den Zwischenraum mitten zwischen den Cylindern (den Wasserraum) führen.

⁵ In diesen von den beiden Cylindern eingeschlossenen Raum lasse man zwei Scheidewände $\varepsilon\eta$ und $\zeta\theta$ hinab, die eine Zwischenkammer $\eta\theta\varepsilon\zeta$ absondern. In diese münde die vorhin erwähnte kleine Röhre, die nur auf einer Seite (durch den inneren Cylinder) getrieben ist. Auf den Deckel,

¹⁰ d. h. auf $\eta\theta$, sei die Röhre gesetzt, auf welche die kleine Figur gesteckt ist. Die kleine Figur sei nach der Röhre hin offen, sei ganz und gar ausgebohrt und so gebogen, daß sie sich nach dem Kohlenraume neigt. Damit die Figur nach Belieben aufhören kann zu blasen, sei die

¹⁵ Röhre, auf der sie sitzt, in eine andere¹⁾ genau eingepaßt (eingeschliffen), auf daß sie nicht mehr nach dem Kohlenraume, sondern nach außen bläst, sobald wir sie nach einer Seite durch den Cylinder $\varepsilon\zeta\eta\theta$ getrieben sei, die übrigen auf beiden Seiten, so daß ihre Enden beiderseits in den

²⁰ Zwischenraum zwischen den Cylindern zu liegen kommen. Dieser Raum sei durch zwei Scheidewände $\eta\varepsilon$ und $\zeta\theta$ geteilt, die den Raum $\eta\theta\varepsilon\zeta$ absondern. In diesen münde die erwähnte, nur durch eine Seite (des innern Cylinders) getriebene Röhre, nämlich $\lambda\xi$. Auf den Deckel $\eta\theta$ [des Cylinders²⁾ $\eta\varepsilon\zeta\theta$] werde

²⁵ eine Röhre gesetzt, auf welcher die kleine Figur stehe. Diese Röhre endige in dem Munde der Figur und sei nach dem Feuerraume $\tau\nu\varphi\chi$ (Fig. 78 b)³⁾ hin umgebogen.

1) Zusatz in **b**: 'ψω'.

2) Richtiger wäre: 'des cylindrischen Zwischenraumes' oder noch genauer: 'der Zwischenkammer $\eta\varepsilon\zeta\theta$ '. Es scheint indessen eine Interpolation vorzuliegen.

3) Vgl. auch die handschriftliche Figur in den Prolegomena.

17 f. αὐτοῖς τὰς ἀρχὰς. cf. lin. 2—3 19 δύο om. L 20 ἀπολαμβάνοντα **b**, requiritur ἀπολαμβάνόντων. sed vid. prolegom. *interseptum locum .f.th.z.e.* L 22—23 f. τοῦ HEZΘ *κνλνδρον* del. 26 litterae $\tau\nu\varphi\chi$ in codicum figuris recte positae esse non possunt. vid. prolegom. de fig. 78

εἰς τὸν τῶν ἀνθράκων τόπον, ἀλλ' ἐκτός. πρὸς δὲ τὸ βάλλειν ἡμᾶς ὕδωρ εἰς τὴν $HZE\Theta$ χώραν ἔσται ἡμῖν χρήσιμον αὐτὸ τὸ σωληνάριον τὸ συνεσμηρισμένον· ἀρθέντος γὰρ τοῦ ζωδίου ἐκ τοῦ σωλήνος, ᾧ ἐπίκειται, ἐγγέομεν δι' αὐτοῦ τὸ ὑδάτιον· πλείων γὰρ ἀτμός 5 διαδοθήσεται εἰς τὸ ζωδάριον. ἐπικείμεθα δὲ τῷ $\Theta\Gamma$ ἐπιφράγματι κρατῆρ ὁ $P\Sigma$ συντετρημένος αὐτῷ καὶ ἔχων πρὸς τὸ ἄκρον σωλήνα διήκοντα μέχρι τοῦ πυθ- μένος τοῦ μιλιαρίου, ἀπέχοντα δὲ ἀπὸ τοῦ πυθμένου 10 ὅσον ὕδατι διάρρυσιν. ὅταν οὖν βουλώμεθα προέσθαι θερμόν, ἐμβαλοῦμεν διὰ τοῦ $P\Sigma$ ψυχρόν. τὸ δὲ διελεύσεται διὰ τοῦ σωλήνος τοῦ συντετρημένου εἰς τὴν χώραν τοῦ θερμοῦ· καὶ ὑπερανάβαν τὸ θερμὸν ἐκρεύσει διὰ τοῦ περὶ τὸν τράχηλον κρουνοῦ· οὐδέπω 15 γὰρ τὸ εἰσκριθὲν ψυχρόν | διὰ τοῦ σωλήνος συνεμίγη τῷ ὑποκειμένῳ θερμῷ. καὶ τοῦτο αἰ ποιοῦντες ἔξομεν θερμὸν ἀντὶ <τοῦ> ἐπιβαλλομένου ψυχροῦ. ὑπὲρ δὲ

μέρος, οὐκέτι φουρήσει εἰς τὸν τῶν ἀνθράκων τόπον, ἀλλ' ἐκτός. πρὸς δὲ τὸ βάλλειν ἡμᾶς ὕδωρ εἰς τὴν $E\Theta Z$ 20 χώραν ἔσται ἡμῖν χρήσιμον αὐτὸ τὸ σωληνάριον τὸ συνε- σμηρισμένον· ἀρθέντος γὰρ τοῦ ζωδίου ἐκ τοῦ σωλήνος, ᾧ ἐπίκειται, ἐγγέομεν δι' αὐτοῦ τὸ ὑδάτιον· πλείων γὰρ ἀτμός διαδοθήσεται εἰς τὸ ζωδάριον. ἐπικείμεθα δὲ τῷ $\Gamma\Delta$ ἐπι- φράγματι καὶ κρατῆρ ὁ $P\Sigma$ συντετρημένος αὐτῷ καὶ ἔχων 25 πρὸς τῷ ἄκρῳ σωλήνα διήκοντα μέχρι τοῦ πυθμένου τοῦ μιλιαρίου, ἀπέχοντα δὲ ἀπὸ τοῦ πυθμένου, ὅσον ὕδατι διάρρυσιν εἶναι. ὅταν οὖν βουλώμεθα προέσθαι θερμόν, ἐμβαλοῦμεν διὰ τοῦ $P\Sigma$ ψυχρόν. τὸ δὲ διελεύσεται διὰ τοῦ σωλήνος εἰς τὴν χώραν τοῦ θερμοῦ· καὶ ὑπερανάβαν τὸ θερμὸν ἐκρεύσει διὰ τοῦ περὶ τὸν τράχηλον κρουνοῦ· οὐδέπω 30 γὰρ τὸ εἰσελθὸν ψυχρόν διὰ τοῦ σωλήνος ἐμίγη τῷ ὑποκειμένῳ θερμῷ. καὶ τοῦτο αἰ ποιοῦντες ἔξομεν θερμὸν ἀντὶ τοῦ ἐπιβαλλομένου ψυχροῦ. ὑπὲρ δὲ τοῦ

aufen drehen. Gerade die eingeschlossene Röhre wird sich uns beim Eingießen von Wasser in die Kammer $\eta\zeta\epsilon\theta^1$) als nützlich erweisen. Denn wenn wir die Figur aus der Röhre heben, auf der sie sitzt, können wir durch sie ⁵ jene geringe Quantität Wasser eingießen. Dadurch wird nämlich mehr Dampf für die Figur beschafft. Auf dem Deckel $\theta\gamma^2$) stehe nun ein Krug $\rho\sigma$, der durch den Deckel getrieben ist und am Ende mit einer Röhre versehen ist, welche bis auf den Boden des Badeofens reiche, aber am ¹⁰ Boden noch genügenden Raum für den Durchfluß von Wasser lasse. Soll der Ofen nun warmes Wasser liefern, gießen wir (zuvor) kaltes durch $\rho\sigma$ ein. Dieses gelangt durch die Röhre, die mit dem Krüge in Verbindung steht³), in den Raum für das warme Wasser. Dann steigt das ¹⁵ heiße Wasser auf und strömt durch die am Halse befindliche Ausflußröhre aus. Denn noch hat sich das durch die Röhre zugeführte kalte Wasser nicht mit dem unter ihm befindlichen heißen Wasser vermischt. So oft wir dies wiederholen, bekommen wir heißes Wasser statt ²⁰ des eingegossenen kalten Wassers. Um aber zu wissen, wann das Wasser im Ofen aufwallen wird⁴), stellt man das Chasmation (kleine Öffnung; Sicherheitsventil?) her, das ganz durchbohrt ist. Es sitze⁵) auf dem Halse (bezw.

1) Besser **b**: $\epsilon\eta\theta\zeta$. Ebenso S. 317, 6 in **b** besser $\zeta\epsilon\eta\theta$.

2) Nach **b**: $\gamma\delta$.

3) Die Worte: 'die mit . . . steht' fehlen in **b**.

4) Nach **b**: 'wann in dem Badeofen die Mischung angebracht ist'.

5) Nach **b**: 'werde gesetzt'.

2 $\eta\mu\alpha\varsigma$ A: $\epsilon\mu\alpha\varsigma$ G(?)T f. EHΘZ. cf. **b** lin. 19 5
 $\pi\lambda\epsilon\iota\acute{o}\nu\omega\nu$ T₁, corr. T₂ 6 $\acute{\epsilon}\pi\acute{\iota}\kappa\epsilon\iota\sigma\theta\alpha\iota$ T ΘΓ' a: $\delta\gamma$ M₂.
 cf. **b** lin. 23 8 f. $\tau\acute{\omega}$ $\acute{\alpha}\kappa\rho\omega$. cf. **b** lin. 25 $\sigma\omega\lambda\eta\nu\iota$ G 14 $\pi\epsilon\rho\iota$
 a: f. $\pi\alpha\rho\acute{\alpha}$. cf. p. 304, 13' 17 $\tau\omicron\upsilon$ inserui. cf. **b** lin. 33

22 *infundamus* L 23 $\delta\eta$ CP: $\delta\epsilon$ BL 30 $\pi\epsilon\rho\iota$ bL:
 f. $\pi\alpha\rho\acute{\alpha}$. vid. a lin. 14

τοῦ γινώσκειν ἡμᾶς, πότε τὸ μυριάριον ἀναβράσει, κατασκευάζεται τὸ χασμάτιον τετρημένον διόλου· καὶ τρηθέντος τοῦ ἐπιφράγματος ἐπικαθίσθω τῷ τραχήλῳ ἔχον σωλῆνα μικρόν. οὗτος δὲ ἀποβλέψει εἰς τὸν ΡΣ κρατῆρα, ὅπως παραγινόμενου τοῦ θερμοῦ ἢ προφορὰ 5 εἰς τὸν κρατῆρα γίνηται. ἡ μὲν οὖν κατασκευὴ τοιαύτη. ἐὰν μέντοι προαιρώμεθα μὴ διόλου τὴν ΖΗΕΘ χώραν ἀπολαμβάνειν, ἀλλὰ μέχρι μέρους, κατασκευάζεται τὰ διαφράγματα μέχρι τοῦ ἡμίσεως. καὶ ἐπιτίθεται αὐτοῖς ἕτερον διάφραγμα καὶ σωλῆνα λαμβάνει διήκοντα μέχρι 10 τοῦ ξωδίου, καὶ ἐπικαιόμενον ἔσται ἡ προφορὰ τῆς ἀτμίδος ἐκ τῆς μικρᾶς χώρας. ὁμοίως δὲ καὶ εἰς αὐτὴν τὸ ὕδωρ ἐμβληθήσεται.

XXXV.

Χρῶνται δὲ καὶ ἑτέρα κατασκευὴ τοιαύτη πρὸς τὸ 15 σαλπίζειν καὶ κοσσύφου φωνὴν ἀποτελεῖν.

Πάλιν γὰρ τὸ αὐτὸ μυριάριον κατασκευάζεται ἔχον πάντας τοὺς σωλῆνας τοὺς ἐν τῇ ἔδρᾳ συντετρημένους εἰς τὰ παρ' ἑκάτερα μέρη. περὶ δὲ τὴν ἐφ' ἑδραν ἔστω

γινώσκειν ἡμᾶς, πότε τὸ μυριάριον ἀρμόζει πρὸς τὸ κινεῖν, 20 κατασκευάζεται τὸ χασμάτιον τετρημένον διόλου· καὶ τρηθέντος τοῦ ἐπιφράγματος ἐπικαθίσθω τῷ τραχήλῳ ἔχον σωλῆνα μικρόν. οὗτος δὲ ἀποβλέψει εἰς τὸν ΡΣ κρατῆρα, ὅπως παραγινόμενου τοῦ θερμοῦ ἢ προφορὰ εἰς τὸν κρατῆρα γίνηται. ἡ μὲν οὖν κατασκευὴ τοιαύτη. ἐὰν μέντοι 25 προαιρώμεθα μὴ διόλου τὴν ΖΕΗΘ χώραν ἀπολαμβάνειν, ἀλλὰ μέχρι μέρους, κατασκευάζεται τὰ διαφράγματα μέχρι τοῦ ἡμίσεως. καὶ ἐπιτίθεται αὐτοῖς ἕτερον διάφραγμα καὶ λαμβάνει σωλῆνα διήκοντα μέχρι τοῦ ξωδίου, καὶ ἐπικαιόμενον ἔσται ἡ προφορὰ τῆς ἀτμίδος ἐκ τῆς μικρᾶς χώρας. 30 ὁμοίως δὲ καὶ εἰς αὐτὴν τὸ ὕδωρ ἐμβληθήσεται.

der oberen Seite), wo der Deckel durchbohrt ist, und sei mit einer kleinen Röhre versehen. Diese Röhre soll nach dem Krüge $\rho\sigma$ (nach dem Innern desselben) gerichtet sein, damit das aufsteigende heiße Wasser in den Krug abfließt.¹⁾
 5 Derart ist also die Einrichtung des Badeofens. Wenn man jedoch den Raum $\xi\eta\epsilon\theta$ nicht völlig, sondern nur zum Teil (Fig. 78b) absondern will, so stellt man die Scheidewände nur in halber Höhe her und legt eine andere Scheidewand darüber. Und diese erhält eine
 10 Röhre, die bis zur Figur geht. Wird dann Feuer angezündet, so steigt der Dampf aus der kleinen Kammer auf. Das Wasser schüttet man auch in diese in ähnlicher Weise (wie vorher).

XXXV.

15 Man verwendet noch eine andere derartige Einrichtung, um den Ton einer Trompete und das Gezwitscher einer Drossel nachzuahmen.

Man fertigt nämlich wieder denselben Badeofen (Fig. 79) an mit sämtlichen Röhren, die sich wieder
 20 an der Grundfläche auf beiden Seiten öffnen.³⁾ An der

Derselbe Badeofen mit Vorrichtung zur Nachahmung von Trompetentönen oder Drosselgezwitscher. Fig. 79.²⁾

1) Das Ventil hat nach Rochas a. a. O. S. 193 Anm. den Zweck, den Dampf hinauszulassen. Das ist richtig, so lange der Hahn geschlossen ist. Vgl. aber auch oben S. 305, 7; danach soll der Hahn offen stehen. Ein Ventil zum Ablassen des Dampfes ist in dem S. 305 Anm. erwähnten samovarähnlichen Gefäße (Overbeck-Mau S. 443) angebracht, aber unmittelbar mit dem Hahn in Verbindung gesetzt.

2) Vgl. auch die handschriftliche Figur 79a in den Prolegomena.

3) Indessen ist eine Röhre anzunehmen. Vgl. oben S. 313, 1.

1 τοῦ AT: τὸ G 2 χασμάτιον AT: χαλασμάτιον G
 3 ἐπικαθεῖσθω M 4 ἔχον A: ἔχων GT, sed o supra scr. T
 7 f. ZEHΘ. cf. b lin. 26 11 ἐπικαιομένον AG: ἐπικαλουμένον T
 17 μιλιάριον b: μηλιάριον a ἔχον Mb: ἔχων a 18—19 συν-
 τετρημένους . . . μέρη suspecta 19 περὶ abL: f. παρὰ

15 τοιαύτη om. P 22 ἔχων B 23 ἀποβλέπει P

τις σωλὴν ὁ ΦΕ θήλυσ ἔχων ἕτερον συνεσμηρισμένον
τὸν ΚΑ διηνοιγμένον εἰς τὴν χώραν τοῦ θερμοῦ καὶ
κινούμενον περὶ τὴν περόνην τὴν ΚΑ. τοῦτο δὲ
τιτράται εἰς τρία τμήματα κατὰ τὰ Μ, Ν, Ξ· ὁμοίως
καὶ ὁ ΦΕ σωλὴν τιτράται εἰς τρία τμήματα κατάλληλα ⁵
τοῖς Μ, Ν, Ξ, καὶ πρὸς μὲν τῷ Ξ τιτράται βάσις τις
ἔχουσα ἐν αὐτῇ σωλὴνα συνεστεγνωμένον τῷ Ξ, ἐφ'
ὃν κεῖται τὸ ζωδάριον ὁμοίως, ὥσπερ καὶ ἐπάνω
εἰρήκαμεν. ἐκ δὲ τῶν Μ, Ν σωλῆνες εἰσι διήκοντες
²²⁷ οἱ ΜΟ, ΝΠ ἔχοντες | τὰ μὲν ἄνω ἄκρα κεκαμμένα· ¹⁰
τούτοις δὲ συντετρήσθω καὶ συνεστεγνώσθω ἡ ἐφέδρα
τοῦ μιλιαρίου. διὰ δὲ τῶν τρημάτων διήκουσιν ἕτεροι
σωλῆνες συνεσμηρισμένοι τοῖς Π, Ο, οἷς ἐπικάθεται
τάδε· ἐφ' ἐνὶ μὲν στρουθίον ἔχον τὰ ἐντὸς κενὰ πρὸς

a 318, 3—322, 6 τοῦτο δὲ τιτράται . . . οὕτως γίγνεται ¹⁵
= b 318, 16—322, 21: τοῦτο δὲ τετρήσθω εἰς τρία τμήματα
ἐπὶ μιᾷ εὐθείᾳ τὰ Μ, Ν, Ξ, ὁμοίως καὶ ὁ ΦΕ σωλὴν
εἰς τρία τμήματα κατάλληλα τοῖς Μ, Ν, Ξ, καὶ πρὸς μὲν
τῷ Ξ συντετρήσθω βάσις σωληνοειδής, ἐφ' ἧς ἴσταται τὸ
ζωδάριον ὁμοίως, ὥσπερ καὶ ἐπάνω εἰρήκαμεν. ἐκ δὲ τῶν ²⁰
Μ, Ν σωλῆνες ἠκέτωσαν οἱ ΜΟ, ΝΠ ἔχοντες τὰ ἄκρα
κεκαμμένα. τούτοις δὲ συντετρήσθω καὶ συνεστεγνώσθω ἡ
ἐφέδρα τοῦ μιλιαρίου. διὰ δὲ τῶν τρημάτων διηκέτωσαν
ἕτεροι σωλῆνες συνεσμηρισμένοι τοῖς Π, Ο, οἷς ἐπικάθεται
τάδε· ἐφ' ἐνὶ μὲν στρουθίον ἔχον τὰ ἐντὸς κενὰ πρὸς τὸ ²⁵

2 διηνοιγμένον a b: διηνοιγμένον P: διενηνεγμένον Wood-
croft, *delatum* L 3 τοῦτο: f. οὗτος 4 κατὰ om. T 6 τοῖς
M: τῆς a 7 αὐτῇ a: ἐαυτῇ Scalig. 45 9 τῶν scripsi: τοῦ a.
cf. b lin. 20 σωλῆνες M: σωλῆνος a διήκοντος G 10 οἱ M:
ἡ a 12 μιλιαρίου ex b correxi: μιλιαρίου AG: μειλιαρίου T

3 τὴν (ante περόνην) om. b 16 τοῦτο: f. οὗτος 16—19
εἰς τρία τμήματα . . . συντετρήσθω om. P 17—18 ὁμοίως . . .
τοῖς Μ, Ν, Ξ om. C 20 εἰρήκαμεν C 21 ἔχοντα P

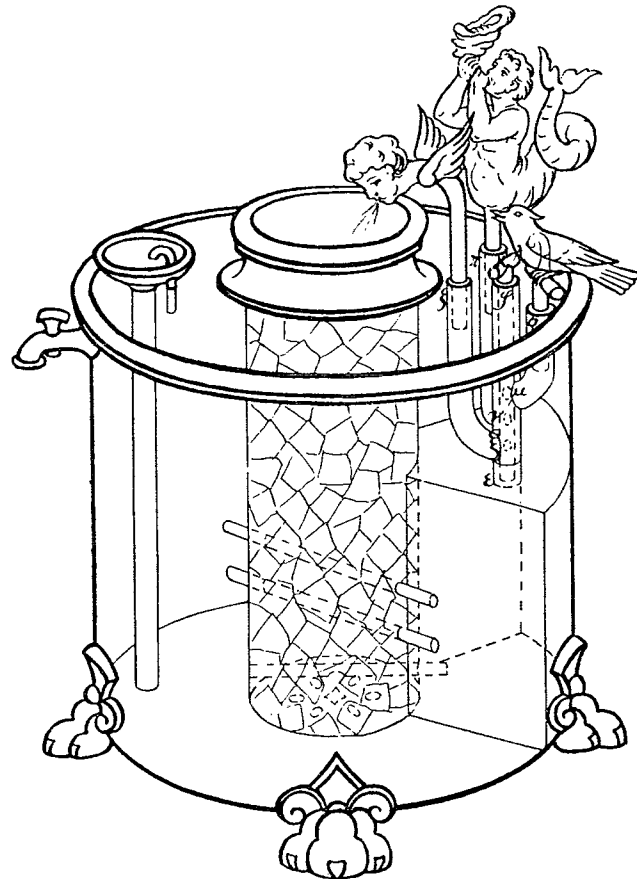


Fig. 79.

Oberfläche (bez. dem Deckel) sei eine Röhre $\varphi\epsilon$ angebracht, welche als äußere Umfassung eine andere Röhre $\kappa\lambda$ umschliesse. Diese wird luftdicht in jene eingefügt, ist nach

τὸ δύνασθαι δέξασθαι ὕδωρ. αὐτὸς οὖν ὁ σωλήν, ὃ ἐπικάθεται, κέκαμπται ἔχων φθογγάριον τῶν γινομένων πρὸς τὸ τὰς φωνὰς παρίεσθαι· καὶ ἡ ἀνακαμπὴ διήκουσα μέχρι τοῦ ὕδατος ἐν τῷ στρουθίῳ. ὅταν μὲν οὖν ἡ φωνὴ τοῦ φθογγαρίου προῖη εἰς τὸ ὕδωρ, 5 τότε ἤχον κοσσύφου ποιεῖ. πάλιν δὲ ὁ ἕτερος σωλήν ἔχει καὶ αὐτὸς ἕτερον σωλήνα συνεσμηρισμένον, ὃ ἐπικάθεται ξωδάριον ἐσχηματισμένον εἰς Τρίτωνα καὶ ἔχον ἐν τῷ στόματι σάλπιγγα. πάλιν δὲ αὐτὸς οὗτος ὁ σωλήν, ὃ ἐπικάθεται, ἔξει τὴν γλωσσίδα καὶ τὸν 10 κώδωνα, ὡς εἰώθει γίνεσθαι. προϊοῦσα οὖν ἡ ἀτμὶς καὶ συναντῶσα τῇ τε γλωσσίδι καὶ τῷ κώδωνι τὴν φωνὴν ἀποτελεῖσει τῆς σάλπιγγος. πεῖρα οὖν σκεψόμεθα, πότε μὲν κατάλληλον τὸ τρῆμα τῷ ΜΟ σωλήνι, πότε δὲ τῷ ΝΙΙ, πότε δὲ τῷ Ξ ἐπὶ Ζ τῷ ἐπικειμένῳ 15

δύνασθαι δέξασθαι ὕδωρ. αὐτὸς δὲ ὁ σωλήν, ὃ ἐπικάθεται, κέκαμπται ἔχων φθογγάριον τῶν γινομένων πρὸς τὸ τὰς φωνὰς παρίεσθαι· καὶ ἡ ἀνακαμπὴ διήκουσα μέχρι τοῦ ὕδατος ἐν τῷ στρουθίῳ. ὅταν οὖν ἡ φωνὴ τοῦ φθογγαρίου προῖη εἰς τὸ ὕδωρ, τότε ἤχον κοσσύφου ποιεῖ. πάλιν δὲ 20 ὁ ἕτερος σωλήν ἔχει καὶ αὐτὸς ἕτερον σωλήνα συνεσμηρισμένον, ὃ ἐπικάθεται ξωδάριον ἐσχηματισμένον εἰς Τρίτωνα ἔχοντα ἐν τῷ στόματι σάλπιγγα. οὗτος δὲ ὁ σωλήν, ὃ ἐπικάθεται, ἔξει τὴν γλωσσίδα καὶ τὸν κώδωνα, καθὼς εἰώθει γίνεσθαι. προϊοῦσα οὖν ἡ ἀτμὶς καὶ συναντῶσα 25 τῇ τε γλωσσίδι καὶ τῷ κώδωνι τὴν φωνὴν ἀποτελεῖσει τῆς σάλπιγγος. πεῖρα οὖν σκεψόμεθα, πότε μὲν κατάλληλον τὸ τρῆμα τῷ ΜΟ σωλήνι, πότε δὲ τῷ ΝΙΙ . . . καὶ ταῦτα

1 ὃ om. G 2 ἔχων G: ἔχω AT 3 f. καὶ <ἔστω>
12 συναντῶσα G: συνατῶσα A: συναπτῶσα T

17 ἔχον CP in voce φθογγάριον desinit L 18 f. καὶ <ἔστω>
25 καὶ om. CP 26 καὶ τὴν P 28 lacunam indicavi. cf. a lin. 15

dem Raume mit der heißen Luft offen und wird mittels eines Stiftes (Handgriffs) $\pi\lambda$ gedreht. In diese Röhre werden drei Löcher in μ , ν und ξ gebohrt.¹⁾ Ebenso werden auch in die Röhre $\varphi\epsilon$ drei Löcher gebohrt, die den Löchern μ , ν und ξ entsprechen. Bei ξ wird eine Basis durchbohrt, die eine in ξ eingelötete Röhre enthält.²⁾ Auf diese Röhre wird die kleine Figur gesetzt, ähnlich wie wir es oben (S. 313, 10) bereits beschrieben haben. Von μ und ν gehen die Röhren μo und $\nu\pi$ aus, deren obere Enden gebogen sind.³⁾ Diese Röhren sind durch den Deckel des Badeofens zu bohren und in ihn einzulöten. Durch die (so entstandenen) Löcher (des Deckels) gehen⁴⁾ andere Röhren, die mit π und o genau verpaßt sind. Auf diesen Röhren sitzen folgende Figuren: auf der einen ein Vöglein, dessen Inneres hohl ist, damit es Wasser aufnehmen kann. Die Röhre selbst, auf der es sitzt, ist⁵⁾ gebogen und mit einer kleinen Pfeife (Stimmröhrchen) von derjenigen Art versehen, wie man sie zur Hervorbringung von Stimmen anfertigt. Der umgebogene Abschnitt (der Röhre) erstreckt sich bis zum Wasser im Vöglein. Wenn nun der Ton des Stimmröhrchens in das Wasser dringt, dann ruft es das Gezwitscher einer Drossel hervor. Die zweite Röhre ist ebenfalls wieder mit einer andern, genau eingepaßten Röhre versehen, auf der eine kleine Figur in Gestalt eines Triton mit einer

1) Nach **b** In diese Röhre sind drei Löcher μ , ν , ξ zu bohren, die auf einer (vertikalen) Linie liegen'.

2) Die Figur 79 weicht im Anschluß an die handschriftliche Figur 79a (in den Prolegomena) etwas ab und verlegt die erwähnte Röhre dicht über die Basis. Die andere Rezension **b** versteht unter der Basis die Röhre $\xi\xi$.

3) Nach **b**: 'Bei ξ sei (mit der Röhre $\varphi\epsilon$) durch eine Öffnung ein röhrenförmiger Untersatz [nämlich $\xi\xi$] in Verbindung gesetzt, auf welchem ähnlich, wie oben (S. 313, 10) erwähnt, die kleine Figur steht. Von μ und ν sollen die Röhren μo und $\nu\pi$ ausgehen, deren Enden gebogen seien.'

4) Nach **b**: 'sollen ... gehen'.

5) Nach **b**: 'sei gebogen'.

ζωδαρίῳ. καὶ ταῦτα γνόντες σημεία τινα ἐν αὐτοῖς
 παρασημειωσόμεθα παρὰ τὴν KA περόνην πρὸς τὸ
 ὁπότεν μὲν προαιρώμεθα σαλπίζειν, ὅταν δὲ πάλιν
 βουλώμεθα φυσᾶν, αὐτὸ φυσᾶν, ὁπότεν δὲ βουλώμεθα,
 κοσσυφίζειν. τὸ δὲ τοῦ κρατῆρος καὶ τῆς τοῦ θερμοῦ 5
 227²⁸ ἀναβάσεως, ὥσπερ καὶ ἐπάνω εἰρήκαμεν, οὕτως γίνεταί.

XXXVI.

230¹⁰ Ζῶον τέμνεσθαί τε καὶ πίνειν.

Ἔστω γὰρ ἐν τῷ στόματι αὐτοῦ σωλήν ὁ AB , ἐν
 δὲ τῷ τραχήλῳ ὁ $ΓΔ$ διήκων δι' ἐνὸς τῶν ἐκτὸς 10
 ποδῶν· μέσος δὲ ἀμφοτέρων ἄρρην κύλινδρος ἔστω
 ὁ EZ , ᾧ προσκεκολλησθῶσαν κανόνες ὀδοντωτοὶ οἱ
 H, Θ . καὶ τοῦ μὲν H ὑπερκείσθω τυμπάνου ὀδοντω-
 τοῦ μέρους τὸ K · τῷ δὲ Θ ὑποκείσθω ὁμοίως μέρος
 τυμπάνου ὀδοντωτοῦ τὸ A · ὑπερκείσθω δὲ πάντων τὸ 15
 M τρύχιον ἔχον τὴν ἐντὸς ἄντυγα παχυτέραν τῆς ἐκτὸς.

γνόντες σημεία τινα παρασημειωσόμεθα παρὰ τὴν KA
 περόνην πρὸς τὸ ὁπότεν μὲν προαιρώμεθα σαλπίζειν, ὅταν
 δὲ πάλιν βουλώμεθα, φυσᾶν αὐτό, ὁπότεν δὲ βουλώμεθα,
 κοσσυφίζειν. τὸ δὲ τοῦ κρατῆρος καὶ τῆς τοῦ θερμοῦ 20
 ἀναβάσεως, ὥσπερ ἐπάνω εἰρήκαμεν, οὕτως γίνεταί.

1 ἐν αὐτοῖς spuria 6 γίνεσθαι G 9 f. ante ἔστω
 lacuna statuenda est; desideratur enim descriptio basis earum-
 que rerum quae ad hanc pertinent 10 f. <ἕτερος σωλήν> ὁ $ΓΔ$
 11 μέσος b: μέση AG: μέσῳ T 12 προσκεκολλησθῶσαν b:
 προσκεκολλησθῶσαν a 13 καὶ AGT₂: ἐν T₁ τοῦ b: τῶν a
 15 τὸ (ante A) b: τοῦ a. cf. p. 326, 20 16 τρύχιον Tb:
 τρύχιοι AG δὲ ἔχον T τὴν om. T ἐκτὸς et ἐντὸς inter
 se permutanda esse censet Rochas. ἐκτὸς pro ἐντὸς habet
 Monacens. 431, habebat Argentoratens. C III 6 deperditus

8 ζῶον τl b 12 εζ a: εζη b δ a: καὶ b 19 αὐτὸ
 B: αὐτόν CP 21 εἰρήκαμεν CP οὕτως B: οὕτω CP

Trompete¹⁾ im Munde sitzt. Eben die Röhre, auf welcher der Triton sitzt, soll wieder mit dem Mundstücke und dem Schalltrichter, wie gewöhnlich, versehen werden. Dringt nun der Dampf vorwärts und trifft auf das Mundstück und
 5 den Schalltrichter, so bringt er den Ton der Trompete hervor. Durch Probieren mag²⁾ man nun festzustellen suchen, wann das (einzelne) Loch (in der Röhre $\kappa\lambda$) der Röhre $\mu\sigma$ entspricht, wann $\nu\pi$, wann ξ nebst ζ , der aufgesetzten Figur.³⁾ Sobald man dies weiß, vermerkt man
 10 einige Zeichen an ihnen⁴⁾ neben dem Griffe $\kappa\lambda$, um je nach Belieben das eine Mal die Trompete erschallen, ein anderes Mal wieder die Figur (auf die Kohlen) blasen, oder die Drossel zwitschern lassen zu können. Alle Einrichtungen, die mit dem Krüge und dem Steigen des
 15 heißen Wassers zusammenhängen, gleichen den oben erwähnten.

XXXVI.

Ein Tier soll geschnitten werden und trinken. In seinem Munde sei eine Röhre $\alpha\beta$ (Fig. 80 und
 20 80a), in seinem Halse (eine andere) $\gamma\delta$, die durch einen der Hinterfüße geht. Mitten zwischen beiden sei ein innerer (männlicher, d. h. in die beiden erwähnten Röhren eingeschliffener) Cylinder $\varepsilon\zeta$ (Fig. 80a) angebracht, an welchem die gezahnten Leisten η und ϑ befestigt seien.
 25 Über η setze man ein Zahnradstück κ , unter ϑ liege gleichfalls ein Zahnradstück λ . Über dem Ganzen liege die kleine Welle (Rad) μ , deren äußere⁵⁾ Rundung dicker sei als die

Das geschnittene und automatisch trinkende Rind. Fig. 80 und 80a—c.

1) Bekanntlich werden den Tritonen Muscheltrompeten beigelegt. Vgl. Ovid Met. I, 333: *Caeruleum Tritona vocat, conchaeque sonanti inspirare iubet.*

2) Nach **b**: 'wird man'.

3) Die Worte: 'wann ξ . . . Figur' fehlen in **b**.

4) Wohl richtiger 'an dem oberen Rande der Röhre $\varphi\varepsilon$ ', um zu wissen, wie weit man den Griff oder die Röhre $\kappa\lambda$ umdrehen muß. Die Worte 'an ihnen' fehlen in **b**.

5) In den griechischen Handschriften: 'innere'.

ἐκτετμήσθω κύκλοις τρισὶ τοῖς *M*, *N*, *Ξ*, ὥστε ἕκαστον
²⁸¹ διάστημα τῶν τομῶν ἴσον | εἶναι τῇ ἐκ τοῦ κέντρου
 τοῦ τυμπάνου· τοῖς δὲ κύκλοις συντετμήσθω καὶ ἡ

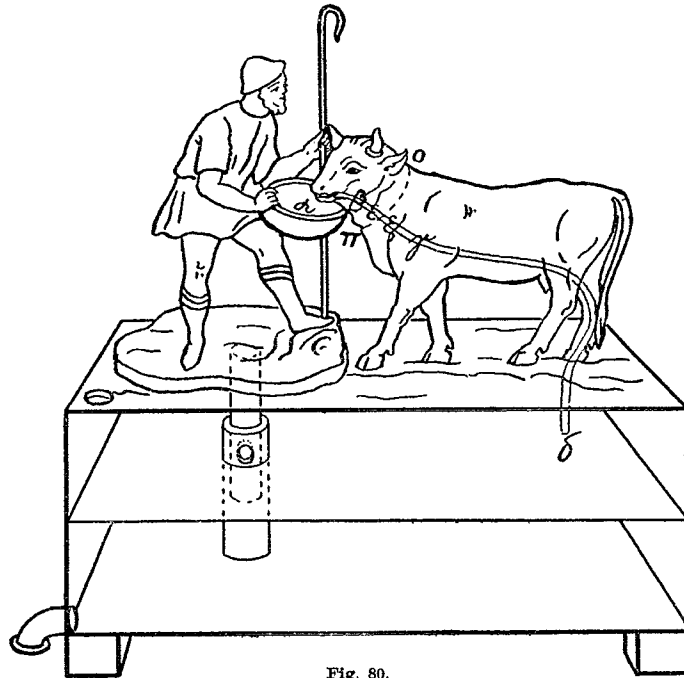


Fig. 80.

ἄντυξ, ὥστε μηκέτι κύκλον εἶναι τὴν τοῦ τροχοῦ περι-
 φέρειαν. διατετμημένον δὲ ἐπάνωθεν τοῦ τραχήλου ⁵
 τῇ *ΟΠ* τομῇ καὶ ἐντὸς τῆς τομῆς κεχωρισμένης τῆς

¹ ἐκτετμήσθω *M*: ἐκτεμήσθω *aP*: ἐκτετμήσθω δὲ *cod.*
Paris. 2433 in marg. ² ἵσως *GT*

innere¹⁾ (vgl. den Querschnitt Fig. 80c). Die Welle sei²⁾ mit drei kreisförmigen Ausschnitten μ , ν und ξ in der Weise versehen, daß jeder Abstand der Schnitte (von einander) dem Radius der Welle gleich sei. Zugleich mit

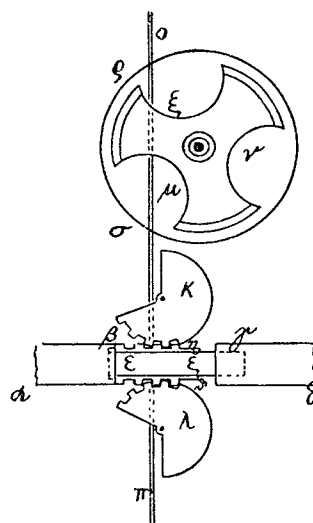


Fig. 80 a.

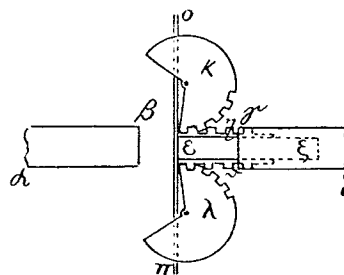


Fig. 80 b.

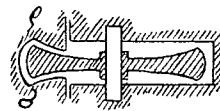


Fig. 80 c.

5 den Kreisen sei auch der (äußere) Rand ausgeschnitten, so daß die Peripherie des Rades keinen (zusammenhängenden) Kreis mehr³⁾ bilde. Man mache aber von

1) Handschriftlich: 'äußere'.

2) Zusatz in **b**: 'ferner'.

3) Das Wort 'mehr' fehlt in **b**.

1 δ καὶ ἐκτεταγέσθω **b** τριῶν aCP: τισὶ B 2 τῶν
τομῶν διάστημα tr. **b** 4 μήκετι a: μὴ **b** 5 τοῦ om. CP

κεφαλῆς, ἐγκεκολάφθω ἐν αὐτῇ κοιλότης περιφερῆς τὰ
ἐν βάθει πλατύτερα ἔχουσα τῶν ἐκτὸς μερῶν, ἵνα ἥ
ὥσπερ θῆλυς πελεκινοειδῆς σωλήν, ὅσπερ ἔξει δύο
πλευρὰς τοῦ ἐγγραφομένου ἐξαγώνου εἰς τὸν τύμπανον·
ἔστω δὲ ἡ $P\Sigma$, εἰς ἣν ἐμβᾶσα πᾶσα τροχάσει ἡ $MN\Xi$ 5
ἄντυξ, ὥστε πρὶν ἐκφανῆναι τὸ τέλος τοῦ ἐνὸς μέρους,
ἀντισελθεῖν τὴν ἀρχὴν τοῦ δευτέρου καὶ οὕτως τὸ
τρίτον, ὥστε βληθέντος περονίου διὰ τοῦ τυμπάνου
στρέφεσθαι μὲν τὸν τροχόν, συνέχεσθαι δὲ τὴν κεφαλὴν
τῷ σώματι. ἐὰν οὖν καθῇ τις μαχαίριον διὰ τῆς 10
 $O\Pi$ τομῆς, ἐμβὰν εἰς μίαν τοῦ τροχίου περιφερῆ
ἐντομήν, τὴν Ξ , [†]παρακλείσθαι αὐτὸ τῇ $O\Pi$ κοίλῃ
κεκολαμμένη περιφερείᾳ· καταβὰν δὲ ἐπιβήσεται τῇ
ἐξεχούσῃ κεφαίᾳ τοῦ K μέρους τοῦ τυμπάνου, ὅπερ
μέρος καταγόμενον ἐναρμόσει τοὺς ἰδίους ὁδόντας τοῖς 15
ὁδοῦσι τοῦ H κανόνος, ὅσπερ εἰς τὸ ὀπίσω παραγενό-
μενος ἐκδύσεται τοῦ AB σωλήνος τὸν κύλινδρον,
ὥστε διὰ τοῦ γενομένου διαστήματος ἐκχωρήσαν καὶ
κατελθὼν τὸ μαχαίριον ἐμπεσεῖν τῇ ἐξεχούσῃ κεφαίᾳ
τοῦ A μέρους τοῦ τυμπάνου. τοῦτο δὲ καταγόμενον 20
καὶ ἐναρμόζον τοὺς ὁδόντας τῷ Θ ὁδοντωτῷ κανόνι
ἐξάξει τὸν ἄρρενα κύλινδρον ἐκ τοῦ ΓA [ἔστι δὲ

2 βάθῳ G 3 πελεκινοειδῆς b: πελεκινοειδοῦς AG: πελε-
κινοειδοῦς T 4 f. τὸ. cf. b 6 μέ-
ρος G 11 περιφερῆ b: περιφεροῦς a 12 τὴν b: τὸ a
παρακλείσθαι a: παρακλεῖσαι b: παρακλείεσθαι Fr. Haase:
f. παρακλινεῖ 13 κεκολαμμένη b: κεκολαμένη a 16 ἡ AG b:
ἡ T 17 ἐκδύσεται M (v supra o scripto): ἐκδύσεται a
21 καὶ b: om. a 22—328, 4 ἔστι ... πόδα seclusi. cf. etiam
Rochas l. l. p. 202

4 ἐγγραφομένου εἰς τὸ τύμπανον (τυμπάνιον CP) ἐξαγώνου
tr. b 5 ῥσ a: ῥπ b 10 καθῇ a: καθεῖς b 16 τοῦ-

oben den Einschnitt $o\pi$ (Fig. 80 und 80a) in den Hals, sendere innerhalb des Schnittes den Kopf ab, stelle darin eine kreisförmige Höhlung her, die in der Tiefe breiter ist als am äußeren Rande (vgl. den Querschnitt Fig. 80c),
⁵ damit sie gleichsam eine schwalbenschwanzförmige¹⁾ Trommel bilde, die zwei Seiten des auf die Welle eingeschriebenen Sechsecks in sich fassen soll. Das sei $\rho\sigma$ (Fig. 80a und 80c). Darin läuft der ganze Radkranz $\mu\nu\xi$, sobald er hineingetreten ist, derart, daß, bevor der
¹⁰ eine Flügel zu Ende ist, schon der Anfang des zweiten dafür einrückt und so auch der dritte. Steckt man daher einen kleinen Stift (als Achse, Fig. 80a und 80c) durch die Welle (Rad), so dreht sich das Rad und stellt gleichzeitig eine Verbindung zwischen Kopf und Rumpf her.
¹⁵ Läßt man nun ein Messer durch den Einschnitt $o\pi$ fallen, so stößt es auf einen der kreisförmigen Ausschnitte der Welle, (z. B.) ξ (Fig. 80a), und schiebt das Rad (d. h. den zugehörigen Flügel der Welle) mit Hilfe der kreisförmigen Aushöhlung (Trommel) $o\pi$ zur Seite.²⁾ Ist das Messer
²⁰ aber weiter nach unten gekommen, so trifft es auf den vorspringenden Arm des Zahnradstückes κ (Fig. 80a). Eben dieses wird niedergedrückt und faßt mit seinen Zähnen in die der Leiste η . Dadurch wird diese zurückgeschoben und zieht aus dem Rohre $\alpha\beta$ den Cylinder ($\varepsilon\zeta$)
²⁵ heraus. Infolgedessen entsteht eine Lücke (Fig. 80b); durch diese geht das Messer hindurch, bewegt sich noch (weiter) abwärts und fällt dann auf den vorspringenden Arm des Zahnradstückes λ (Fig. 80b). Dann wird dieses

1) D. h. mit trapezförmigem Querschnitt (Fig. 80c). Die erwähnte Höhlung innerhalb des Kopfes stellt sich nicht als eine vollständige Trommel dar, sondern nur als einen Teil einer solchen.

2) Denn der Flügel bewegt sich in der Höhlung (Trommel) zunächst nach unten und dann seitwärts.

$\pi\iota\omega$ b 17 $\xi\kappa\delta\upsilon\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$ om. b spatiis vacuis relictis $\alpha\beta\gamma$ B
 18 $\xi\kappa\chi\omega\rho\eta\sigma\alpha\iota$ B 22 $\xi\sigma\tau\omega$ P

σωλήν μέσος ἐναρμολύμενος δύο σωλήνων ὁ κύλινδρος τοῦ τε ἐν τῷ στόματι τοῦ ζῳδίου καὶ τοῦ ἐν τῷ ἀπὸ τῆς τομῆς τοῦ τραχήλου διήκοντος εἰς τὸν ὀπίσω πόδα] σωλήνος καὶ ἀρμόσει τῷ AB θήλει. διελθόντος δὴ τοῦ μαχαιρίου δι' ὅλου τοῦ τραχήλου καὶ τοῦ EZ 5 σωλήνος ἐφραψαμένου ἀμφοτέρων τοῦ τε AB καὶ τοῦ 282 ΓA , | εἰ προσενέγκοι τις ὕδωρ τῷ ζῳῷ καὶ ἐπιστρέψει τὸ ὑποκείμενον τῷ βουκόλῳ σμήρισμα, δι' οὗ στραφέντος καταρρεύσει τὸ ἐν τῇ ἄνω χώρᾳ ὑγρὸν εἰς τὴν κάτω, διὰ τοῦ $\Gamma A E Z A B$ σωλήνος τὸ πνεῦμα τὸ 10 ἐλκόμενον ὑπὸ τοῦ καταρρέοντος ὕδατος ἐπισπάζεται τὸ προσενεχθὲν τῷ στόματι ὑγρὸν. νῦν μέντοι τὸ σμήρισμα κατασκευάζεται οὕτως, ὥστε ἐπιστραφέντος τοῦ βουκόλου κατὰλληλα γίνεσθαι τὰ τρυπήματα.

XXXVII.

15

Λύνεται δὲ καὶ ἄλλως μὴ ὑπάρχοντος ἐπιρρύτου ὕδατος τὸ αὐτὸ γίνεσθαι οὕτως.

Ἐστω βάσις πάλιν στεγνὴ πάντοθεν ἡ $AB \Gamma A$, διάφραγμα μέσον ἔχουσα τὸ EZ , ὁ δὲ ἐκ τοῦ στόματος

a 8—14 δι' οὗ . . . τὰ τρυπήματα = b 21—24: 20 τοῦτου στραφέντος καταρρεύσει τὸ ἐν τῇ ἄνω χώρᾳ ὑγρὸν εἰς τὴν κάτω, διὰ τοῦ ΓA καὶ EZ καὶ AB σωλήνος συνελκόμενου τοῦ πνεύματος ὑπὸ τοῦ καταρρέοντος ὕδατος· καὶ ἐπισπάζεται τὸ ζῳῳδιον τὸ προσενεχθὲν τῷ στόματι ὑγρὸν.

2 f. ἐν τῷ (ante ἀπὸ) del. cf. b 3 διήκοντος b: διήκοντι a 4 post θήλει lacunam statuit Rochas l. l. p. 202 adnot. 3 7 εἰ $A T_1$ b: καὶ $G T_2$ προσενέγκοι b: προσενέγκει a (f. corrupt. ex προσενέγκαι) f. ἐπιστρέψει 8—9 στραφέντος b: στρέφοντος a 11 ἐπισπάζεται T 12 μέντοι GM: μέτοι A: μέτροι T 13 κατασκευάζεται M: κατασκευάζεται a

niedergedrückt, faßt mit seinen Zähnen in die Zahnstange ϑ , zieht den inneren Cylinder (das Rohr $\varepsilon\zeta$) aus der Röhre $\gamma\delta$ heraus¹⁾ und schiebt ihn wieder in das weibliche (umschließende) Rohr $\alpha\beta$ hinein (Fig. 80b). So also geht
 5 das Messer durch den ganzen Hals hindurch, und es wird mit Hilfe der Röhre $\varepsilon\zeta$ zwischen den beiden Röhren $\alpha\beta$ und $\gamma\delta$ die Verbindung wiederhergestellt. Falls darauf
 jemand dem Tiere Wasser reichen und zugleich das unter dem Hirten (Fig. 80)²⁾ liegende Ventil (Smerisma, s.
 10 oben S. 251, 4) umdrehen sollte, ein Ventil, durch dessen Umdrehung das im oberen Raume (der Basis) enthaltene Wasser in den unteren läuft, so wird die Luft von dem nach unten fließenden Wasser angezogen und zieht ihrerseits
 mit Hilfe des Gesamtrohrs $\gamma\delta\varepsilon\zeta\alpha\beta$ die vor den Mund ge-
 15 haltene Flüssigkeit an.³⁾ Das Ventil wird natürlich so eingerichtet, daß die Löcher einander gegenüberliegen, wenn der Rinderhirt sich (nach dem Tiere) hinwendet.⁴⁾

1) An dieser Stelle findet sich folgendes handschriftliche Einschießel: 'Der Cylinder ist eine Röhre, die mitten in zwei (andere) Röhren passend eingefügt ist, nämlich in die in dem Munde des Tieres befindliche und die, welche sich in dem Rumpfe vom Halseinschnitte ab nach dem Hinterfusse erstreckt'. Diese Erklärung ist mit andern Worten bereits oben S. 323, 21 gegeben.

2) Da dieser oben nicht erwähnt wird, so ist im Vorhergehenden eine Lücke anzunehmen, in der außer dem Hirten auch die Basis beschrieben war.

3) Nach **b**: 'so läuft infolge der Umdrehung des Ventils das im oberen Raume enthaltene Wasser in den unteren, indem zugleich infolge des nach unten fließenden Wassers durch das Rohr $\gamma\delta$, $\varepsilon\zeta$ und $\alpha\beta$ hin die Luft angezogen wird. Und so schlürft die Figur die ihr vor den Mund gehaltene Flüssigkeit.'

4) Der Schlufssatz fehlt in **b**.

14 $\tau\alpha$ om. T 15 de hoc capite vid. prolegomena 17 $\gamma\iota\gamma\upsilon\sigma\theta\alpha\iota$ T

1 $\mu\acute{\epsilon}\sigma\sigma\upsilon\upsilon$ CP 2 $\acute{\epsilon}\nu\ \tau\tilde{\omega}$ (ante $\acute{\alpha}\pi\delta$) om. **b** 5 $\delta\lambda\eta$ CP: $\delta\acute{\epsilon}$ B
 18 $\pi\acute{\alpha}\lambda\iota\nu$ om. **b**

σωλήν φέρων εἰς τὴν βάσιν ὁ $HΘK$, ἕτερος δὲ σωλήν
διὰ τε τῆς $ΑΔ$ ἐφέδρας τῆς βάσεως καὶ διὰ τοῦ EZ
διαφράγματος ὁ $ΑΜΝ$ τρύπημα ἔχων ὑπὲρ τὸ EZ
διαφράγμα τὸ $Ξ$. ἕτερος δὲ σωλήν συνεσμηρισμένος
αὐτῷ ἔστω ὁ $Π$ καὶ οὗτος τρύπημα ἔχων κατὰ τὸ $Ξ$ 5

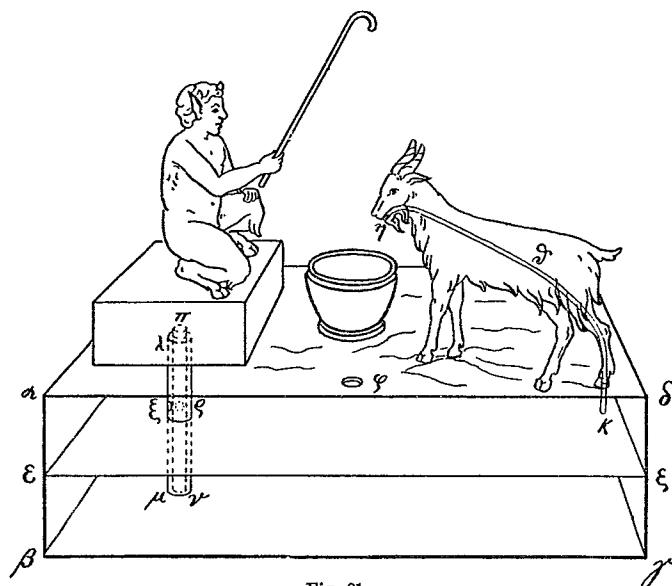


Fig. 81.

κείμενον τὸ P , ὃ συμφυῆς ἔστω ἥτοι $Π$ ἢ ἄλλο τι
ζώδιον ῥάβδον ἔχον. ὅταν μὲν οὖν ἐπεστραμμένον ᾖ
τὸ ζώδιον πρὸς τὸ ζῶον, οὐ μὴ πῖνῃ καθάπερ ὑπὸ
φόβου κωλυόμενον· ὅταν δὲ ἀποστραφῇ, τότε πίνεται.
ἐὰν οὖν ἐμβάλωμεν εἰς τὸ $ΑΔΕΖ$ ἀγγεῖον διὰ τινος 10
τρύπηματος τοῦ $Φ$ ὕδωρ καὶ πάλιν ἐπιστεγνῶσωμεν

XXXVII.

Man kann dieselbe Wirkung noch auf folgende Weise erzielen, ohne daß man fließendes Wasser benutzt.¹⁾ Der trinkende
Bock. Fig. 81.

- 5 Es sei $\alpha\beta\gamma\delta$ eine Basis, die wieder²⁾ auf allen Seiten verschlossen und in der Mitte mit einer Scheidewand $\varepsilon\zeta$ versehen sei. Die Röhre, welche aus dem Munde nach der Basis führt, sei $\eta\theta\kappa$. Eine andere Röhre $\lambda\mu\nu$ gehe durch $\alpha\delta$, die Deckwand der Basis, und die Scheidewand $\varepsilon\zeta$
 10 hindurch und sei oberhalb³⁾ der Scheidewand $\varepsilon\zeta$ mit einem Loche ξ versehen. In die Röhre $\lambda\mu\nu$ sei eine andere Röhre π eingeschliffen und enthalte gleichfalls ein Loch φ , das in gleicher Höhe mit ξ liege. Mit dieser Röhre sei entweder ein Pan oder irgend eine andere
 15 Figur verbunden, die mit einem Stocke ausgerüstet ist. Ist nun die Figur nach dem Tiere hingewendet, so wird dieses, gleichsam eingeschüchtert, gewiß nicht trinken. Ist die Figur dagegen abgewendet, dann wird es trinken. Schütten wir nun durch ein Loch φ Wasser in den Gefäßraum $\alpha\delta\varepsilon\zeta$ und stopfen es wieder mit Wachs oder
 20 einem andern Stoffe zu, so ist die Folge, daß das ein-

1) Dieses Kapitel steht vermutlich an unrechter Stelle, obgleich sämtliche Handschriften, die es überhaupt haben, es an den Schluß des Werkes setzen. Vgl. die Prolegomena.

2) In **b** fehlt 'wieder'.

3) Nach einer Vermutung übersetzt; die griechischen Handschriften haben alle 'unterhalb'.

3 $\acute{\upsilon}\pi\epsilon\rho$ Woodcroft: $\acute{\upsilon}\pi\delta$ **ab** $\tau\delta$ A: $\tau\tilde{\phi}$ GT, sed T o supra scripsit $\varepsilon\zeta$ **Ab**: $\lambda\varepsilon\zeta$ Amg. GT 4 $\delta\iota\alpha\phi\omega\rho\alpha\gamma\mu\alpha$ **b**: $\delta\iota\alpha\phi\omega\rho\alpha\gamma\mu\alpha\tau\iota$ **a** $\sigma\mu\eta\rho\iota\sigma\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\varsigma$ T₁, corr. T₂ 5 $\delta\ \pi$ AG**b**: $\delta\ \pi$ T 7 $\zeta\acute{\alpha}\beta\delta\omicron\nu$ Paris. 2428, Leid. Scalig. 45: $\zeta\alpha\upsilon\delta\omicron\nu$ **a** $\acute{\epsilon}\pi\epsilon\sigma\tau\rho\alpha\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ Mb: $\acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\tau\rho\alpha\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ **a**

2 $\alpha\delta$ **a**: $\alpha\bar{\beta}$ **b** 7 $\zeta\acute{\alpha}\beta\delta\omicron\nu$ BC: $\zeta\alpha\upsilon\delta\omicron\nu$ P 11 $\acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\tau\epsilon\gamma\nu\acute{\omega}\sigma\omicron\mu\epsilon\nu$ **b**

τὸ τρύπημα κηρῶ ἢ ἄλλῳ τινί, συμβήσεται καταλλήλων
 κειμένων τῶν P, Ξ τρυπημάτων τὸ ἐμβληθὲν ὕδωρ
 μεταχωρεῖν εἰς τὸ $EB\Gamma Z$ ἀγγεῖον· κενούμενον δὲ τὸ
 $A\Delta EZ$ ἐπισπάζεται διὰ τοῦ στόματος τοῦ ξφίου τὸν
 ἀέρα, καὶ τημικᾶτα προσενεχθέντος αὐτῷ ποτηρίου ⁵
 πίεται.

⁶ $T^{\epsilon} \lambda o \langle \varsigma \rangle$ τῆς τοῦ ἥρωτος ἀλεξανδρέως βίβλου $\bar{\beta}$ περι
 πνευματικῶν. θεῶ χάρις. ἀμήν subscribit T: subscriptio deest
 in AGb

gegossene Wasser¹⁾ in den Raum $\varepsilon\beta\gamma\zeta$ wandert, wenn die Löcher ϱ und ξ einander gegenüberliegen. Infolgedessen leert sich $\alpha\delta\varepsilon\zeta$ und saugt durch den Mund des Tieres die Luft an. Wird alsdann dem Tiere ein Becher
 5 vorgehalten, so wird es trinken.

1) Zusatz in **b**: 'durch das Loch χ ' (wohl verschrieben statt ξ).

2 τῶν ϱ , $\bar{\xi}$ τρυπημάτων κεμένων tr. **b** 3 ἀγγεῖον διὰ τοῦ
 $\bar{\chi}$ τρυπήματος **b** (f. $\bar{\xi}$ pro χ legend. sed etiam codicum figurae
 foramen quoddam in diaphragmate factum littera χ significant).

HERONIS ALEXANDRINI
DE AVTOMATIS

CONSPECTUS NOTARUM.

- A = cod. Marcianus 516 saec. XIII.
G = cod. Gudianus 19 saec. XVI.
T = cod. Taurinensis B, V, 20 anni 1541.
a = consensus codicum A G T.
M = cod. Magliabecchianus II. III 36 saec. XVI.
. . . lacunam significat,
† locum corruptum,
[] delenda,
< > inserenda.
Potiores tantum lectiones dabuntur.
-

ΗΡΩΝΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΩΣ
ΠΕΡΙ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ

ΗΡΩΝΟΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΩΣ ΠΕΡΙ ΑΤΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ.

I Τῆς αὐτοματοποιητικῆς πραγματείας ὑπὸ τῶν πρό-
p. 243
ed. Paris. τερον ἀποδοχῆς ἡξιωμένης διὰ τε τὸ ποικίλον τῆς ἐν
αὐτῇ δημιουργίας καὶ διὰ τὸ ἐκπληκτον τῆς θεω- 5
ρίας. ἔστι γάρ, ὥς συνελόντι εἰπεῖν, πᾶν μέρος
τῆς μηχανικῆς ἐν αὐτῇ τῇ αὐτοματοποιητικῇ παραλαμ-
βανόμενον διὰ τῶν κατὰ μέρος ἐν αὐτῇ ἐπιτελουμέ-
2 νων. ἔστι δὲ αὐτῆς ἡ ἐπαγγελία τοιάδε· κατα-
σκευάζονται ναοὶ ἢ βωμοὶ σύμμετροι αὐτόματοί τε ¹⁰
προσαγόμενοι καὶ κατὰ τινὰς ὁρισμένους ἰστάμενοι
τόπους, καὶ τῶν ἐνόντων αὐτοῖς ζῳδίων ἕκαστον ἰδίᾳ
κινεῖται πρὸς λόγον τὸν κατὰ τὴν προκειμένην πρό-
244 θεσιν ἢ μῦθον ἀρμόζοντα, | καὶ εἰς τὸν ἕξ ἀρχῆς ἀπο-
καθίστανται τόπον. τὰ μὲν οὖν τοιαῦτα δημιουργή- ¹⁵
3 ματα τῶν αὐτομάτων καλεῖται ὑπάγοντα. ἔστι δὲ
καὶ ἕτερον εἶδος ἐν αὐτοῖς, ὃ καλεῖται στατόν. ἔστι

2 αὐτοματοποιητικῆς A G: αὐτοματοποιητικῶν T 3—4 προ-
τέρων G 5—6 f. θεωρίας, <ἀναγκαῖον ὑπάρχειν νομίζομεν
καὶ αὐτοὶ τὰ παραδοθέντα ὑπὸ τῶν ἀρχαίων εἰς τάξιν ἀγαγεῖν,
καὶ ἃ ἡμεῖς δὲ προσενεργήκαμεν εἰσθέσθαι>. cf. p. 2, 7—10
6 συνελόντι εἰπεῖν ὡς tr. a, corr. Diels 7 ἐν A T: καὶ ἐν G
9 ἔστι δὲ Leidens. Vulcan. 4 et Barberin. II 82: ἔστιν a (v ex
compendio vocis δὲ corr. A) 10 ἦ: f. καὶ 11 προσάγονται a,
corr. Diels: προάγοντες Brinkmann 15 post τόπον quaedam
intercidisse suspiceris. cf. p. 350, 15 (καθ'άπερ εἴρηται). de

DIE AUTOMATENTHEATER¹⁾ HERONS VON ALEXANDRIA.

I Die Schaustellung der Automaten (Automaten- theater) erfreute sich bei den Alten großer Beliebtheit, ^{Die zwei Arten der Automaten.}
5 einmal, weil eine mannigfaltige Kunstfertigkeit dabei entwickelt wird, sodann, weil das (dargebotene) Schauspiel geradezu staunenerregend ist.²⁾ Denn eben die Anfertigung der Automaten bringt, um es kurz zu sagen, jeden Teil der Mechanik vermittelt dessen, was im einzelnen dabei aus-
10 geführt wird, zur Anwendung. Was der Bau der Automaten 2 verspricht, ergibt sich aus folgendem. Man stellt Tempel oder Altäre von mäßigem Umfange her, die sich von selbst herabbewegen und auf einigen bestimmten Punkten halten; dann bewegt sich jede von den darin befindlichen Figuren
15 entsprechend dem vorliegenden Plane oder einer passenden Fabel für sich, und (schließlich) kehren Tempel und Altar nach ihrem ursprünglichen Platze zurück (Fig. 82). Die auf solche Art gearbeiteten Automaten nennt man fahrende. Es giebt aber unter den Automaten auch 3
20 eine andere Art, die sogenannten stehenden Automaten.

1) Wörtlicher, aber nicht so bezeichnend, lautet die Überschrift: 'Der Automatenbau'.

2) Im griechischen Texte ist hier vermutlich eine Lücke, welche vielleicht nach S. 3, 7—11 ('Daher . . . einzuschalten') zu ergänzen ist.

turriculae superficie igitur scriptor se iam ante egisse dicere videtur, si modo vox *σηται* sana est. sed cf. infra adnot. ad p. 350, 15

δὲ καὶ τούτου ἡ ὑπόσχεσις τοιαύτη· ἐπὶ τινος κιονίσκου πύναξ ἐφέστηκε θύρας ἔχων ἀνοιγομένης, καὶ ἐν αὐτῷ . . . διάθεις ζωδίων πρὸς τινα μῦθον διεσκευασμένον. ⁴ κεκλεισμένον οὖν τοῦ πίνακος αἱ θύραι αὐτόματοι ἀνοίγονται, καὶ φαίνεται ἡ τῶν ζωδίων τάξις ⁵ γεγραμμένη· καὶ μετ' οὐ πολλὸν χρόνον κλεισθεῖσθαι τῶν θυρῶν πάλιν αὐτομάτως καὶ ἀνοιχθεῖσθαι, ἑτέρα φαίνεται διάθεις ζωδίων ἀρμόζουσα τῇ πρότερον φανείσῃ· καὶ πάλιν κλεισθεῖσθαι καὶ ἀνοιχθεῖσθαι τῶν θυρῶν ἑτέρα διάθεις πάλιν φαίνεται ζωδίων ἀρμόζουσα τῇ πρότερον κειμένη, καὶ ἥτοι ἀπαρτίζει τὸν προκείμενον μῦθον ἢ πάλιν μετὰ ταύτην ἑτέρα φαίνεται, ⁵ ἔχουσα ἢ ἀπαρτισθῇ ὁ μῦθος. καὶ τῶν φαινομένων δὲ ζωδίων τῶν γεγραμμένων ἐν τῷ πίνακι ἐν ἑκάστῳ ἐν κινήσει δύναται φαίνεσθαι, ἐὰν ἀπαιτῇ ὁ ¹⁵ μῦθος, οἷον ἂ μὲν πρίζοντα, ἂ δὲ σκεπαρνίζοντα, ἂ δὲ σφύραις ἢ πελέκεσιν ἐργαζόμενα, ψόφον ποιοῦντα καθ' ⁶ ἑκάστην πληγὴν καθάπερ ἐπὶ τῆς ἀληθείας. δύνανται δὲ καὶ ἕτεροι κινήσεις ὑπὸ τὸν πίνακα γίνεσθαι, οἷον πῦρ ἀνάπτεσθαι ἢ ζῳδία ἐπιφαίνεσθαι πρότερον μὴ ²⁰ φαινόμενα καὶ πάλιν ἀφανίζεσθαι. καὶ ἀπλῶς, ὥς ἔν τις ἔληται δυνατόν ἐστὶ κινεῖν μηδενὸς προσιόντος ⁷ τοῖς ζωδίοις. ἔστι δὲ ἡ τῶν στατῶν αὐτομάτων ἐν-

3 f. <φαίνεται> διάθεις. cf. lin. 8. 10. 12—13: <γέγραπται> δ. Brinkmann 3—4 διεσκευασμένων T₂: διεσκευασμένων AT₁: διεσκευασμένα G 4 κεκλεισμένων T οὖν <ἐξ ἀρχῆς> H. Schoene 11 f. ἥτοι <αὐτῇ> ἀπαρτίζει R. Schoene: ἀπαρτίζουσα a 14 δὲ om. T 14—15 πίνακι ἑκαστον AG: πίνακι, να ἑκαστον T (να add. etiam A mg.): corr. R. Schoene 15 ἐπαιτῇ T 16 πρίζοντα T σκεπαρνίζοντα a: corr. M₂ et cod. Paris. 2431 17 σφύραις AT: ἀφύραις ex ἀφύρες corr. G an ἐργαζόμενα, <ἂ δὲ ἀρίσι καὶ τρυπάνοις χρώμενα>? cf. p. 412, 25 19 ὑπὸ: f. ὑπὲρ. cf. p. 414, 15. 18: κατὰ Diels 22 προσέληται H. Schoene προσιόντος AT: προσιέντος (sed ε ex o correcto) G

Diese Art verspricht folgendes zu leisten. Auf einer niedrigen Säule steht eine Tafel mit Thüren (Fig. 101), die sich öffnen können, und auf dieser sieht man eine Darstellung von Figuren, die in ihrer Anordnung irgend
 5 einem Stücke entsprechen. Die Tafel ist nun (zu Anfang) 4 geschlossen; dann öffnen sich die Thüren von selbst, und die Gruppierung der Figuren auf dem Bilde wird sichtbar. Haben sich nach kurzer Zeit die Thüren wieder von selbst geschlossen und geöffnet, so erscheinen die Figuren anders
 10 verteilt, aber doch der zuerst vorgeführten Darstellung entsprechend. Wenn die Thüren wieder geschlossen und geöffnet sind, zeigt sich abermals eine andere Verteilung der Figuren, die zu der vorher erschienenen paßt, und entweder führt diese das zu Grunde liegende Stück zu
 15 Ende, oder es kommt nach dieser nochmals eine andere Darstellung zum Vorschein, bis das Stück zu Ende geführt ist. Von den auf der Tafel sichtbaren, gemalten Figuren 5 läßt sich jede einzelne in Bewegung zeigen, sobald es die Fabel erfordert, z. B. können die einen sägen, die andern
 20 das Schlichtbeil handhaben, wieder andere mit Hämmern oder Zimmeräxten arbeiten, indem sie bei jedem Schlage ein der Wirklichkeit entsprechendes Geräusch hervorbringen. Es können auch andere Bewegungen auf der Bühne¹⁾ vor- 6 geführt werden, z. B. kann Feuer angezündet werden oder
 25 es können bis dahin nicht sichtbare Figuren plötzlich erscheinen und wiederum verschwinden. Kurz, man kann jede beliebige Bewegung ausführen, ohne daß man sich den Figuren nähert. Die Thätigkeit (bezw. der Mechanismus) 7 der stehenden Automaten ist sicherer und weniger gefährdet
 30 und läßt in größerem Maße jede Art der Darstellung zu

1) Wohl richtiger 'über der Bühne'. Wenigstens erhellt aus S. 415, 15. 20, daß das Feuerzeichen und die Erscheinung der Athene auf der Schwebemaschine (woran hier vermutlich gedacht ist) 'über der Bühne' vor sich gingen und nicht 'auf der Bühne'. (Letzteres [auf der Bühne] bedeutet nämlich *ἐπὶ τὸν πλινθον*, obwohl man versucht sein könnte, es nach Analogie von *ἐπὶ σκηνήν* 'hinter der Scene' zu übersetzen.)

ἐργεια ἀσφαλεστέρα τε καὶ ἀκινδυνότερα καὶ μᾶλλον
 πᾶσαν ἐπιδεχομένη διάθεσιν τῶν ὑπαγόντων. ἐκάλουν
 δὲ οἱ παλαιοὶ τοὺς τὰ τοιαῦτα δημιουργοῦντας θαν-
 8 ματουργοὺς διὰ τὸ ἐκπληκτον τῆς θεωρίας. ἐν μὲν
 οὖν τούτῳ τῷ βιβλίῳ περὶ τῶν ὑπαγόντων γράφομεν 5
 ἐκθέμενοι διάθεσιν ποικίλην κατὰ γε ἡμᾶς, ἥτις ἀρ-
 μόσει πάσῃ διαθέσει πρὸς τὸ δύνασθαι τὸν προαιρού-
 μενον ἑτέρως διατίθεσθαι μηδὲν ἐπιζητοῦντα πρὸς τὴν
 τῆς διαθέσεως ἐνέργειαν· ἐν δὲ τῷ ἑξῆς περὶ τῶν
 στατῶν αὐτομάτων γράφομεν. 10

II Δεῖ δὲ πρῶτον ἀπόκροτον εἶναι καὶ ἀκλινὲς καὶ
 ὁμαλὸν τὸ ἔδαφος ἐν ᾧ μέλλει τὸ αὐτόματον ὑπάγειν,
 ἵνα μήτε οἱ τροχοὶ αὐτοῦ καταδύνωσι πιεζόμενοι μήτε
 ἐμποδίζονται ὑπὸ τραχύτητός τινος μήτε πρὸς ἀνά-
 2 βασιν βιαζόμενοι εἰς τὸ ὀπίσω ἐπινεύουσιν. ἐὰν δὲ μὴ 15
 ὑπάρχῃ τὸ ἔδαφος τοιοῦτον οἷον εἰρηται, δεῖ σανίδας
 ἀπορθώσαντας ἐπὶ τοῦ ἐδάφους διατιθέναι, ἐν αἷς
 κατὰ μήκος ἔσονται σωλῆνες δι' ἐφηλωτῶν κανόνων
 πρὸς τὸ τοὺς τροχοὺς ἐν τοῖς σωλῆσι κυλίεσθαι. δεῖ
 δὲ τὰ ὑπάγοντα κατασκευάζειν ἐκ κούφων τε καὶ ξηρῶν 20
 ξύλων, κἂν ἐξ ἄλλης δέ τινος ὕλης ὑπάρχῃ τι ἐν αὐ-
 245 τοῖς κατεσκευασμένον, καὶ τοῦτο δεήσει | ὥς κουφότα-
 τον πειρᾶσθαι ποιεῖν, ἵνα μὴ διὰ τὸ βάρος δυσκίνητα
 3 γένηται. δεῖ δὲ καὶ ὅσ' ἂν ἐγκυκλίους στροφὰς ἢ

1 ἀκινδυνότερα M et Leid. Scalig. 45: ἀκινδυνωτέρα a
 3 δημιουργοῦντας G 5 τούτων T 6 ἐκτιθέμενοι H. Schoene
 7 διαθέσει: προθέσει coll. p. 338, 13 Brinkmann 8 μηδὲν
 ἐπιζητοῦντα Barberin. II 82, Leid. Vulc. 4: μὴ ἐνεπιζητοῦντα a
 10 f. γράφομεν. cf. p. 28, 13 11 capita distinguunt, sed
 non numerant codd. 14 ἐμποδίζονται A: ἐμποδίζονται GT
 16 ὑπάρχει T 17 ἀπορθώσαντας scripsi: ἀποθώσαντας AG:
 ἀπαθώσαντες T. cf. Papp. III 166, 2 ed. Hu. τύμπανον πρὸς
 κανόνα ἀπωρθεμένον: f. <ἀκλινεῖς> ἀπορθώσαντας. cf. p. 4, 19.

als die fahrenden. Die Männer, welche sich mit dergleichen Dingen befaßten, nannten die Alten, weil das Schauspiel ihre Verwunderung erregte, Wunderkünstler (Thaumatourgen).¹⁾ In diesem Buche schreiben wir nun über die fahrenden 8

5 Automaten, indem wir eine Darstellung veranschaulichen, welche wenigstens nach unserer Meinung mannigfaltig ist und zu jeder beliebigen (anderen) Darstellung paßt, damit der, welcher die Vorführung eines andern Stückes plant, dazu imstande ist und in Hinsicht auf das Ge-
10 lingen der Vorstellung nichts vermißt. Im folgenden Buche²⁾ handeln wir dagegen von den stehenden Automaten.

II Zunächst muß der Boden, auf dem der Automat ^{Beschaffenheit des Bodens und des verwendeten Materiales} vorrücken soll, fest, wagerecht und eben sein, damit seine Räder weder infolge des Druckes einsinken, noch
15 von einer rauhen Stelle gehemmt werden, noch bergauf getrieben zurücklaufen. Wenn ein solcher Boden, wie er 2 eben beschrieben, nicht vorhanden ist, muß man Bretter wagerecht auf den Boden legen, auf denen der Länge nach Schienen vermittelst festgenagelter Latten hergestellt werden,
20 damit die Räder in den Schienen (Fig. 83a und 83b) rollen. Die fahrenden Automaten muß man aus leichtem, trockenem Holz anfertigen. Sind sie aber teilweise aus anderem Material gemacht, muß man versuchen, auch dieses möglichst leicht zu machen, damit nicht infolge der Schwere ihre Bewegung
25 zu schwerfällig wird. Es muß ferner alles, was kreisförmige 3

1) Thaumatourgen im gewöhnlichen Sinne sind Gaukler und Taschenspieler. Vgl. Baumeister *Denkmäler des klassischen Altertums* I, 584. 585.

2) Es ist der zweite Abschnitt gemeint. Eine Einteilung in Bücher kennen die griechischen Handschriften nicht.

356, 9. Diopt. 242, 3 Vinc. (ἀκλινῇ καθίσταται) ἐν: ἐφ' Prou l. l. p. 143 18 ἐφηλατῶν T 21 ὑπάρχη G: ὑπαρχεῖν (sed fortasse

ὑπάρχη scribere voluit; scribit enim sic: ὑπαρῶ) A: ὑπάρχων T

22 κατασκευασμένον Leid. Scalig. 45: κατασκευασμένον a καὶ Fr. Haase: ἐλ a 24 ὅσ' ἂν scripsi: ὅσα a ἐγκυκλίους M: ἐνῆν κλοιούς A: ἐν ἡν κλοιούς T: ἐνῆν κλοιούς (= κλοιουσῶν, quod in codd. deterioribus exstat) G

κινήσεις ποιῆται, ταῦτα ἔντορνα τε ἀκριβῶς καὶ περὶ
 ἃ κινεῖται λεῖα καὶ μὴ τραχέα ὑπάρχειν, οἷον οἱ μὲν
 τροχοὶ περὶ κνώδακας σιδηροῦς ἐμβεβηκότες εἰς ἐμ-
 πυελίδας σιδηρᾶς, τὰ δὲ ζώδια περὶ ἄξονας χαλκοῦς
 ἐμβεβηκότες εἰς χοινικίδας χαλκᾶς συνεσμηρισμένους 5
 4 αὐτοῖς. καὶ ἔλαιον δὲ παρεπιχέειν δεήσει εἰς ταῦτα,
 ὅπως κατὰ [πάντα] τρόπον εὐκύλιστα πάντα ὑπάρχει καὶ
 μηδὲν παρὰ τοῦτο σφίγμα γένηται· εἰ δὲ μή, οὐκ ἔσται
 τῶν προκειμένων κατὰ λόγον οὐδὲ ἔν. δεῖ δὲ καὶ τὰς
 σπάρτους, αἷς εἰς ταῦτα προσχωρώμεθα, μήτε ἐπέκτασιν 10
 μήτε συστολῇ λαμβάνειν, ἀλλὰ τοιαύτας διαμένειν
 5 τοῖς μήκεσιν οἶαι καὶ ἐξ ἀρχῆς κατεστάθησαν. τοῦτο
 δὲ ἔσται, ἔαν λαβόντες αὐτὰς περὶ τινας πασσαλίσκους
 διατείναντες εὖ μάλα καὶ ἑάσαντες αὐτὰς ὀλίγον χρό-
 νον πάλιν ἐπεκτείνωμεν καὶ τοῦτο πλεονάκεις ποιή- 15
 σαντες κηρὸν μετὰ ῥητίνης καταψήσωμεν. βέλτιον δ'
 εἰ καὶ βάρος ἐξ αὐτῶν ἐξάψαντες ἑάσομεν ἐπὶ πλείονα
 χρόνον. προβάσανισθίσα δὲ οὕτως οὐδεμίαν ἐπέκτα-
 σιν λήψεται ἢ παντελῶς βραχεῖαν. ἢ πάλιν ἀποκόψο-
 μεν, ὅταν ἐξαρθύσαντες τὸ αὐτόματόν τινα αὐτῶν 20
 6 παρεκτεταμένην εὐρώμεν. νευρίνῳ δὲ οὐδενὶ δεῖ χρη-
 σθαι, ἐπειδὴ παρεκτείνεται καὶ συστέλλεται κατὰ τὴν
 τοῦ ἀέρος περίστασιν, εἰ μὴ ἄρα ὅταν δέῃ ὑσπληγγι
 χρησασθαι. ὁ δὲ ὑσπληγξ ἔστω καθάπερ ἐν τοῖς κατα-

1 ποιῆται scripsi: ποιεῖσθαι a: (ὅσα) ποιεῖται Brinkmann
 ἔντορνα Prou l. I. p. 161 3 εἰς om. T₁, add. T₂ 3—4 ἐμπε-
 λύσθαις T 5 inter χαλκᾶς et συνεσμηρισμένους album quinque
 litterarum T σμηρισμένους T₁, corr. T₂ συ (in συνεσμ.) ex
 ἔχων corr. A 6 αὐτοῖς T: αὐτοῖς ex αὐτὰς corr. A: αὐτὰς G
 παρεπιχέειν AT: περὶ ἐπιχέειν G 7 πάντα AG: πάντη M:
 πάντι T: del. R. Schoene coll. Philon. Mech. Synt. p. 88, 32, 96, 4.
 cf. etiam Heron. Belop. p. 73, 8 ed. Wesch. Dioptr. 300, 10 Vinc.
 τόπον Brinkm. ὑπάρχειν T 9 οὐδέεν (sic) AG: οὐδέεν T

Wendungen oder Bewegungen macht, recht rund, und die Gegenstände, um welche die Bewegung stattfindet, müssen glatt und nicht rauh sein, wie z. B. die Räder um eiserne, in eisernen Naben ruhende Achsen und die Figuren um kupferne 5 Achsen, die in kupfernen, entsprechend ausgeschliffenen Büchsen (Lagern) liegen. Man muß auch Öl daran gießen, 4 damit in rechter Weise alles leicht rollt (sich bewegt), ohne daß dabei irgend welche Klemmung entsteht. Sonst wird die Lösung der vorliegenden Aufgabe auch nicht in einem 10 einzigen Punkte unserer Erwartung entsprechen. Es dürfen ferner die Schnüre, welche wir noch dazu gebrauchen, sich weder dehnen noch zusammenziehen, sondern sie müssen immer so lang bleiben, als sie anfangs gemacht sind. Das er- 5 reichen wir, wenn wir sie um einige Pflöcke hängen, sie recht 15 fest anspannen, kurze Zeit so lassen, dann wieder weiter ausdehnen und nach öfterer Wiederholung dieses Verfahrens Wachs mit Harz daranstreichen. Besser aber ist es, wenn wir auch ein Gewicht daranhängen und längere Zeit es so hängen lassen. Wenn man die Schnur vorher so erprobt 20 hat, dehnt sie sich gar nicht weiter oder nur ganz wenig. Oder falls wir beim Bespannen des Automaten finden, daß eine von ihnen sich noch mehr gedehnt hat, schneiden wir sie ab. Man darf aber nichts verwenden, was aus Sehnen 6 gemacht ist, da es je nach der Beschaffenheit der Luft sich 25 ausdehnt oder zusammenzieht, falls es nicht etwa nötig ist, ein Spannholz zu verwenden. Das Spannholz (Hysplēnx) sei

11 συστολήν M, Leid. Scalig. 45: συστολήν ex σωλήν corr. A: σωλήν GT 13 λαβόντες: f. περιβαλόντες. cf. p. 356, 10. 358, 19: βαλόντες H. Schoene 14 <καί> διατείναντες Diels 16 κατεψήσωμεν a, correxi 16—17 δὲ εἰ T 17 βάρος M: βάρος a ἐάσωμεν AG (o ex ω corr. A): ἐάσωμεν T πλείον T 19 ἢ (ante πάλιν): καὶ R. Schoene: ἦν Hildebrandt 20 ἐξαργύσαντες a, corr. Brinkm. coll. Philon. Mech. Synt. IV 54, 44. 56, 45. 57, 40. 58, 2. 61, 9 et H. Schoene 21 παρεκτεταμένην scripsi. cf. lin. 22: παρεντεταμένην AG: παρεντεταμένον T οὐδενὶ δεῖ: οὐδενὶ δεῖ A (οὐδενὶ igitur corrigere voluisse videtur): οὐδενὶ ἰ δεῖ (οὐδενὶ ex οὐδενός corr.) G: οὐδενός ἰδεῖ T 21—22 χρῆσθαι, η ex α corr., A 22 καὶ: an ἦ?

πέλταις ὁ ἄξων κατατεταγμένος ἐν τῷ ἡμιτονίῳ, ὥς
 ἕξῃς ἔσται δῆλον. πάντα δὲ ταῦτα τὰ ὑπάρχοντα τὴν
 ἀρχὴν λαμβάνει τῆς κινήσεως διὰ ὑσπληγγος ἢ λείας
 7 μολιβῆς. κοινὸν δὲ ἔστι τοῦ κινουontos καὶ τοῦ κινου-
 μένου σπάρτος ἔχουσα τὴν μὲν μίαν ἀρχὴν πρὸς τῷ 5
 κινουonti προσδεδεμένην, τὴν δὲ ἑτέραν πρὸς τῷ κινου-
 μένῳ προση(γκυ)λωμένην. τὸ δὲ κινούμενον ἄξων ἔστί,
 περὶ δὲ ἢ σπάρτος περιείληται. τῷ δὲ ἄξωνι προσ-
 αραρότερες εἰσὶ τροχοί, ὥστε τοῦ ἄξωνος στρεφομένου καὶ
 ἀπειλίσσομένης τῆς σπάρτου συστρέφεσθαι καὶ τοὺς 10
 τροχοὺς ἐρείδοντας ἐπὶ τὸ ἔδαφος. τοῖς δὲ τροχοῖς
 περικείται τὸ τοῦ ὑπάρχοντος αὐτομάτου πλινθίου.
 8 τάσιν δὲ ὑσπληγγος ἢ βάρους λείας δεῖ πρὸς τὰ ὅλα
 ἡρμόσθαι, ὅπως μὴ κατακρατῆται ἥτοι τὸ βάρους ἢ ἡ
 τοῦ ὑσπληγγος τάσις ὑπὸ τοῦ πλινθίου. αἱ δὲ ἐκ τῆς 15
 πορείας κινήσεις γίνονται πασῶν τῶν σπάρτων προσ-
 ηγκυλωμένων μὲν τοῖς κινουμένοις ὀργάνοις, ἀποδε-
 δεμένων δὲ εἰς τὴν λείαν. ἡ δὲ λεία ἐστὶν ἐν τινι
 σύριγγι, ἁρμοστῶς καὶ εὐλύτως δυνάμενη καταβαίνειν
 9 εἰς αὐτήν. ἐν δὲ τῇ σύριγγι ἐπὶ μὲν τῶν ὑπαγόντων 20
 ἢ κέγχρος ἢ νᾶπυ ἐμβάλλεται διὰ τὸ κοῦφά τε ἀμφό-
 τερα εἶναι καὶ ὀλισθηρά, ἐν δὲ τοῖς στατοῖς ἕμμος
 ξηρὰ ἐμβάλλεται, ὧν ἐκρεόντων διὰ τοῦ πυθμένος τῆς

1 ἄξων a: ἄγων (i. e. ἀγών) supra scripsit Paris. 2434
 κατατεταγμένος a: κατατεταμένος M et Paris. suppl. 11 de
 axe et hemitonio cf. Heron. Belop. p. 83, 5 ed. Wesch. et huius
 editionis vol. II 2 ἔσται δῆλον M, Paris. suppl. 11, Leid. Vulc. 4:
 ἔσ . . . λον spatium trium fere litterarum relicto a. cf. p. 404, 9

4 κοινόν G: κοινόν ex κοινός corr. A: κοινός T καὶ AGT₂:
 τῆς T₁ 7 προσηλωμένην a, corr. Brinkm. coll. v. 16. p. 348, 4. 16

8 περιείληται M: περιέληται A: περιέληται GT 11 ἐρεί-
 δοντας Leid. Vulc. 4: ἐρείδοντος a ἐπὶ om. T 12 αὐτομάτου
 scripsi: αὐτομάτος a: αὐτομάτως M 13 βάρους a: corr.

aber ähnlich wie bei den Katapulten die in den Halbspann (Hemitonion, Sehnenstrang) gesetzte, (sogenannte) Achse (Spannbolzen), wie man weiter unten¹⁾ sehen wird. Alle diese fahrenden Automaten erhalten den Antrieb zur Bewegung
 5 durch eine Schnur oder vielmehr ein Gegengewicht aus Blei. Gemeinsam ist dem bewegenden und dem bewegten Gegen- 7 stande eine Schnur, deren eines Ende an den bewegenden Körper gebunden, deren anderes aber mittels einer Öse an dem bewegten Gegenstande befestigt ist. Der bewegte
 10 Körper ist eine Achse, um welche die Schnur gewickelt ist (Fig. 83^b). An der Achse sitzen Räder fest. Wenn daher die Achse sich dreht und die Schnur sich abwickelt, drehen sich auch die Räder, die auf dem Boden ruhen. Die Räder umgiebt beim fahrenden Automaten der Radkasten. Die 8
 15 Spannung der Schnur oder die Schwere des Gewichtes muß aber dem Ganzen angepaßt sein, damit nicht der Kasten das Gegengewicht oder die Spannung der Schnur überwiegt. Abgesehen von der Bewegung von Ort zu Ort erfolgen die Bewegungen dadurch, daß sämtliche Schnüre sowohl an
 20 die bewegten Vorrichtungen mittelst Schlingen befestigt als an das Gegengewicht angebunden sind. Das Gegengewicht befindet sich in irgend einem Gewichtskasten (Syrinx, Pfeife) und kann passend und leicht in demselben hinuntergleiten. In den Gewichtskasten wird bei den 9
 25 fahrenden Automaten entweder Hirse oder Senfkorn geschüttet, weil beides leicht und schlüpfrig ist; bei den stehenden Automaten thut man trockenen Sand hinein. Wenn dies nun durch den Boden des Gewichtskastens aus-

1) Das dürfte ein Hinweis auf die Belopoiika (s. Bd. II) sein. Vgl. in der Einleitung die Bemerkung vor der Erläuterung zu Fig. 82.

Fr. Haase in schedis Schoenianis δεις T 14 κατακατεῖται T
 15 f. ἐντός. cf. p. 380, 14, *fuori di quello che si fa da luogo*
a luogo Baldi 19 ἀρμωστῶς AG (οἱ supra ὡς scripsit A):
 ἀρμωστοὶ ὡς T: ἀρμωστὴ ὡς M. cf. p. 372, 28 20 τῇ, ἡ ex ω
 corr., A: τῷ GT 21 κέγχρος M: κέχρος a 21—23 διὰ . . .
 ἐμβάλλεται in textu om., in margine add. A 22 ὀλισθηρά
 Leid. Vulc. 4: ὀλισθηρά a 23 τῆς AG: καὶ T

σύριγγος ἢ λεία ἡρέμα καταφερομένη τὰς κινήσεις
 ἀποτελεῖ ἐπισπωμένη ἐκάστην σπάρτον. ἀρχὴ δὲ κινή-
 246 σεώς ἐστὶ τάσις σπάρτου, κινήσεως | δὲ στάσις ἀπόλυσις
 σπάρτου ἐκπεσούσης τῆς ἀγκύλης ἀπὸ τοῦ τύλου τοῦ
 10 ἐν τῷ κινουμένῳ ὀργάνῳ. αἱ δὲ ὑπὸ τῆς λείας ἐλκό- 5
 μεναι σπάρτοι πάσαι ἰσοταχῶς μὲν ἔλκονται, οὐκ ἰσο-
 ταχεῖς δὲ τὰς κινήσεις ποιοῦνται διὰ τὸ μὴ περὶ ὅμοια
 ὄργανα αὐτὰς περιελεῖσθαι, ἀλλὰ ἃς μὲν περὶ μείζονας
 κύκλους, ἃς δὲ περὶ ἐλάσσονας. δεῖ δὲ τῶν μὴ ἕμα
 κινουμένων ὀργάνων τὰς σπάρτους μὴ ἕμα τετάσθαι, 10
 ἀλλὰ τῶν ὕστερον κινουμένων τὰς σπάρτους χαλάσματα
 11 ἔχειν. τὰ δὲ χαλάσματα μηρύματα δεῖ ποιεῖν καὶ
 προσκολλᾶν κηρῷ ἐντὸς τοῦ πλινθίου κατὰ τὸν ἐπι-
 βάλλοντα τόπον, ὅπως ἡ λεία ἐπισπωμένη τὸ χάλασμα
 πρᾶεως τείνῃ τὴν σπάρτον. προσέχειν δὲ δεῖ καὶ ταῖς 15
 σπάρτοις, ὅπως ἐκάστη αὐτῶν τῷ ἰδίῳ ὀργάνῳ προσ-
 αγκυλωθῇ καὶ μὴ ἐπ' ἀριστερὰ τὴν ἐπείλησιν λάβῃ·
 μιᾶς γὰρ αὐτῶν ἀλλαγείσης ἢ ἐπ' ἀριστερὰ ἐπειληθεί-
 12 σης τὰ ὅλα στάσιν λήψεται. δεῖ δὲ καὶ τὰς τῶν ἄρ-
 χαίων ἐκφυγεῖν διαθέσεις, ὅπως καινότερον τὸ κατα- 20
 σκεύασμα φαίνεται· δυνατὸν γάρ, ὥς προείρηται, ταῖς
 αὐταῖς μεθόδοις χρώμενον ἑτέρας καὶ ἑτέρας διαθέσεις
 ποιεῖσθαι. βέλτιον δ' ἐν τούτοις ἀναστρέψει ὁ χαρι-
 εστέραν ἐπινοῶν διάθεσιν. ἦν δὲ ἡμεῖς ἐκτιθέμεθα,
 ἔστι τοιαύτη.

25

2 ἐπισπομένη T 3 τάσις ed. Paris.: πάσης a: σπάσις M
 4 ἀγκύλοις T 6 σπάρτοι G: σπάρτοι, οι ex ai corr., A:
 σπάρται T 7 ποιοῦνται A (ἐμ ante ποιοῦνται del. A) GT₁:
 ἐμποιοῦνται T₂ 8 αὐτοῖς T₂ μείζονας M: μείζονα a
 10—11 ὀργάνων . . . κινουμένων om. G 12 μηρύματα AT:
 μηρύσματα G 13 κηρῶν T 14 ὅπως AT: ὅπερ^ω G 15 πρᾶως
 Leid. Vulc. 4 et Barberin. II 82 (supra scr.). (πρᾶεως etiam

läuft, so senkt sich allmählich das Gegengewicht und bringt durch das Anziehen jeder (einzelnen) Schnur die Bewegungen hervor. Den Antrieb zur Bewegung giebt die Anspannung der Schnur, das Aufhören der Bewegung
 5 aber die Loslösung derselben, indem die Öse von dem an der bewegten Vorrichtung befindlichen Pflöcke abfällt. Die von dem Gegengewicht gezogenen Schnüre 10 werden alle gleich schnell gezogen, rufen aber nicht gleich schnelle Bewegungen hervor, weil sie nicht um gleiche
 10 (maschinelle) Vorrichtungen gewickelt werden, sondern die einen um größere Peripherien (nämlich Achsen), die anderen um kleinere. Die Schnüre derjenigen Vorrichtungen, die nicht zur selben Zeit mit bewegt werden, dürfen nicht gleichzeitig gespannt sein, sondern die Schnüre der sich
 15 später bewegenden müssen lockere (nicht gespannte) Teile haben; diese ungespannten Teile müssen (lockere) Stränge 11 (Schnurlagen, s. Fig. 83—85, S. 360) bilden und sind innerhalb des Kastens mit Wachs an der richtigen Stelle anzukleben, damit das Gegengewicht durch das Anziehen
 20 des lockeren Teiles allmählich die Anspannung der Schnur herbeiführt. Man muß auch darauf achten, daß jede der Schnüre mittels der Öse an die zugehörige Vorrichtung geknüpft und nicht verkehrt aufgewickelt wird. Wird
 25 nämlich eine von ihnen vertauscht oder verkehrt aufgewickelt, so wird das Ganze zum Stehen kommen. Man 12 muß ferner die Darstellungen der Vorgänger zu vermeiden suchen, damit der Apparat als etwas Neues erscheint. Denn man kann, wie oben bemerkt, unter Anwendung derselben Methoden immer wieder andere Darstellungen bieten. Je
 30 anmutiger die Scenerie ist, welche einer erfindet, um so größer wird sein Erfolg sein. Diejenige, welche wir veranschaulichen wollen, ist folgendermaßen beschaffen.

Philon. Mech. Synt. IV, p. 66, 19 ed. R. Schoene) 16—17 προσ-
 αγκυλωσθῇ T 18—19 ἐπιληθείσης T 22 ἑτέρας (ante καὶ)
 AT: ἑτέρας G 23 δ' ἐν ex ἐξ οὗ corr. A: δ' ἄν G: οὖν T
 f. ἀναστρέφεται. cf. p. 2, 11. 404, 6. Philon. Mech. Synt. IV,
 p. 59, 44 ed. R. Schoene

III <Ἔστω> βάσις μῆκος ἔχουσα ὡς πῆγος, πλάτος δὲ ὡς παλαιστῶν τεσσάρων, ὕψος δὲ ὡς παλαιστῶν τριῶν, κυμάτιον ἔχουσα περιτρέχον εἰς τε τὸ ἔνω καὶ τὸ κάτω μέρος. ἐπὶ δὲ τῶν γωνιῶν αὐτῆς ἐφέστηκε κίονια τέσσαρα, ὕψος μὲν ἔχοντα ὡς παλαιστῶν ἡ', πλάτος δὲ παλαιστῶν δύο, ἔχοντα ὑποκείμενα σπειρία καὶ τούτοις ἄρμoxούσας κεφαλὰς ἐπικειμένas. ἐπὶ δὲ τῶν κεφαλῶν ἐπικείται καθάπερ ἐπιστύλιον κύκλῳ ὕψος 2 ἔχον ὄγδοον τοῦ κίονος ὅλου, ὡς δακτύλων ε'. κατὰ δὲ τῶν ἐπιστυλίων κατέστρωται σανίδια καλύπτοντα 10 τὴν ἐπάνω ἐπιφάνειαν, καὶ περιέκειται κύκλῳ κυμάτιον. ἐπὶ δὲ τοῦ καταστρώματος ἐφέστηκε μέσον ναῖσκος στρογγύλος περιφανῆς ἔχων κίονας ἕξ. ἐπὶ δὲ τούτου πυργίον κωνοειδὲς ἐφέστηκε ἐντεταμένην ἔχον τὴν 3 ἐπιφάνειαν, καθάπερ εἴρηται. ἐπὶ δὲ τῆς κορυφῆς 15 ἐφέστηκε Νίκη ἐκπεπετακυῖα τὰς πτέρυγας καὶ ἐν τῇ δεξιᾷ χειρὶ στέφανον κατέχουσα. ἐν δὲ μέσῳ τοῦ ναῖσκου ζῳῆδιον Διονύσου ἐφέστηκε ἐν μὲν τῇ ἀριστερᾷ χειρὶ θύρσον κατέχον, ἐν δὲ τῇ δεξιᾷ σκύφον. παρακαθίζεται δὲ πανθηρίσκος πρὸς τοῖς τοῦ Διονύσου 20 4 ποσίν. ἐν δὲ τοῖς ἔμπροσθεν καὶ τοῖς ὀπίσθεν μέρεσι τοῦ Διονύσου ἐπὶ τοῦ καταστρώματος βωμὸς ἐπικείται

1 Ἔστω inserui πῆγος a (cf. Philon. l. l. p. 73, 42): πῆγος Paris. 2431, Leid. Scalig. 45. sed formae ionicae Heroni non incognitae sunt 3 εἰς τε M: εἰτε a 7 ἄρμoxούσης T 8 f. ἐπικείται <τι>. cf. Philon. Mech. Synt. 62, 6 ed. R. Schoene ἐπικείται τι καθάπερ ἐπιστύλιον 9 ἔχον Leid. Vulc. 4 et Fr. Haase: ἔχων a ε a: f. δ' 10 τὸ ἐπιστύλιον R. Schoene: f. τοῦ ἐπιστυλίου κατέστρωται^{αν} διακαλύπτουσι T₁, ἴδια add. T₂ mg. (σανίδια igitur corrigere voluit T₂) 15 εἴρηται: futur. requirit R. Schoene. cf. p. 384, 7. vid. etiam prolegomena ad fig. 82 16 ἐκπεπετακυῖα M, Leid. Vulc. 4: ἐκπεπετακυῖας AG: ἐκπεπετακούσας T 17 δὲ iterant AT

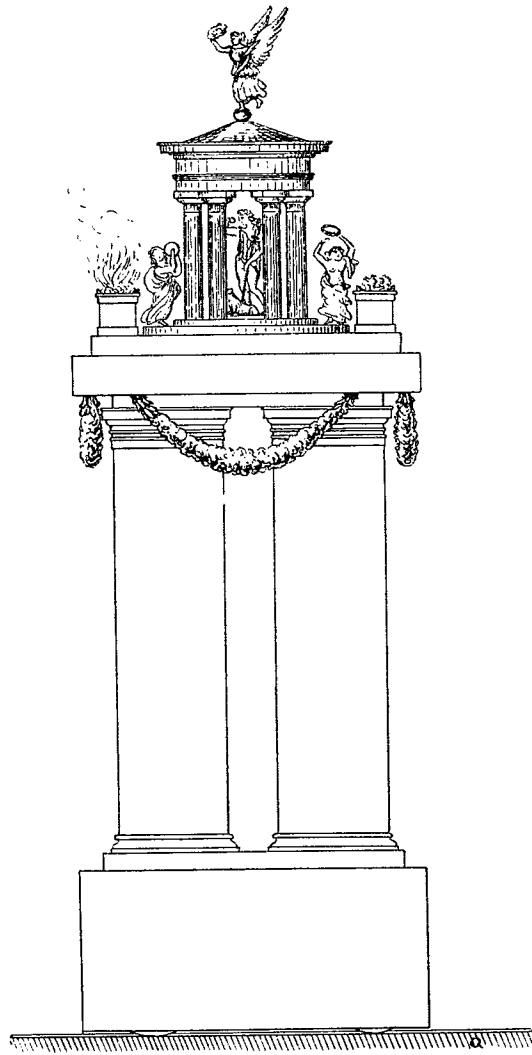


Fig. 82.

ἔχων ξύσματα τῶν σανίδων τεκτονικὰ ξηρὰ ὥστε
 247 εὐκαυστα εἶναι. κατὰ δὲ κίονα τῶν ἐν τῷ ναΐσκῳ | τοῦ
 Διονύσου παρῆσθηκεν ἐκτὸς τοῦ ναΐσκου Βάκχη διε-
 σκευασμένη ὥς ἂν τις προαιρῇται.

IV Τούτων δὲ οὕτως ὑπαρχόντων ἐν ἀρχῇ τεθέντος 5
 τοῦ αὐτομάτου ἐπὶ τινα τόπον καὶ ἀποστάντων μετ' οὐ
 πολὺν χρόνον ὑπάξει τὸ αὐτόματον ἐπὶ τινα ὠρισμένον
 τόπον. καὶ στάντος αὐτοῦ ἀνακαυθήσεται ὁ κατὰ
 πρόσθεν τοῦ Διονύσου βωμός. καὶ ἐκ μὲν τοῦ θύρσου
 τοῦ Διονύσου ἦτοι γάλα ἢ ὕδωρ ἐκπιτυσθήσεται, ἐκ 10
 δὲ τοῦ σκύφους οἶνος ἐκχυθήσεται ἐπὶ τὸν ὑποκει-
 2 μενον πανθηρίσκον. στεφανωθήσεται δὲ πᾶς ὁ παρὰ
 τοὺς τέσσαρας κίονας τῆς βάσεως τόπος. αἱ δὲ περι-
 κύκλῳ Βάκχαι περιελεύσονται χορεύουσαι περὶ τὸν
 ναΐσκον. καὶ ἥχος ἔσται τυμπάνων καὶ κυμβάλων. 15
 καὶ μετὰ ταῦτα σταθέντων τῶν ἡχων ἀποστραφήσεται
 τὸ τοῦ Διονύσου ζῳδῖον εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος. ἅμα δὲ
 τούτῳ καὶ ἡ ἐπικειμένη τῷ πυργίῳ Νίκη συνεπιστρα-
 3 φήσεται. καὶ πάλιν ὁ ἔμπροσθεν γεγωνὺς τῷ Διο-
 νύσῳ βωμός, πρότερον δὲ ὀπίσθιος ὑπάρχων ἀνακαυ- 20
 θήσεται. καὶ πάλιν ἐκ μὲν τοῦ θύρσου ὁ ἀναπιτυσμὸς
 ἔσται, ἐκ δὲ τοῦ σκύφους ἡ ἐκχυσις. καὶ πάλιν αἱ
 Βάκχαι χορεύουσι περιερχόμεναι τὸν ναΐσκον μετὰ ψόφου

1 f. τῶν σανίδων del. cf. p. 382, 11. 442, 21 2 εὐκαυστα T
 κίονα <ἔκαστον> R. Schoene 6 f. ἀποστάντων <ἡμῶν>.
 cf. p. 402, 12 7 ὑπάξει scripsi: ἐπάξει T: ἔπάξει A: ἐπάξει G
 8—9 κατὰ πρόσθεν T: καταπρόσθεν A G. cf. p. 432, 4. 440, 25.
 vid. etiam lin. 19 10 ἐκπιτυσθήσεται M₂. cf. p. 134, 19. 382, 21
 13—14 περικύκλῳ Diels: περὶ κύκλῳ a 14 περιελεύσονται T
 χορεύουσας T 16 f. σταθείσων τῶν Βακχῶν. cf. p. 354, 1—2:
 σταθ<εισῶν τῶν Βακχῶν καὶ πανθ>έντων Brinkm. σταθέντων
 <τῶν ζῳδίων καὶ πανσθέντων> H. Schoene ἡχῶν? R. Schoene
 19—20 f. τοῦ Διονύσου 23 f. χορεύουσι περιερχόμεναι T₁,
 corr. T₂

- III Man denke sich einen Sockel (Fig. 82), etwa eine Elle (= 46 cm)²⁾ lang, etwa vier Spannen (= 31 cm) breit und ungefähr drei Spannen (= 23 cm) hoch, mit einer oben und unten ringsum laufenden Hohl-
 5 kehle versehen. Auf den vier Ecken des Sockels stehen vier kleine, etwa acht Spannen (= 62 cm)³⁾ hohe und zwei Spannen (= 15,5 cm) breite Pilaster, unten mit Wulsten und oben mit entsprechenden Kapitälern versehen. Auf den Kapitälern ruht ringsum eine Art Architrav, ein Achtel
 10 des ganzen Pilasters (= 7,71 cm), etwa vier⁴⁾ Finger (= 7,71 cm), hoch. Über die Architrave⁵⁾ hin sind kleine 2 Bretter gelegt, welche die Oberfläche verdecken, ringsum liegt eine Hohlkehle. Auf der Überdeckung steht in der Mitte ein rundes Tempelchen, von allen Seiten sichtbar,
 15 mit sechs Säulen. Auf diesem steht eine kegelförmige Kuppel (Türmchen), deren Oberfläche überspannt (überdacht) ist, wie oben bemerkt.⁶⁾ Auf der Spitze steht Nike 3 mit ausgebreiteten Flügeln und in der Rechten einen Kranz (s. auch unten Fig. 94) haltend. In der Mitte des
 20 Tempelchens steht eine Bacchusfigur mit einem Thyrsus in der Linken und einem Becher in der Rechten. Zu den Füßen des Bacchus sitzt ein kleiner Panther. Vor und 4 hinter Bacchus steht auf der Überdeckung ein Altar mit trockenen, leicht brennenden Hobelspänen. An jeder Säule
 25 am Bacchustempel steht außerhalb desselben eine Bacchantin in beliebiger Stellung.

1) Die Figuren zu den Automaten sind auf Grund der vorliegenden deutschen Übersetzung und nach Maßgabe der handschriftlichen Figuren (von denen einige vorn abgebildet sind) von Herrn H. Querfurth, Maschinerie-Inspektor am Herzoglichen Hoftheater in Braunschweig, rekonstruiert.

2) Vgl. F. Hultsch *Griech. u. röm. Metrologie* S. 697².

3) Genauer 61,7 cm.

4) In den Handschriften steht 'fünf'. Das wären beinahe 10 cm. Das stimmt aber nicht mit den obigen Angaben.

5) Wohl richtiger 'den Architrav', wie R. Schöne vermutet.

6) Thatsächlich ist davon oben noch nicht die Rede gewesen. Vgl. die Einleitung zu Fig. 82.

τυμπάνων καὶ κυμβάλων. καὶ πάλιν σταθεῖσθαι αὐ-
 τῶν τὸ αὐτόματον ἀναχωρήσει εἰς τὸν ἐξ ἀρχῆς τόπον.
 4 καὶ οὕτως τέλος ἔξει ἢ ἐπίδειξις. τοῖς δὲ εἰρημένοις
 μέτροις ἐχρησάμεθα ἀναγκαίως· μειζόνων γὰρ γενηθέν-
 των ὑπόνοιαν ἔξει τὸ ὄραμα ὥς ἐντός τινος ταῦτα δη- 5
 μιουργοῦντος. διὸ δὴ ἐν τε τοῖς ὑπάγουσι καὶ ἐν τοῖς
 στατοῖς αὐτομάτοις δεῖ φυλάσσεσθαι τὰ μεγέθη διὰ τὴν
 ἐσομένην ὑπόνοιαν. τῆς οὖν διαθέσεως εἰρημένης ἔξης
 τὴν κατασκευὴν τῶν κατὰ μέρος ἐν αὐτῇ ποιησόμεθα.
 V Οἱ μὲν οὖν πρὸ ἡμῶν τὴν ἐπὶ μιᾶς ὁδὸν τῆς τε 10
 πορείας καὶ τῆς ἀποπορείας παρῆδωκαν ἡμῖν καὶ ταύ-
 την κακοπαθῆναι τε καὶ ἐπικίνδυνον· σπάνιον γὰρ ἐπι-
 τυχεῖν κατακολουθοῦντα ταῖς ὑπ' αὐτῶν ἀναγεγραμ-
 μέναις μεθόδοις, ὥς ἔστι φανερόν τοις πεπειραμένοις 15
 2 αὐτῶν. ἡμεῖς δὲ ὑποδείξομεν, ὥς ἔστι τὴν ἐπ' εὐθείας
 πορείαν καὶ ἀποπορείαν γίνεσθαι εὐνόπως τε καὶ ἀκιν-
 δύνως ἔτι τε καὶ ὥς <ἔστι> τὸ πλινθίον ἢ τὸ ζῳδίον
 κατὰ κύκλου τοῦ δοθέντος φέρεσθαι, οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ
 ἐν παραλληλογράμῳ ὁρθογωνίῳ τῷ δοθέντι φέρεσθαι.
 3 Καὶ πρότερον, ὥς ἐπὶ εὐθείας, ἐροῦμεν. 20
 Ἔστω γάρ τι πλινθίον τὸ $AB\Gamma A$, ἐν ᾧ ἄξων δια-
 κείσθω ὁ EZ ἐν κνώδαλι στρεφόμενος, ἐμβεβηκὼς εἰς
 πνελίδας οὐσας ἐν τοῖς τοῦ πλινθίου τοίχοις. τῷ δὲ
 ἄξονι συμφυεῖς ἔστωσαν δύο τροχοὶ ἴσοι οἱ $H\Theta$, $K\Lambda$

2 ἀναχωρήσει M: ἀναχωρίσει a 7 φιλάσσεσθαι a: ex M
 correxi 11 ἀποπορείας T: εὐποπορείας A: εὐπορείας G 14 ἔστι:
 ἐπὶ T₁, corr. T₂ πεπειραμένοις T 15 εὐθείας A₁: ἀληθείας
 A₂ G T 16 ἀποπορείαν ed. Paris.: εὐπορείαν ex εὐποπορείαν
 corr. A: εὐπορείαν GT 17 ἔστι inserui ὥς del. Hildebrandt
 τὸ: f. τι. cf. lin. 21 f. ἢ τὸ ζῳδίον del. 18 οὐ A G: καὶ T
 20 ἐπὶ a: ἐπ' M 23 an ἐμπνελίδας? cf. p. 344, 3. 370, 1
 ἐν τοῖς G: ἐντοι AT (ἐν- T) 24 συμφυεῖς M: συμφυῆς a
 ἔστωσαν T: ἔστοσαν AG ol M: ἢ a

- IV Ist bei solchen Vorrichtungen zu Anfang der Automat an irgend einem Punkte aufgestellt, so wird Die Auf-
führungen des
fahrenden
Automaten. bald nachdem wir zurückgetreten sind, der Automat nach einer bestimmten Stelle vorrücken. Wenn er dann
5 stehen bleibt, wird der Altar (das Altarfeuer) vor Bacchus angezündet. Und aus seinem Thyrsus spritzt Milch oder Wasser, aus dem Becher ergießt sich Wein auf den darunter liegenden Panther, der ganze Unterbau wird an den vier 2
Pilastern bekränzt, die Bacchantinnen ringsum umkreisen im
10 Tanze den Tempel, Trommelwirbel und Beckenschlag wird vernehmbar. Hat sich darauf der Lärm gelegt, so wird sich die Bacchusfigur nach aufsen wenden. Zugleich mit ihr wird sich auch die auf der Kuppel stehende Nike drehen. Dagegen wird nun der Altar, der jetzt vor Bacchus steht, 3
15 vorher aber hinter ihm stand, aufflammen. Abermals sprudelt es aus dem Thyrsus hervor und erfolgt aus dem Becher der Ausguß, und die Bacchantinnen tanzen von neuem unter Pauken- und Beckenschall um den Tempel. Wenn sie dann zum zweiten Male stehen bleiben, fährt
20 der Automat nach seinem Ausgangspunkte zurück. Und so wird die Vorstellung ein Ende haben. Die erwähnten 4
Masse haben wir notgedrungen verwendet. Werden sie nämlich gröfser genommen, so wird die Schaustellung Verdacht erwecken, als ob im Innern jemand diese Be-
25 wegungen hervorbringe. Deshalb muß man also sowohl bei den fahrenden als den stehenden Automaten sich vor grofsen Dimensionen hüten, weil eben Verdacht entstehen könnte. Nachdem nun die (allgemeine) Einrichtung an-
gegeben ist, wollen wir der Reihe nach die einzelnen Teile
30 darin konstruieren.
- V Unsere Vorgänger haben uns als Weg der Vor- und Die Be-
wegungsarten. Rückwärtsbewegung nur den auf einer Linie über- liefert, und noch dazu einen mühseligen und unsicheren. Denn selten hat einer Erfolg, der sich nach ihren schrift-
35 lich aufgezeichneten Methoden richtet, wie denen bekannt ist, welche sie auf die Probe gestellt haben. Wir werden 2
aber zeigen, dafs die Hin- und Rückfahrt auf einer geraden

τὰς περιφερείας εἰργασμένοι φακοειδεῖς· καὶ κατὰ μέσον
τὸν ἄξονα ἐξελίκτρα ἢ MN καὶ αὐτὴ συμφυῆς τῷ
4 ἄξονι, περὶ ἣν ἡ σπάρτος ἐπειληθήσεται. ταύτῃ δὲ
συμφυῆς ἔστω τύλος ὁ Ξ , περὶ ὃν ἡ τῆς σπάρτου
ἀγκύλη περικλείσεται. ἕτερος δὲ ἔστω τροχὸς κατὰ μέ- 5
σην τὴν $\Gamma\Delta$ πλευρὰν ὁ $O\Pi$ ἐν πῆγματι πολεούμεενος
248 τῷ $P\Sigma TT$ περὶ ἄξονα τὸν ΦX μικρὸν σφόδρα. οὐ-
τως δὲ ἐνηρμόσθωσαν οἱ ἄξονες τῶν τροχῶν, ὥστε τὸ

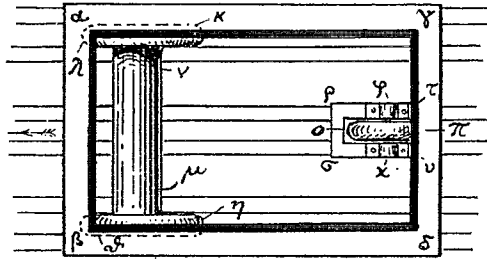


Fig. 83a.

πλινθίον ἀκλινὲς καθεστάναι κατὰ πᾶν μέρος. τῆς
οὖν ἀγκύλης τῆς σπάρτου περιβληθείσης περὶ τὸν Ξ 10
τύλον, ἐπειλείσθω περὶ τὴν ἐξελίκτραν ἡ σπάρτος.
5 καὶ σύριγγος ἐπικειμένης τετραγώνου πρὸς ὀρθὰς κατὰ
μέσον τὸ πλινθίον, ἢ ἑτέρα ἀρχὴ τῆς σπάρτου διὰ
τροχίλου ἀποδεδόςθω εἰς τὸ ἔνω μέρος τῆς σύριγγος
καὶ ἐξήφθω εἰς μολιβοῦν βάρος ἐνὸν ἐντὸς ἐν τῇ σφύ- 15
ριγγι. οὐκοῦν ἐάν τις ἀφῇ τὸ βάρος ἐν τῇ σύριγγι

1 φακοειδεῖς Paris. suppl. 11: φασκοειδεῖς a f. καὶ <ἔστω>
κατὰ AGT₂: μετὰ T₁ 4 Ξ scripsi ut infra lin. 10. p. 358, 9:
νξ (ter) a 5 δ' ἔστω T 6 OΠ scripsi: ρπ a 11 ἐπει-
λείσθω T: ἐπειλείσθη A (?), G

Linie sich sowohl mit leichter Mühe als mit sicherem Erfolge ausführen läßt, und werden ferner die Möglich-

keit darthun, daß ein¹⁾ Kasten oder eine¹⁾ Figur sich auf einem gegebenen Kreise bewegt, ja sogar auf einem gegebenen rechtwinkligen Parallelogramme.

Zunächst wollen wir die Möglichkeit der Bewegung auf einer geraden Linie erörtern.

Es sei $\alpha\beta\gamma\delta$ ein Kasten (Fig. 83a)²⁾; in diesem bringe man quer eine Achse $\varepsilon\zeta$ (Fig. 83b) an, die sich um Zapfen dreht und in Büchsen (Zapfenlagern, Pyelides) ruht, welche sich in den Wänden des Kastens befinden. Mit der Achse seien zwei gleiche Räder $\eta\vartheta$ und $\kappa\lambda$ verbunden, deren Peripherien (Laufflächen im Querschnitt) linsenförmig gearbeitet sind. Mitten an der Achse befinde sich eine

Walze $\mu\nu$, welche gleichfalls mit der Achse verbunden (aus einem Stücke) ist; um diese wickelt man die Schnur. Mit der Walze sei ein 4

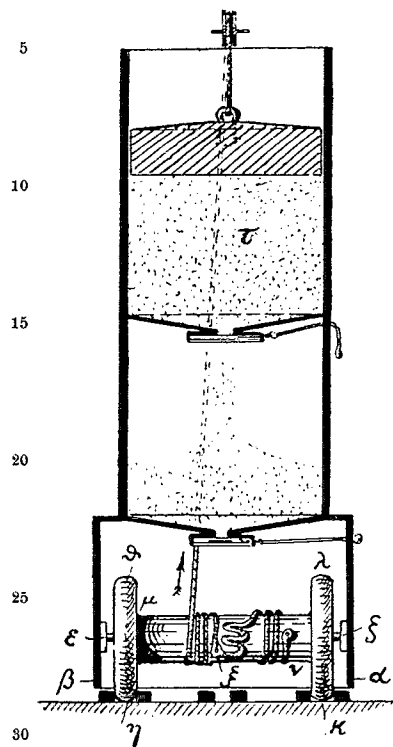


Fig. 83 b.

4

1) In den Handschriften: 'der Kasten', 'die Figur'.

2) S. vorn auch die handschriftliche Figur 83c.

κάτω φέρεσθαι, τείνει τὴν σπάρτον. αὕτη δὲ ἀπειλου-
μένη ἀπὸ τῆς ἐξελίκτρας ἐπιστρέψει τοὺς *HΘ*, *ΚΑ*
τροχούς· οὗτοι δὲ κατὰ τοῦ ἐδάφους κυλιόμενοι ἄξουσιν
τὸ πλινθίου, ἄχρις ἂν ᾗτοι ἡ ἀγκύλη ἐκπέσῃ ἀπὸ τοῦ
τύλου ἢ τὸ βάρος ἐπικαθίσῃ τινί. 5

VI Ἡ μὲν οὖν πορεία γίνεται τὸν εἰρημένον τρόπον,
ἢ δὲ ἀποπορεία οὕτως.

Ἐπειληθείσης γὰρ τῆς σπάρτου περὶ τὴν ἐξελί-
κτραν ἐπὶ τι μέρος, περιτεθείσα περὶ τὸν *Ξ* τύλον τὰ
ἐναντία ἐπειλείσθω τῇ πρότερον περὶ τὴν ἐξελίκτραν. 10
εἴτα ἀποδεδόςθω ὁμοίως εἰς τὴν λείαν κρίκου συνεχο-
μένου αὐτῇ. πάλιν οὖν καταφερομένη ἡ λεία ἀπειλήσει
τὴν πρώτην ἐπείλῃσιν, καὶ τὸ πλινθίου πορευθή-
2 σεται. εἴτα ἀποστᾶσα ἀπὸ τοῦ τύλου εἰς τὰ ἐναντία
ἐπιστρέψει τοὺς τροχούς. καὶ οὕτως ἔσται ἡ ἀποπο- 15
ρεία τοῦ πλινθίου. εἰ δὲ βουλόμεθα πορευθὲν τὸ
πλινθίου στήναι ἐπὶ τινα χρόνον καὶ οὕτως τὴν ἀπο-
πορείαν ποιήσασθαι, ἐπειλήσαντες τὴν σπάρτον καὶ
περιβαλόντες περὶ τὸν τύλον οὐκ εὐθέως τὰ ἐναντία
ἐπειλησόμεθα, ἀλλὰ μηχανάτιον ποιήσαντες καὶ προσ- 20
κολλήσαντες [ἐπειλήσομεν] ἐπὶ τὴν ἐξελίκτραν καὶ

1 f. καταφέρεσθαι. cf. p. 348, 1. 358, 12. 368, 10—11. 392, 10. 22.
f. *τενεῖ* 4 ἢ om. T 6 ἢ M: *εἰ* a 9 *τεθείσα* T₁, corr. T₂
<ἄλλη> περὶ Prou 10 f. πρότερον <ἐπειλήσει>. cf. lin. 13.
minus placet ἢ pro τῇ 11 <διὰ> κρίκου Brinkmann συνεχο-
μένου: an συγκεκλιωμένου ut infra p. 388, 9? 11—12 ἀπο-
δεδόςθω . . . καταφερομένη om. T₁ (pro his, uno versu sine
dubio omisso, habet ἀποδεμένη, sed del. T₁), add. T₂ mg.
15—16 ἀποπορεία G: ἀποπειρεία AT 17 τὴν Leid. Vulc. 4:
τε a 19 περιβαλόντες A: περιβαλλόντες GT 20 ἐπειλήσομεν
Brinkm. an μηχανάτιον? cf. p. 348, 12. 360, 6 20—21 προσ-
κολλήσαντες Leid. Vulc. 4, Taurin. B, J, 18, Riccard. 47 m. 2,
Fr. Haase: προσκολύσαντες a: προσκολάσαντες M 21 ἐπειλήσο-
μεν del. Brinkm. ut correcturam ad ἐπειλησόμεθα v. 20 appositam

Pflock ξ^1) fest verbunden, um den die Öse der Schnur gelegt wird. Ein anderes Rad $o\pi$ (Fig. 83a) befinde sich mitten an der Seite $\gamma\delta$ und drehe sich in einem Rollkasten $\rho\sigma\tau\nu$ um eine sehr kleine Achse $\varphi\gamma$. Die Achsen der Räder seien 5 so in ihre Lager eingepaßt, daß der Radkasten mit jedem seiner Teile wagerecht steht. Ist nun die Öse der Schnur um den Pflock ξ gelegt, so wickle man die Schnur um die Walze. Und nachdem eine viereckige Pfeife (Syrinx, 5 Gewichtskasten, Fig. 83b) rechtwinklig mitten auf den Radkasten gesetzt ist, leite man das eine Ende der Schnur 10 vermittelst einer Rolle nach dem oberen Teile des Gewichtskastens und knüpfe es an ein Bleigewicht, welches sich im Innern des Gewichtskastens befindet. Wenn man nun das Gewicht in dem Gewichtskasten losläßt, daß es niedergeht, 15 so spannt es die Schnur. Diese wird dadurch, daß sie sich von der Walze abwickelt, die Räder $\eta\theta$ und $\kappa\lambda$ drehen. Diese werden aber über den Boden hin rollen und den Kasten fortbewegen, bis entweder die Öse von dem Pflocke fällt oder das Gegengewicht auf irgend einen Gegenstand aufstößt.

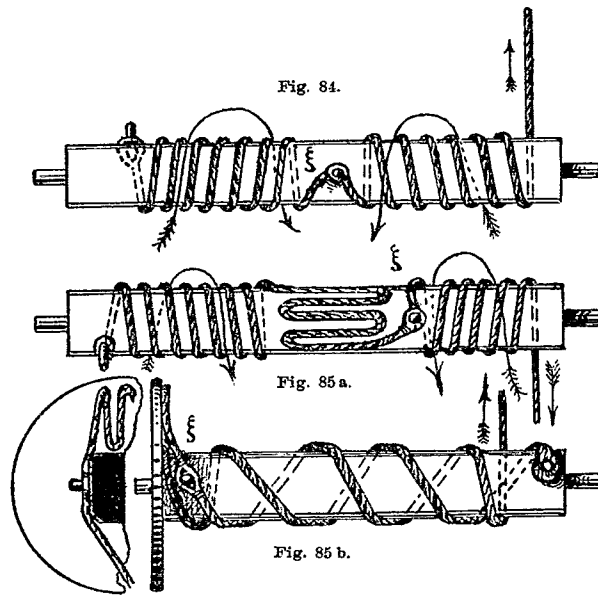
VI Die Hinfahrt wird also in der besprochenen Weise 20 ausgeführt, die Rückfahrt aber in folgender. Die Rückfahrt des Automaten auf einer geraden Linie. Fig. 84—86.

Nachdem nämlich die Schnur nur zu einem gewissen Teile um die Walze gewickelt ist, lege man sie um den Pflock ξ (Fig. 84) und wickle sie in einer der 25 früheren Umwicklung entgegengesetzten Richtung um die Walze. Sodann leite man sie ebenso nach dem Gegengewichte, indem die Verbindung mit ihm durch einen Ring hergestellt wird (Fig. 86). Wieder wird nun das Gegengewicht, indem es niedergeht, die erste Aufwicklung²) abwickeln, und der Radkasten wird vorrücken. Ist dann die 30 Schnur vom Pflocke abgesprungen, so wird sie die Räder nach der entgegengesetzten Richtung (Fig. 84) drehen. Und so wird die Rückfahrt des Kastens erfolgen. Soll der Kasten aber nach dem Vorrücken eine Zeit lang stehen

1) In den Handschriften steht $\nu\xi$ statt ξ . Ebenso Z. 7 u. 24.

2) Man beachte, daß die erste Aufwicklung in Fig. 84 folg. rechts vom Pflocke ξ liegt.

249 πάλιν τὰ ἐναντία ἐπειλήσαντες ἀποδώσομεν εἰς τὴν
 3 λείαν, καὶ ἔσται τὸ προκείμενον. ἐὰν δὲ καὶ πολλάκις
 βουλόμεθα πορεύεσθαι τε καὶ ἀποπορεύεσθαι τὸ πλιν-
 θίον, πλεονάκις καὶ τὰς ἐναλλάξ ἐπειλήσεις ποιησό-



μεθα καὶ τὰ διαστήματα ἡλίκα ἂν προαιρώμεθα καὶ 5
 τοὺς τῶν δαιμόνων χρόνους ποιήσομεν διὰ τῶν μηρυ-
 4 μάτων ἡλίκους ἂν προαιρώμεθα. νοείσθω δὲ καὶ
 κατὰ κρόταφον τὸ πλινθίον σὺν τῇ σύριγγι ὀρώμενον,

2—7 ad ἐὰν ... προαιρώμεθα v. prolegom. 5—6 τὰ διαστή-
 ματα ... ποιήσομεν om. G, add. G mg. 5 ἡλίκα Riccard. 47 mg.
 et Fr. Haase: ἡλίκα a 6 δαιμόνων: δὲ μονῶν Brinkmann
 ('non opus videtur scribere κ. τοὺς δὲ τῶν μ. vel κ. τῶν δὲ μ.
 τοὺς χρ.' Br.) f. χοροὺς

bleiben und dann erst den Rückweg antreten, so wird man die Schnur, nachdem man sie aufgewickelt und um den

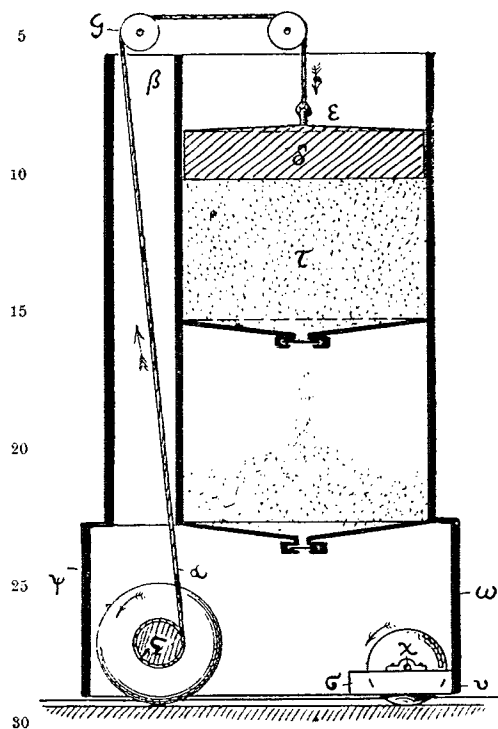


Fig. 86.

Pflock gelegt hat, nicht sofort nach der entgegengesetzten Richtung wickeln, sondern eine lockere Schnurlage (Fig. 85 a und 85 b)¹⁾ herstellen, sie auf die Walze kleben, dann wieder nach der entgegengesetzten Richtung aufwickeln und wieder nach dem Gegengewichte leiten. Dann ist die Aufgabe gelöst. Wenn der Kasten oft vor- und zurückgehen soll, so lassen wir die Richtungen der Aufwick-

lung öfter abwechseln, machen die Abstände nach Belieben groß und dehnen die Tänze²⁾ der Gottheiten mittelst der

1) Vgl. auch Fig. 83 b S. 357.

2) 'Tänze' ist nach Vermutung übersetzt; die Handschriften haben 'Zeiten'. Nach anderer Vermutung: 'dehnen die Halte-

καὶ ἔστω πλινθίον μὲν τὸ $\Psi\Omega$, ἐξελκίτρα δὲ ἡ ζ ,
σύριγξ δὲ ἡ T , σπάροτος δὲ ἡ AB περὶ τροχίλον [δὲ]
περικειμένη τὸν α , λεία δὲ ἡ Δ , ὁ δὲ ἐν αὐτῇ κρῖκος ὁ E .

VII Ἡ δὲ ἐπὶ κύκλου πορεία γίνεται τόνδε τὸν τρόπον.

Ἐστω γὰρ κύκλος, καθ' οὗ φέρεσθαι δεῖ τὸ πλιν-
θίον, τὸ $AB\Gamma$, οὗ κέντρον τὸ Δ . καὶ διήχθω τις ἡ
 $A\Delta$, καὶ ταύτῃ ὀρθῇ ἀπὸ τοῦ A ἡ EAZ · ἡ δὲ EZ

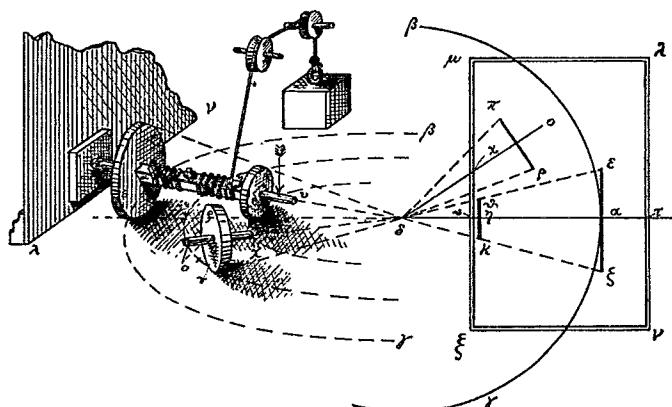


Fig. 87.

διάμετρος ἔστω ἐνὸς τῶν τριῶν τροχῶν, ἡλίκου ἂν
προαιρώμεθα. διχοτομία δὲ αὐτῆς ἔστω τὸ A . καὶ
2 ἐπεζεύχθωσαν αἱ ΔE , ΔZ . τῷ δὲ μεγέθει τοῦ ἄξονος 10
τῶν τροχῶν ἴση ἔστω ἡ AH , καὶ τῇ EZ παράλληλος
ἡ $H\Theta K$. τὸ δὲ πλινθίον ἔστω τὸ $M\Lambda N\Xi$ παράλ-
ληλον ἔχον τὴν $N\Xi$ τῇ $A\Delta$. καὶ ἤχθω τις ἐτέρα ἡ
 ΔO , καὶ ταύτῃ πρὸς ὀρθὰς ἡ $ΠΡ$ δίχα τεμνομένη
ὑπὸ τοῦ O . ἔσονται δὴ αἱ τῶν τροχῶν θέσεις κατὰ 15
διαμέτρους τὰς EZ , ΘK , $ΠΡ$, ἄξονες δὲ αὐτῶν οἱ

lockeren Schnurlagen nach Belieben aus. Man stelle sich 4
den Radkasten mit dem Gewichtskasten auch in einer
Seitenansicht (Fig. 86) vor. Es sei der Radkasten $\psi\omega$, die
Walze ς , der Gewichtskasten τ , die Schnur $\alpha\beta$, welche um
5 eine Rolle η läuft, das Gegengewicht δ , der Ring daran ε .
VII Die Fahrt auf einem Kreise geht folgendermaßen Die Kreisfahrt
vor sich. Fig. 87.¹⁾

Es sei $\alpha\beta\gamma$ ein Kreis, auf dem sich der Kasten be-
wegen soll und dessen Mittelpunkt δ sei. Man ziehe eine
10 gerade Linie (Radius) $\alpha\delta$ und errichte auf derselben in α
das Lot $\varepsilon\alpha\zeta$. Es sei aber $\varepsilon\zeta$ Durchmesser eines der drei
Räder, in welcher Größe es auch beliebt. Halbierungs-
punkt von $\varepsilon\zeta$ sei α , und man verbinde $\delta\varepsilon$, $\delta\zeta$. Es sei $\alpha\eta$ 2
an Größe der Achse der Räder gleich und $\eta\theta\kappa$ der Linie $\varepsilon\zeta$
15 parallel. Der Radkasten sei $\mu\lambda\nu\xi$, dessen Seite $\nu\xi$ mit $\alpha\delta$
parallel ist. Auch ziehe man eine andere Linie $\delta\sigma$, und
rechtwinklig zu dieser $\pi\rho$, die von σ ²⁾ halbiert wird. Die
Stellungen der Räder befinden sich also auf den Durch-
messern $\varepsilon\zeta$, $\theta\kappa$ und $\pi\rho$, während $\tau\nu$, $\sigma\chi$ ihre Achsen sind.
20 Die Räder seien nun beim Aufstellen so hingesezt, daß 3
der auf ihnen stehende Kasten sich im Gleichgewicht be-
findet. Es werden also die Zapfen der Achsen an den
Punkten τ , ν , σ , χ sein. Dagegen soll zwischen α und η
die Walze liegen, um welche die Schnur geschlungen wird.
25 Sonst verfähre man ebenso wie oben angegeben. Auf diese
Weise fährt dann der Kasten auf dem bezeichneten Kreise.

zeiten ... aus'. (Auch die Tänze finden statt, während der
Automat hält und die lockeren Schnurlagen der Radachse
sich abwickeln.)

1) Die geometrische Figur entspricht im wesentlichen der
handschriftlichen.

2) Richtiger: 'von $\delta\sigma$ '.

2 $\sigma\acute{\upsilon}\rho\iota\gamma\acute{\iota}\varsigma$ M: $\sigma\acute{\upsilon}\rho\iota\gamma\acute{\iota}\varsigma$ a $\delta\grave{\epsilon}$ seclusi 3 $\pi\epsilon\rho\iota\kappa\epsilon\iota\mu\acute{\epsilon}\nu\eta$ Leid.
Vulc. 4: $\pi\epsilon\rho\iota\kappa\epsilon\iota\mu\acute{\epsilon}\nu\eta$ a $\tau\acute{\omicron}\nu$ scripsi: $\tau\acute{\eta}\nu$ a 6 $\tau\acute{\omicron}$ (ante $AB\Gamma$):
f. δ . cf. p. 380, 25 7 $\delta\rho\theta\eta$: f. $\pi\rho\theta\varsigma$ $\delta\rho\theta\acute{\alpha}\varsigma$. cf. v. 14. p. 440, 2
10 $\mu\epsilon\gamma\acute{\epsilon}\theta\eta$ T 11 $\tau\tilde{\eta}$ ed. Paris.: $\tau\acute{\omicron}$ a 12 f. ΘHK
13 f. $N\Xi$ $\langle\pi\lambda\epsilon\nu\rho\acute{\alpha}\nu\rangle$ 15 $\tau\acute{\omicron}\nu$ O: f. $\tau\tilde{\eta}\varsigma$ ΔO

3 ΤΤ, ΟΧ. οὕτως οὖν τετάχθωσαν οἱ τροχοὶ τῇ θέσει, ὥστε ἐστὸς ἐπ' αὐτῶν τὸ πλινθίον ἰσορροπεῖν. οἱ ἄρα κινώδαιες τῶν ἀξόνων ἔσονται πρὸς τοῖς Τ, Υ, Ο, Χ σημείοις. πάλιν οὖν μεταξὺ τῶν Α, Η ἡ ἐξελέκτρα κείσθω, περὶ ἣν ἡ σπάρτος ἐπιλείπεται, καὶ τὰ αὐτὰ 5
250 γερονέτω τοῖς ἔμπροσθεν εἰρημένοις. καὶ οὕτως | ἐνεχθήσεται κατὰ τοῦ εἰρημένου κύκλου τὸ πλινθίον.

VIII Ἐὰν γὰρ κῶνος κυλίηται κατὰ ἐπιπέδου, ἡ μὲν βάσις αὐτοῦ γράψει κύκλον, οὗ ἡ ἐκ τοῦ κέντρου ἴση ἐστὶ τῇ τοῦ κῶνου πλευρᾷ, ἡ δὲ κορυφὴ αὐτοῦ μένει 10 ἀκίνητος κέντρον οὖσα τοῦ εἰρημένου κύκλου.

Οἱ δὲ ΕΖ, ΘΚ, ΠΡ τροχοὶ ἐν κῶνοις εἰς δυσίν, ὧν βάσεις μὲν οἱ ΕΖ, ΠΡ κύκλοι, κορυφὴ δὲ τὸ Α 2 σημείον. ὅτι δὲ οἱ κῶνοι οἱ ἰσοσκελεῖς κυλιόμενοι κύκλους τε γράφουσι καὶ τὴν κορυφὴν ἔχουσιν ἀκίνη- 15 τον, φανερόν· κείμενος γὰρ ἐν τῷ ἐπιπέδῳ καὶ βεβηκὼς κατὰ τὴν ἑαυτοῦ πλευρὰν ἰσορροπὸς ἐστὶν ἑαυτῷ· τέμνεται γὰρ ὑπὸ τοῦ διὰ τῆς πλευρᾶς ἐκβαλλομένου ἐπιπέδου ὀρθοῦ πρὸς τὸν ὀρίζοντα δίχα. ὅταν δὲ ἐτέρῃ δυνάμει κατακρατηθῇ κυλίηται, ἕκαστον τῶν ἐν 20 τῇ ἐπιφανείᾳ αὐτοῦ ἡμικυκλίων τῶν ἐπὶ τὰ αὐτὰ τῇ ἴσῃ δυνάμει κατακρατεῖ τοῦ λοιποῦ τοῦ αὐτοῦ κύκλου 3 ἡμικυκλίου, καὶ οὕτως τοῦτο κινεῖται. ἐπινοουμένων δὲ τῶν ἡμικυκλίων τῶν ἄχρι τῆς κορυφῆς, οὐ λείπεται πρὸς τῇ κορυφῇ οὔτε ἡμικύκλιον οὔτε ἄλλο τι διαστατόν. 25 διὸ ἡ κινουσα δύναμις μηκέτι ἔχουσα, τίνι κατακρατήσῃ τοῦ ἐπὶ τὰ ἕτερα κειμένου μέρη, ἀδυνατεῖ κινήσῃ τὴν κορυφὴν ἐν τῇ κατὰ τὴν ἐπιστροφὴν κινήσει, εἰ μὴ ἄρα κατὰ τὸν προωσμὸν ἢ ἐπικράτησις αὐτῆς γίνεται.

2 ἐστὸς ΑΤ: ἐστὼς G. vid. p. 48, 28 αὐτὸν Τ 5 ἐπι-
λείπεται, priore ει ex ι (?) et altero ex η corr., Α 7 κυκλίου Τ

VIII Wenn nämlich ein Kegel über eine Ebene rollt, ^{Mathematische Begründung der Kreisfahrt.} so beschreibt seine Grundfläche einen Kreis, dessen Radius der Seite des Kegels gleich ist, während seine Spitze als Mittelpunkt des genannten Kreises un-
 5 beweglich bleibt.

Die Räder $\varepsilon\zeta$, $\vartheta\kappa$ und $\pi\rho$ befinden sich in zwei Kegeln, deren Grundflächen die Kreise $\varepsilon\zeta$ und $\pi\rho$ bilden und deren (gemeinsame) Spitze Punkt δ darstellt. Dafs die gleich- 2
 schenklichen (gleichseitigen) Kegel beim Rollen Kreise be-
 10 schreiben und dabei ihre Spitze unbeweglich bleibt, ist bekannt. Wird nämlich der Kegel in die Ebene gelegt und ruht er auf seiner Seite, so ist er im Gleichgewicht. Denn er wird von der Fläche, welche durch die Seite rechtwinklig zur horizontalen Ebene gezogen wird, halbiert. Wenn
 15 er aber dem Drucke einer anderen Kraft nachgebend ins Rollen kommt, so hat jeder der auf seiner Oberfläche nach derselben Seite liegenden Halbkreise infolge der gleichen (bewegenden) Kraft über den anderen, zum selben Kreise gehörigen Halbkreis das Übergewicht. Und so wird dieser
 20 in Bewegung gesetzt. Wenn man sich die Halbkreise bis zur Spitze vorstellt, so bleibt an dieser weder ein Halbkreis noch irgend eine andere räumliche Ausdehnung übrig. Daher vermag die bewegende Kraft die Spitze bei der rollenden Bewegung nicht zu bewegen, weil sie eben nichts
 25 mehr hat, wodurch sie über den nach der anderen Seite liegenden Punkt ein Übergewicht gewinnen könnte, es sei denn etwa, dafs sie einem vorwärts gerichteten Stofse nachgiebt.

8 $\kappa\alpha\nu\omicron\varsigma$ < $\iota\sigma\sigma\kappa\epsilon\lambda\eta\varsigma$ > H. Schoene 9 $\gamma\rho\acute{\alpha}\psi\epsilon\iota$ A (ψ ex φ corr.),
 G: $\gamma\rho\acute{\alpha}\psi\epsilon\iota$ T (cf. lin. 15) 10 f. $\mu\epsilon\nu\epsilon\iota$ 13 $\beta\acute{\alpha}\sigma\epsilon\iota\varsigma$ scripsi:
 $\beta\acute{\alpha}\sigma\epsilon\iota\varsigma$ a oi scripsi: η a 15 $\kappa\alpha\iota$ om. T₁, add. T₂ 16 f. $\tau\tilde{\omega}$
 < $\pi\alpha\rho\acute{\alpha}$ $\tau\tilde{\omega}\nu$ $\delta\alpha\lambda\acute{\iota}\zeta\omicron\nu\tau\alpha$ > $\acute{\epsilon}\pi\iota\pi\acute{\epsilon}\delta\omega$ (cf. Heron. Dioptra 226, 9 Vinc.
 Papp. 1028, 12. 1054, 5 ed. Hultsch) vel $\tau\tilde{\omega}$ $\acute{\epsilon}\pi\iota\pi\acute{\epsilon}\delta\omega$ < $\pi\alpha\rho\alpha\lambda\lambda\acute{\eta}\lambda\omega$
 $\tau\tilde{\omega}$ $\delta\alpha\lambda\acute{\iota}\zeta\omicron\nu\tau\iota$ > (Heron. Dioptra 194, 4. 220, 8. 18. 224, 3. 9. 17 passim)
 18 $\gamma\acute{\alpha}\rho$ om. T 19 $\delta\tau\alpha\nu$ AG: $\omicron\upsilon\tau\omega\varsigma$ T 22 $\acute{\iota}\sigma\eta$: an $\kappa\iota\nu\omicron\acute{\upsilon}\sigma\eta$?
 24 $\tau\tilde{\omega}\nu$ (ante $\eta\mu\iota\kappa\nu\kappa\acute{\iota}\omega\nu$) om. T $\tau\tilde{\omega}\nu$ (ante $\acute{\alpha}\chi\rho\iota$) Brinkmanno
 suspectum 26 η ex $\kappa\alpha\iota$ η corr. A 27 $\kappa\epsilon\iota\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ AT: $\kappa\iota\nu\omicron\nu$ -
 $\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\nu$ G 29 $\pi\rho\omega\sigma\mu\acute{\omicron}\nu$ AT: $\pi\rho\omega\rho\iota\sigma\mu\acute{\omicron}\nu$ G

IX Ἡ δὲ ἐν τῷ ὀρθογωνίῳ παραλληλογράμῳ πορεία τοῦ πλινθίου ἔσται τόνδε τὸν τρόπον.

251 Ἐστω γὰρ πλινθίον τὸ $ΑΒΓΔ$, ἐν ᾧ ἄξων ἔστω ὁ $ΕΖ$ συμφνεῖς ἔχων τροχοὺς τοὺς $ΗΘ$, $ΚΑ$, ὁ δὲ τρίτος τροχὸς ἔστω ὁ $ΜΝ$, δι' ὧν ἢ τε πορεία καὶ ἢ ἀποπορεία γίνεται, ὡς προέγραπται. ἔστω δὲ καὶ ἕτερος ἄξων ὁ $ΞΟ$ συμφνεῖς ἔχων τροχοὺς τοὺς $ΠΡ$,

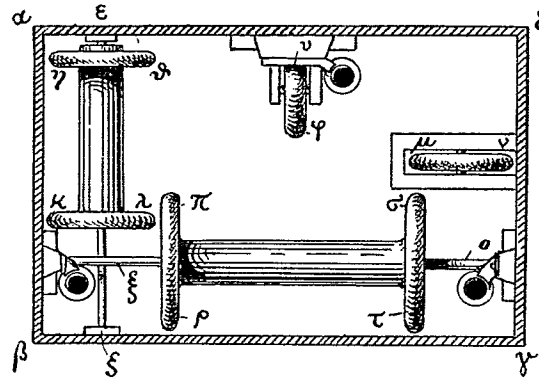


Fig. 88.

2 $ΣΤ$ καὶ ὁμοίως τὸν $ΥΦ$. ἐπάνω δὲ ἔστω ὁ $ΞΟ$ ἄξων τοῦ $ΕΖ$ ἄξονος ἀπέχων ἀπὸ τοῦ $ΕΖ$ ἄξονος ἱκανόν. δυνάσθωσαν δὲ οἱ $ΠΡ$, $ΣΤ$ τροχοὶ σὺν τῷ $ΞΟ$ ἄξωνι 10 μετεωρίζεσθαι καὶ ταπεινοῦσθαι, ὡς ἐξῆς ἐροῦμεν· ὁμοίως δὲ καὶ ὁ $ΥΦ$ τροχός. ἐὰν οὖν καταβιβάσωμεν τοὺς $ΠΡ$, $ΣΤ$, $ΥΦ$ τροχοὺς, ὥστε ἐπικαθίσει τῷ ἐδάφει, μετεωρισθήσονται οἱ $ΗΘ$, $ΚΑ$, $ΜΝ$ τροχοὶ ἀπὸ τοῦ ἐδάφους, καὶ ποιήσεται τὴν πορείαν τὸ πλινθίον 15 3 διὰ τῶν $ΠΡ$, $ΣΤ$, $ΥΦ$ καὶ ἀνασπασθέντος τοῦ $ΞΟ$ ἄξονος, ὥστε πάλιν τοὺς $ΗΘ$, $ΚΑ$, $ΜΝ$ ἐπικαθίσει

IX Die Fahrt des Kastens auf dem Rechtecke bringt man in folgender Weise zustande. Die Fahrt in Form eines Rechtecks. Fig. 88.

Es sei nämlich $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 88) ein Radkasten, in welchem sich eine Achse $\varepsilon\zeta$ befinde, mit der die Räder $\eta\theta$ und $\kappa\lambda$ verbunden sind. Das dritte Rad sei $\mu\nu$. Durch diese Räder erfolgt sowohl die Vorwärts- als die Rückwärtsbewegung, wie oben vermerkt ist. Es seien ferner mit einer anderen Achse $\xi\omicron$ die Räder $\pi\rho$ und $\sigma\tau$ verbunden, und ähnlich sei es mit $\upsilon\phi$. Die Achse $\xi\omicron$ liege über der Achse $\varepsilon\zeta$, in genügendem Abstände von ihr. Die Räder $\pi\rho$ und $\sigma\tau$ sollen mit der Achse $\xi\omicron$ sich heben und senken können, wie wir weiter unten auseinandersetzen wollen; in ähnlicher Weise auch das Rad $\upsilon\phi$. Wenn wir nun die Räder $\pi\rho$, $\sigma\tau$ und $\upsilon\phi$ senken, daß sie auf den Boden zu stehen kommen, so werden die Räder $\eta\theta$, $\kappa\lambda$ und $\mu\nu$ vom Boden emporgehoben, und der Kasten wird vermittelt der Räder $\pi\rho$, $\sigma\tau$ und $\upsilon\phi$ vorrücken. Und wird die Achse $\xi\omicron$ emporgezogen, daß wieder die Räder $\eta\theta$, $\kappa\lambda$ und $\mu\nu$ auf den Boden zu stehen kommen, so rückt auf ihnen der Kasten vor und bildet so die zweite Seite des Rechtecks. Nachdem er dann wieder zum Stehen gebracht ist, werden die Räder $\pi\rho$, $\sigma\tau$ und $\upsilon\phi$ niedergelassen. Und durch sie wird der Kasten von neuem auf der anderen Seite des Rechtecks vorrücken. Wenn so gewechselt wird, so wird der Kasten beliebig oft durch seine Vorwärtsbewegung das Rechteck bilden. Infolge der Aufwicklungen der Schnur und ihrer locker zusammengelegten Teile wird er nach Belieben halten.

Damit nun das Gegengewicht infolge seiner Schwere nicht allzu heftig in dem Gewichtskasten niedergeht und so eine schnelle Bewegung des Radkastens herbeiführt, so wollen wir in den Gewichtskasten (τ , Fig. 83b und 86) einen leichten, feinen, leicht hinuntergleitenden Körper thun, z. B. Hirse oder Senfkörner. Auf diese wird dann das

4 τοὺς ed. Paris.: τὸν a 6 ἡ M: om. a 7 τοὺς ed. Paris.: τὸν a 8 f. ὁμοίως <τρίτος τροχὸς> δ' ΤΦ 12 καταβιάσσωμεν G: καταβηβάσσωμεν A: καταβιβάσσωμεν T

τῷ ἐδάφει, [καὶ] δι' αὐτῶν τὴν ἑτέραν τοῦ παραλληλο-
 γράμμου πλευρὰν πορευθήσεται τὸ πλινθίου. εἴτα πάλιν
 στάντος αὐτοῦ καταβιβασθήσονται οἱ ΠΡ, ΣΤ, ΥΦ,
 καὶ πάλιν δι' αὐτῶν τὴν ἑτέραν τοῦ παραλληλογράμ-
 μου πλευρὰν ἐνεχθήσεται τὸ πλινθίου. καὶ τούτου
 ἐναλλάξ γινομένου, ὁσάκις ἐὰν προαιρώμεθα ἐλεύσεται
 4 ἐπὶ τὸ παραλληλόγραμμον τὸ πλινθίου. πορείας δὲ
 μονὰς ποιήσεται, ὥς ἂν προαιρώμεθα, διὰ τε τῶν τῆς
 σπάρτου ἐπειλήσεων καὶ τῶν χαλασμάτων.

Ἵνα οὖν μὴ τὸ βάρος τῆς λείας σφοδρότερον κατα-
 10 φερόμενον ἐν τῇ σύριγγι ταχεῖαν ποιῇται τὴν τοῦ
 πλινθίου κίνησιν, ἐμβαλοῦμεν ἐν τῇ σύριγγι κοῦφόν
 τι καὶ λεπτὸν καὶ γλίσχρον, οἷον κέγχρον ἢ νᾶπυ, εἰς
 5 ὃ ἐπικείμεται ἡ λεία. τρυπήσομεν δὲ τὸν πυθμένα τῆς
 σύριγγος συμμέτρῳ τρυπήματι, ὃ κλειθρίῳ ἀνοιχθή-
 15 σεται τε καὶ κλεισθήσεται [†]ἐκδεθὲν σπάρτῳ, ἧς τὸ
 ἄκρον ἐκτὸς διὰ τρυπήματος φανερόν ἡμῖν ἔσται, ὅπως
 ὅταν βουλώμεθα κινεῖσθαι τὸ πλινθίου, ἐπιλαμβανό-
 μενοι τῆς σπάρτου λεληθότως ἀνοίξωμεν τὸ κλειθρίον.
 καὶ οὕτως τῆς κέγχρου δεούσης ἡρέμα εἰς τὴν ὑπο-
 20 κειμένην βάσιν, κινεῖ τὸ πλινθίου. Ἵνα δὲ μὴ ἅμα
 τῷ ἀνοιχθῆναι τὸ κλειθρίον ὀρμὴν τὸ πλινθίου λάβῃ,
 ἔξει μικρὸν χαλασμάτιον ἢ σπάρτος, ὅπως ὀλίγης κέγ-
 χρου ἐκρυσίσης τότε ταθεῖσα κινήσει τὸ πλινθίου.

X Ὡς δὲ δεῖ τοὺς τρεῖς τροχοὺς μετεωρίζεσθαι τε καὶ
 25 ταπεινοῦσθαι ἐναλλάξ, νῦν ἐροῦμεν.

Ἔστωσαν οἱ εἰρημένοι τροχοὶ τρεῖς οἱ ΑΒ, ΓΔ,
 ΕΖ, τῶν δὲ ΑΒ, ΓΔ ἄξων ὁ ΗΘ. φανερόν οὖν ὅτι
 οἱ πρὸς τοῖς Η, Θ κνώδακες ἐνηρμοσμένοι εἰδὼν εἰς

1 καὶ del. Brinkmann 2 πορευθῆναι a, correxi. cf. 368, 5.
 358, 13 7 f. ἐπὶ τοῦ παραλληλογράμμου. cf. p. 362, 4 8 <καὶ> μονὰς

Gegengewicht gelegt. In den Boden des Gewichtskastens 5 bohrt man ein Loch von mäßigem Umfange, das durch einen kleinen Schieber geöffnet und geschlossen wird. Dieser ist an eine Schnur geknüpft, deren Ende durch ein Loch 5 nach außen geht (Fig. 83b) und uns sichtbar ist, damit wir, wenn der Radkasten sich bewegen soll, heimlich an die Schnur fassen und den Schieber öffnen. Und indem so die Hirse allmählich in den unter ihr liegenden Raum (Basis) rinnt, setzt die Schnur den Radkasten in Bewegung. 10 Damit aber nicht zugleich mit dem Öffnen des Schiebers 6 der Radkasten einen Antrieb zur Bewegung erhält, so soll die Schnur eine kleine lockere Stelle enthalten, damit erst dann, wenn etwas Hirse ausgelaufen ist, die Schnur sich spannt und den Kasten in Bewegung setzt.

X Wie die drei Räder sich abwechselnd heben und 16 senken müssen, wollen wir jetzt erklären. Es seien die genannten drei Räder $\alpha\beta$, $\gamma\delta$ und $\varepsilon\zeta$ (Fig. 89)¹⁾; zu $\alpha\beta$, $\gamma\delta$ gehöre die Achse $\eta\theta$. Nun ist bekannt, daß die Zapfen bei η und θ in gewisse Lager 20 verpaßt worden sind, die sich an den Wänden des Rad-

Das abwechselnde Heben und Senken der Räderpaare. Fig. 89, 90 a u. 90 b.

1) S. auch vorn die handschriftliche Figur 89a. In dem rekonstruierten Querschnitte (Fig. 89) sind das Rad $\gamma\delta$ und das Achsenende θ nicht sichtbar. Es entspricht indessen $\gamma\delta$ dem Rade $\sigma\tau$ in Fig. 88 wie $\alpha\beta$ dem Rade $\pi\rho$ und θ dem Ende o der Achse ξo ebenda. $\varepsilon\zeta$ in Fig. 89 entspricht dem Rade $\nu\varphi$ in Fig. 88. Die in Fig. 89 in Klammern zugefügten Buchstaben sind aus Fig. 88 zur Identifizierung übernommen.

Brinkm.; ipse 8—9 $\tau\epsilon \dots \kappa\alpha\iota \delta\epsilon\lambda\epsilon\rho\epsilon \nu\omicron\lambda\upsilon\epsilon\rho\alpha\mu$ 8 $\mu\omicron\nu\alpha\varsigma$ a, corr. Fr. Haase in schedis Schoenianis 11 $\pi\omicron\iota\epsilon\iota\tau\alpha\iota$ T 13 $\tau\iota\varsigma$ T $\kappa\acute{\epsilon}\gamma\chi\rho\omicron\nu$ ed. Paris.: $\kappa\acute{\epsilon}\chi\rho\omicron\nu$ a $\nu\acute{\alpha}\pi\nu$ a 16 $\acute{\epsilon}\kappa\delta\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu$ a: $\acute{\epsilon}\nu\delta\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu$ M, Leid. Vulc. 4: f. $\acute{\epsilon}\kappa\delta\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu\tau\iota$ sive $\acute{\epsilon}\nu\delta\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu\tau\iota$. cf. p. 188, 6: $\acute{\epsilon}\kappa\delta\epsilon\theta\acute{\epsilon}\nu\langle\tau\iota \acute{\epsilon}\nu\rangle$ Brinkm. 19 $\omicron\upsilon$ ante $\lambda\epsilon\lambda\eta\theta\acute{o}\tau\omega\varsigma$ add. a: om. Leid. Scalig. 45, Parisin. 2431 20 $\kappa\acute{\epsilon}\chi\rho\omicron\nu$ a, corr. Riccard. 47 m. 2 21 $\kappa\iota\nu\epsilon\iota\tau\alpha\iota$ Leid. Vulc. 4 in marg. cf. p. 372, 9 22 $\kappa\lambda\epsilon\iota\theta\rho\acute{\iota}\omicron\nu \dots \pi\lambda\iota\nu\theta\acute{\iota}\omicron\nu$ om. T₁, add. T₂ in marg. $\delta\rho\mu\eta\nu$ A T, mg.: $\delta \mu\eta\nu$ G 23—24 $\kappa\acute{\epsilon}\gamma\chi\rho\omicron\nu$ Riccard. 47 m. 2: $\kappa\acute{\epsilon}\chi\rho\omicron\nu$ a 25—26 $\tau\epsilon \kappa\alpha\iota \tau\alpha\pi\epsilon\iota\nu\omicron\sigma\theta\alpha\iota$ om. G 27 hic caput disting. a 29 $\acute{\epsilon}\nu\eta\rho\mu\omicron\sigma\mu\acute{\epsilon}\nu\omicron\iota\varsigma$ a, corr. Riccard. 47 m. 2

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

τινα ἐμπυελίδια ὄντα πρὸς τοῖς τοίχοις τοῦ πλινθίου.
 τὰ οὖν εἰρημένα ἐμπυελίδια ἔστω εἰς τινα κανόνια·
 τὰ δὲ κανόνια διὰ πελεκίνων καταβαινέτω ὀρθὰ εἰς
 2 τοὺς τοῦ πλινθίου τοίχους. ὁμοίως δὲ καὶ τὸ EZ
 τρόχιον ἔστω ἐν τινι κανονίῳ ὀρθῶ διὰ τινος πελε- 5
 κίνου καταβιβαζομένου εἰς τὸν πρὸς τῷ EZ τοῖχον τοῦ

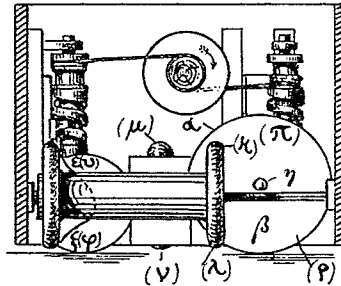


Fig. 89.

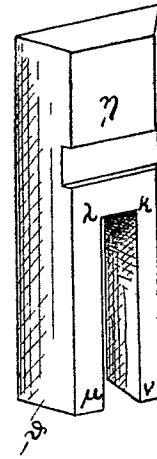


Fig. 90b.

πλινθίου. ἔστω οὖν τὸ μὲν εἰρημένον κανόνιον τὸ
 252 H, Θ · ἐκκοπή δὲ ἐν αὐτῷ ἡ $AK|MN$ · ἐν δὲ ταύτῃ
 τρόχιον τὸ EZ ἄξονα ἔχον τὸν ΞO . πρὸς δὲ τῷ H
 ἄκρῳ τοῦ κανονίου τύλος ἐντελείσθω ὁ Π · ἐν δὲ τῷ 10
 τοίχῳ τοῦ πλινθίου τῷ πρὸς τῷ EZ ἐντελείσθωσαν

1 τινα M: τι a τείχοις G 2 ἐμπυελίδια a, corr. M₂ f. ἔστω
 <ἐνηρμοσμένα> (cf. 368, 29) sive ἔστω <ἐμβεβηγμένα> 6 κατα-
 βιβαζομένων scripsi: καταβιβαζομένου a 8 H, Θ scripsi ut
 p. 372, 5: $\eta \theta$ (bis) a. cf. p. 368, 28 9 H scripsi: η a
 10 ἐντελείσθω: ἐνείσθω Paris. 2428 (? habet Fr. Haase in schedis)

kastens befinden. Die genannten Lager sollen sich nun in gewissen Latten befinden, diese aber mittels Schwalbenschwänze sich in vertikaler Richtung in die Wände des Radkastens einfügen. In ähnlicher Weise befinde sich auch
 5 das kleine Rad $\varepsilon\zeta$ in einer senkrechten Latte (Fig. 90a),

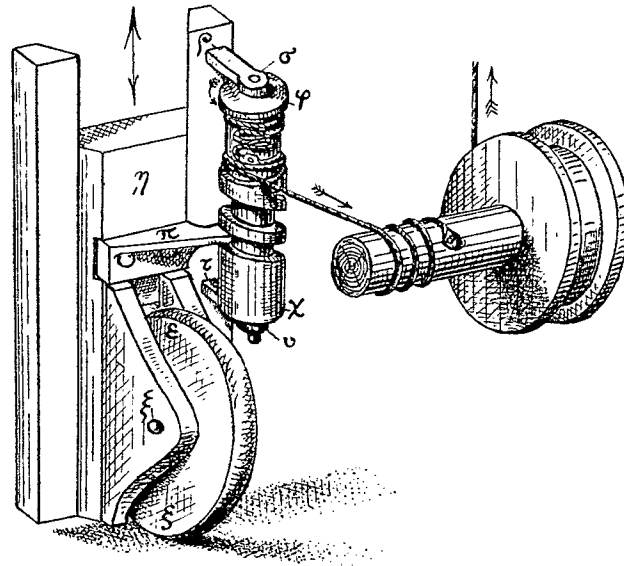


Fig. 90a.

die mittels einer schwalbenschwanzartigen Vertiefung in die Wand des Radkastens bei $\varepsilon\zeta$ (Fig. 90a) eingelassen (eingeschwalbt) wird. Die genannte Latte (Fig. 90b) sei
 10 $\eta\vartheta^1$, ein Ausschnitt darin $\lambda\kappa\mu\nu$; in diesem sei ein kleines Rad $\varepsilon\zeta$ mit der Achse ξo . Am Lattenende η schraube man eine Nase π (Fig. 90a) hinein, in die bei $\varepsilon\zeta$ gelegene

1) Die Handschriften haben bloß $\eta\vartheta$. Das widerspricht der oben erwähnten Bezeichnung der einen Achse mit $\eta\vartheta$.

δύο γόμφοι καθάπερ κανόνια, οἱ $P\Sigma$, $T\Upsilon$. ἐν δὲ
τούτοις πολυνέσθω κοχλίας ὁ ΦX , καὶ ἐμβεβηκέντω ὁ
3 Π τύλος εἰς τὴν τοῦ κοχλίου ἑλικά. ἐὰν οὖν τις
ἐπιστρέφῃ τὸν ΦX κοχλίαν, μετεωρισθήσεται καὶ τα-
πεινωθήσεται τὸ H, Θ κανόνιον διὰ τοῦ Π τύλου. ἵνα 5
οὖν αὐτόματον τοῦτο γίνηται, ἐπειλείσθω περὶ τὸ
ἄρτον μέρος τοῦ κοχλίου σπάρτος ἐναλλάξ τὰς ἐπει-
λήσεις ἔχουσα καὶ χαλάσματα διαμεμηρυμένα, ἄρμωστὰ
τοῖς διαστήμασιν οἷς κινεῖται τὸ πλινθίον· τὰ δὲ αὐτὰ
γεγονέντω καὶ ἐπὶ τῶν λοιπῶν δύο κανονίων, ἐν οἷς 10
4 εἰσιν οἱ πρὸς τοῖς H, Θ κνώδακες· δεῖ δὲ τοὺς τρεῖς
κοχλίας ἴσους τοῖς πάχεσιν εἶναι καὶ τὰς ἐπειλήσεις
τὰς περὶ αὐτοὺς ἀκριβῶς ἴσας καὶ τὰ χαλάσματα
ὁμοίως, ὅπως ἕμα τε ἐπαίρωνται οἱ τρεῖς τροχοὶ καὶ
ἕμα καθιῶνται· οὕτω γὰρ ἀσφαλῆς καὶ εὐκίνητος ἡ 15
τοῦ πλινθίου πορεία ἔσται.

XI Δυνατὸν δὲ ἐστὶ καὶ ἄλλως κάμπτειν τὸ πλινθίον,
οὐ μόνον ἐν ὀρθογωνίῳ παραλληλογράμμῳ, ἀλλὰ καὶ
ἐν παντὶ εὐθυγράμμῳ σχήματι· ἔτι δὲ καὶ τὴν πορείαν
ὀφιδώδη γίνεσθαι δυνατόν ἐστὶ καὶ πολλῶ εὐχερέστερον 20
τῆς προγεγραμμένης μεθόδου.

2 Ἔστω γὰρ τὸ πλινθίον, ἐν ᾧ εἰσιν οἱ τροχοί, τὸ
 $AB\Gamma A$, ἐν ᾧ διακείσθωσαν ἄξονες δύο οἱ $EZ, H\Theta$,
ᾧ δὲ μὲν $H\Theta$ ἐν κνώδαξιν εὐλύτως στρεφένθω ἔχων
συμφυῆ τροχὸν τὸν KA , ὁ δὲ EZ συναραρῶς ἔστω 25
τῷ πλινθίῳ ἀπὸ τόρνου ἰσοπαχὴς εἰργασμένος. περὶ
253 δὲ τοῦτον περικείσθωσαν χοινί/κίδες δύο αἱ $MN, \Xi O$
εὐλύτως καὶ ἄρμωστῶς περὶ αὐτὸν στρεφόμεναι καὶ
αὗται ἀπὸ τόρνου τὴν ἐντὸς καὶ τὴν ἐκτὸς ἐπιφάνειαν

4 ἐπιστρέφει T 6 γίνεταί T 7 ἄρτον T 8 δια-
μεμηρυμένα scripsi. cf. p. 380, 8—9 (sed v. διαμεμηρυμένου)

Wand des Kastens aber zwei lattenähnliche (= flache) Bolzen $\varphi\sigma$ und $\tau\nu$. In diesen drehe sich eine Schraubenspindel (Schneckenschraube) $\varphi\chi$, und die Nase π fasse in die Schraubenwindung. Dreht man nun die Schraube $\varphi\chi$,³ so wird sich die Latte $\eta\theta$ mittelst der Nase π heben und senken. Damit dies nun von selbst geschieht, so wickle man um den freien (zu Schraubenwindungen nicht benutzten) Teil der Schraube eine Schnur, deren (gespannte) Aufwicklungen und quergezogene lockere Schnurlagen abwechseln; sie mögen den Entfernungen entsprechen, auf welche der Kasten sich bewegt. Dieselbe Vorrichtung treffe man auch an den beiden übrigen Latten, in welchen bei η und θ die Zapfen lagern. Die drei Schrauben müssen⁴ aber gleiche Umfänge, genau gleiche Aufwicklungen ringsherum und ebenso gleiche lockere Schnurlagen haben, damit die drei Räder sich zu gleicher Zeit heben und zu gleicher Zeit senken. So wird nämlich der Kasten sicher und leicht vorwärts gehen.

- XI Der Kasten kann noch auf andere Weise Wen- Kompliziertere Fahrten.
²⁰ dungen machen, nicht bloß in Form eines Rechtecks, Fig. 91a, 91b, sondern auch jeder (beliebigen) geradlinigen Figur; ^{92a} und ^{92b}.
 ferner kann die Bewegung schlangenförmig gemacht werden, und zwar viel leichter als auf die oben beschriebene Art und Weise.
²⁵ Es sei nämlich $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 91a und 91b) der Kasten ² mit den Rädern, in welchem man zwei Achsen $\varepsilon\zeta$ und $\eta\theta$ quer lege. Von diesen drehe sich $\eta\theta$ leicht um Zapfen und sei mit einem Rade $\kappa\lambda$ verbunden, $\varepsilon\zeta$ dagegen sei fest in den Radkasten gefügt und gleichmäßig dick gedrechselt.
³⁰ Um diese lege man zwei Büchsen $\mu\nu$ und $\xi\omicron$, welche sich leicht und passend um die Achse ($\varepsilon\zeta$) drehen und gleichfalls auf der Innen- und Außenseite gedrechselt sind.

Heron. Belop. 98, 11 ed. Wesch.): διαμεμηρημένα α 12 an <ἀκρι-
 βῶς> ἴσους? ἐπιλήσεις T: ἐπιλήσεις A G 15 καθίστανται codd.
 19 ἐτι: ἐστὶ T 26 ἴσοπαχή G 28—29 καὶ αὐταὶ α: f. καὶ
 αὐταί. cf. p. 356, 2

εἰργασμένοι. ταῖς δὲ χοινικίσι συμφυεῖς ἔστωσαν τρο-
 3 χοὶ ἴσοι οἱ ΠΡ, ΣΤ. ἐὰν οὖν περὶ ἑκατέραν χοινι-
 κίδα σπάρτος περιελθθεῖσα ἀποδοθῇ εἰς τὴν ἐν τῇ
 σύριγγι λείαν, συμβήσεται καταφερομένης τῆς λείας
 ἀπειλουμένων τῶν σπάρτων ἐπιστρέφεσθαι σὺν ταῖς
 5 χοινικίσι τοὺς τροχοὺς καὶ οὕτως τὸ πλινθίον ἐπ' εὐ-
 θείας πορεύεσθαι συνεπιστρεφομένου καὶ τοῦ ΚΑ

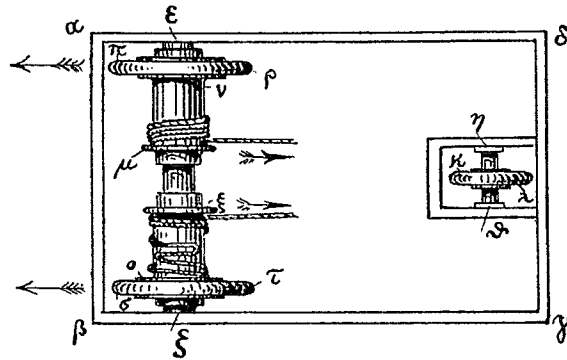


Fig. 91a.

4 τροχοῦ. ἐὰν οὖν ἐκ τῶν ΠΡ, ΣΤ τροχῶν ὁ ΠΡ μένῃ
 ἀκίνητος χάλασμα ἐχούσης τῆς κατ' αὐτὸν σπάρτου,
 ἐπιστραφήσεται ὁ ΣΤ τροχὸς καὶ συνεπιστρέψει τὸν
 ΚΑ, ἄχρις οὗ τὸ ἐν τῇ ΜΝ χοινικίδι χάλασμα τοῦ
 μυχούσματος ἐπισπάσεται ἡ λεία. εἴτα πάλιν τάσιν λα-
 βούσης τῆς σπάρτου, ἅμα οἱ ΠΡ, ΣΤ τροχοὶ στραφή-
 5 σονται. καὶ ἐνεχθήσεται τὸ πλινθίον ἐπὶ εὐθείας τῆς
 κατὰ τὴν ἐπιστροφὴν τοῦ πλινθίου γενηθείσης. δεήσει

1 εἰργασμένοις T
 συμβήσεται delevit T
 4—5. 8): μυχούσματος a

3 περιελθθεῖσα T
 12 μυχούσματος scripsi (μηνυμ. p. 376,
 14 τῆς AT: τὴν G

4 καὶ ante

Mit den Büchsen seien gleiche Räder $\pi\rho$ und $\sigma\tau$ verbunden. Wenn nun um jede Büchse eine Schnur geschlungen und β nach dem Gegengewichte in dem Gewichtskasten geleitet wird, so ist die Folge, daß, wenn das Gegengewicht sich
 5 senkt und infolgedessen die Schnüre sich abwickeln, mit den Büchsen sich auch die Räder drehen und so der Radkasten auf einer geraden Linie fährt, indem sich auch das Rad $\kappa\lambda$ mitdreht. Bleibt nun $\pi\rho$ von den Rädern $\pi\rho$ 4

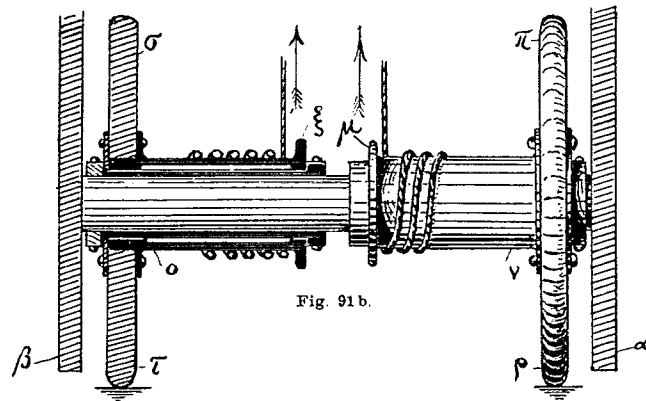


Fig. 91 b.

und $\sigma\tau$ unbeweglich, indem seine Schnur eine lockere
 10 Schlinge bildet¹⁾, so wird das Rad $\sigma\tau$ sich drehen und wird auch $\kappa\lambda$ mitdrehen, bis das Gegengewicht die an der Büchse $\mu\nu$ befindliche lockere Schlinge des Stranges anzieht. Ist dann die Schnur wieder gespannt, so werden
 15 sich die Räder $\pi\rho$ und $\sigma\tau$ zusammen drehen, und der Kasten wird sich auf einer Linie bewegen, welche die Drehungs-
 5 linie des Kastens in gerader Richtung fortsetzt. Die ge-
 nannte lockere Schlinge wird nun so groß sein müssen, daß sich der Kasten nach der geraden Linie hin dreht,

1) Fig. 91 a illustriert dies für $\sigma\tau$. Vgl. S. 377, 1.

οὖν τὸ εἰρημένον χάλασμα τοσοῦτον εἶναι, ὥστε ἐπι-
στραφῆναι τὸ πλινθίον κατὰ τὴν εὐθείαν ἢν βουλό-
μεθα αὐτὸ ἐνεχθῆναι. τὰ δ' αὐτὰ ἐπινοεῖσθαι καὶ ἐπὶ
τοῦ ΣΤ τροχοῦ. πλειόνων οὖν ἐπειλήσεων καὶ μηρυ-
μάτων γινομένων ἀκολούθως ταῖς εἰρημέναις εὐθείαις, 5
καθ' ὅς δεῖ φέρεσθαι τὸ πλινθίον, ἔσται γεγονὸς τὸ
6 προκείμενον. δεήσει δὲ τὰ τε μήκη τῶν ἐπειλήσεων
καὶ τὰ τῶν μηρυμάτων ἐξ αὐτῆς τῆς πείρας γίνεσθαι,
ἀρχομένων ἡμῶν τὰς ἐπειλήσεις ποιεῖσθαι ἀπὸ τοῦ
τόπου ἐφ' οὗ μέλλει καταλήγειν τὸ πλινθίον· ἀνάπαλιν 10
γὰρ αὐτὸ κινουῦντες ταῖς χειρσίν, ὥς μέλλει πορεύεσθαι,
ἐπειλήσομεν τὰς σπάρτους καὶ χάλασμα δώσομεν· οὕτω
254 γὰρ ἀρξάμενον πορεύεσθαι τὸ πλινθίον καταλήξει
δεόντως εἰς τὸν τόπον ὅθεν ἠρξάμεθα ἐπειλεῖν τὰς
7 σπάρτους. [βέλτιον δὲ καὶ τὸν ΚΑ τροχὸν ἐν χοι- 15
νίδι περικεῖσθαι τῷ ΗΘ ἄξονι, τὸν δὲ ἄξονα συμφυῆ
ὁμοίως τῷ πλινθίῳ γίνεσθαι καθάπερ καὶ τὸν ΕΖ καὶ
πάλιν περὶ τὴν χοινικίδα τοῦ ΚΑ τροχοῦ τὴν σπάρτον
ἐπειληθεῖσαν καὶ τὰ χαλάσματα ἔχουσιν τῇ λείᾳ ἀπο-
δοθῆναι, ὅπως ὅταν βουλώμεθα κάμπτειν τὸ πλινθίον, 20
εἶνα τῶν ΠΡ, ΣΤ τροχῶν ἐστάναι, δηλονότι χαλά-
σματος ὄντος ἐν τῇ κατ' αὐτὸν σπάρτῃ τῇ περὶ τὴν
χοινικίδα, τὸν δὲ ΚΑ τροχὸν μετὰ τοῦ λοιποῦ στρέ-
φεσθαι τροχοῦ, ἄχρις ἂν τὸ πλινθίον τὴν δέουσαν
λάβῃ ἐπιστροφῇ, εἴτα πάλιν ταθείσης τῆς τὸ χάλασμα 25
ἐχούσης σπάρτου ἅμα τῶν τριῶν κινουμένων τροχῶν
8 τὴν ἐπ' εὐθείας ὁδὸν φέρεται τὸ πλινθίον.] ἐπεὶ οὖν

2—3 βουλόμεθα T 3 δὲ αὐτὰ G 4 ἐπειλήσεων M:
ἐπειλήσεων a 6 γεγονὸς, ὅς ex ὅς corr., A 7 ἐπειλήσεων G:
ἐπειλήσεων AT 9 ἐπειλήσεις, εἰ ex ι corr., A 11 de ὅς
cf. Kühner Gr. II 842 adn. 5 12 f. χαλάσματα. cf. lin. 19. p. 372, 8.
380, 8 14—16 ὅθεν . . . χοινικίδι om. G 15—27 βέλ-

auf welcher er sich bewegen soll. Dasselbe Verfahren denke man sich auch bei dem Rade $\sigma\tau$ (Fig. 91a). Wenn nun mehrere Aufwicklungen und lockere Schnurlagen entsprechend den genannten geraden Linien, nach welchen sich 5 der Kasten hinbewegen soll, gemacht werden, so wird die Aufgabe gelöst sein. Man wird aber die Längen der Auf- 6 wicklungen und lockeren Schnurlagen durch die Praxis selbst finden müssen, indem man mit den Aufwicklungen von der Stelle aus beginnt, auf welcher der Kasten die 10 Drehung beenden soll. Denn indem wir ihn mit den Händen in entgegengesetzter Richtung bewegen als er (nachher) fahren soll, werden wir die Schnüre aufwickeln und eine lockere Schlinge machen. Wenn der Kasten nämlich unter solchen Umständen anfängt vorzurücken, 15 so wird er notgedrungen an der Stelle aufhören, wo wir anfangen die Schnüre aufzuwickeln. [Praktischer aber ist 7 es, wenn auch das Rad $\kappa\lambda$, an einer Büchse befestigt, um die Achse $\eta\theta$ liegt, die Achse ($\eta\theta$) in gleicher Weise wie schon $\varepsilon\zeta$ mit dem Radkasten verbunden wird und 20 wiederum die Schnur um die Büchse des Rades $\kappa\lambda$ gewickelt ist, lockere Schlingen enthält und nach dem Gegengewichte geleitet wird. Wenn daher der Kasten einen Bogen machen soll, bleibt eins von den Rädern $\pi\rho$, $\sigma\tau$ stehen, nämlich weil an seiner um die Büchse gewickelten 25 Schnur sich eine lockere Schlinge (Fig. 91a) befindet, während das Rad $\kappa\lambda$ sich mit dem übrigen Rade dreht, bis der Kasten die nötige Drehung ausgeführt hat und bis, wenn darauf die mit der lockeren Schlinge versehene Schnur wieder gespannt ist, der Kasten infolge der gleichzeitigen 30 Bewegung der drei Räder auf gerader Linie läuft.]¹⁾ Da 8

1) S. die Bemerkung zu Fig. 91 in der Einleitung.

$\tau\iota\omicron\nu$... $\pi\lambda\iota\nu\theta\acute{\iota}\omicron\nu$ seclusi. v. proleg. ad fig. 91 15 $\acute{\epsilon}\nu$ a: f. $\sigma\acute{\omicron}\nu$
 16 f. $\tau\acute{\omicron}\nu$ δὲ $\langle H\Theta \rangle$ $\acute{\alpha}\xi\omicron\nu\alpha$ 19 $\acute{\epsilon}\pi\epsilon\iota\lambda\eta\varphi\theta\epsilon\acute{\iota}\sigma\alpha\nu$ T $\kappa\alpha\iota$ τὰ
 $\chi\alpha\lambda\acute{\alpha}\sigma\mu\alpha\tau\alpha$ $\acute{\epsilon}\chi\omicron\nu\sigma\alpha\nu$ suspecta 19—20 $\acute{\alpha}\pi\omicron\delta\epsilon\theta\eta\nu\alpha\iota$ M 20 $\delta\pi\omega\varsigma$
 spurium, f. $\acute{\omega}\varsigma$ (= $\acute{\omega}\sigma\tau\acute{\epsilon}$): $\delta\pi\omega\varsigma$ $\langle \sigma\upsilon\mu\beta\acute{\eta}\eta$ vel $\pi\omicron\upsilon\eta\acute{\iota}\sigma\omega\mu\epsilon\nu \rangle$ Brinkm.
 25 $\tau\acute{\eta}\varsigma$ om. T 27 $\varphi\acute{\epsilon}\rho\eta\tau\alpha\iota$ cum $\delta\pi\omega\varsigma$ iungit Brinkm.

αἱ χοινοκίδες αἱ τοὺς τροχοὺς ἔχουσαι [περικείμεναι τοῖς ἄξουσιν] ἐν τῇ κινήσει δυσχερῶς ἐπιστρέφονται διὰ <τὸ> τὸ ὅλον τοῦ πλινθίου βάρος ἐπ' αὐτὰς ἐπικείμεναι, ἀρέσκει ἐν τοῖς αὐτομάτοις πάντα τὰ ἐγκυκλίως κινούμενα περὶ κνώδακας στρέφεσθαι. ποιήσομεν οὖν 5
 9 οὕτως· γεγονέτω γὰρ [†]τὸ πλινθίον καθ' ὃν τρόπον ὁ τοὺς δύο τροχοὺς ἔχων ἄξων, ὀρθιον διάπηγμα ἀρα-

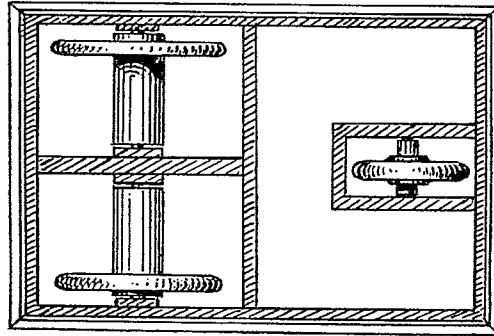


Fig. 92a.

ρός· ἐν δὲ τούτῳ ἐμπνελίδια ἔστω ἐξ ἑκατέρου μέρους, εἰς ἃ οἱ κνώδακες ἐμβιβασθήσονται. δύο δὲ ἄξονες γεγονέτωσαν συμφυνεῖς ἔχοντες τοὺς τροχοὺς, ὧν ἑκά- 10
 τερος κείσθω μετὰ τὸ εἰρημένον ὀρθιον διάπηγμα-
 τος καὶ τῶν τοῦ πλινθίου τοίχων ἐν κνώδαξιν, ὥστε βεβηκέναι ἐπὶ τοῦ ἐδάφους τοὺς τροχοὺς καὶ ἕκαστον
 10 στρέφεσθαι ἐν τοῖς ἐναντοῦ κνώδαξιν. [αἱ δὲ περὶ τοὺς

1—2 περικείμεναι τοῖς ἄξουσιν delevi 3 τὸ prius inserui
 4 ἀρέσκει AT: ἀρέσει G 6 γεγονέτω A₁T: γενέσθω A₂G
 f. <ἐν τῷ ἐμπροσθεν μέρει> τοῦ πλινθίου. cf. 424, 17 τῷ πλιν-
 θίῳ Brinkm. πλινθίον <ἔχον> Hildebr. 6—7 καθ' ὃν . . .

nun die Büchsen, die mit den Rädern um die Achsen
liegen, sich bei der Bewegung schwer drehen, weil das
gesamte Gewicht des Kastens darauf ruht, so empfiehlt
es sich, bei den Automaten alles, was kreisförmige Be-
5 wegungen macht, sich um Zapfen drehen zu lassen. Wir
wollen daher folgende Einrichtung treffen. Es habe näm- 9
lich der Kasten vorn eine festgefügte, aufrechte Querwand
(Fig. 92 a und 92 b). In dieser seien auf beiden Seiten Lager,

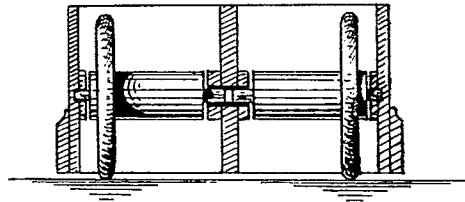


Fig. 92 b.

in welche die Zapfen eingelassen werden. Man mache aber
10 (in der Weise wie die Achse mit den zwei Rädern)¹⁾ zwei
Achsen, die mit den Rädern verbunden sind; von diesen
soll jede zwischen der genannten, aufrechten Querwand
und den Wänden des Kastens in Zapfen ruhen, so daß
die Räder auf dem Boden stehen (Fig. 92 b) und jedes
15 sich um seine eigenen Zapfen dreht. [Die Schnüre sind 10
doppelt um die Achsen zu legen, so daß sie das Rad in
die Mitte nehmen und auf gleiche Weise drehen. Man
stelle noch eine andere Achse her, welche ebenso wie diese

1) Die eingeklammerten Worte stehen im griechischen
Texte nicht hier, sondern irrthümlich nach 'Kasten' Zeile 7.
Statt 'in der Weise, wie' ist vielleicht auch 'an der Stelle, wo'
zu lesen, falls überhaupt die eingeklammerten Worte echt sind.

ἄξων secludam, nisi f. hinc post γεγόνετασαν lin. 10 transponenda
sunt (mutato fortasse τροπον in τόπον) 12 an ὅστε . . . κνώ-
δαξιν del.? 14—380, 6 αἱ δὲ . . . τροχόν secludi 14 τοῦ G

255 ἄξοντας σπάρτοι | διπλαῖ ἔστωσαν, ὥστε μέσον λαβεῖν
 τὸν τροχὸν καὶ ἐξ ἴσου στρέφειν. γερονέτω δὲ καὶ
 ἕτερος ἄξων τούτοις ὁμοίως κινούμενος ἔμπροσθεν τοῦ
 πλινθίου, ὥστε πάλιν ἐπὶ τῶν τριῶν τροχῶν φέρεσθαι
 τὸ πλινθίον. καὶ περὶ τοῦτον ὁμοίως διπλῇ περικείσθω 5
 11 σπάρτος μεσολαβοῦσα τὸν τροχόν.] πάλιν οὖν τῶν
 σπάρτων ἐπειληθεισῶν ἐναλλάξ ὁσάκις ἐὰν βουλώμεθα
 καὶ τὰ χαλάσματα ἔχουσιν ὥς ἐὰν προαιρώμεθα δια-
 μεμηρυμένα, ὥς εἴρηται, καὶ ἡ τοῦ πλινθίου πορεία
 ἔσται ὥς ἐὰν προαιρώμεθα, εὐκόπως τε καὶ εὐκυλίστως 10
 διὰ τοὺς κνώδακας.

XII Περὶ μὲν οὖν τῆς πορείας καὶ τῆς ἀποπορείας τοῦ
 πλινθίου αὐτάρκως νομίζομεν εἰρηκέναι. ἐξῆς δὲ περὶ
 τῶν ἐκτὸς τῆς πο-
 ρείας κινήσεων ἐροῦ-
 μεν· ἔστι δὲ ἡμῖν ἡ
 πρώτη κίνησις περὶ
 τῆς τοῦ πυρὸς ἀνα-
 καύσεως τοῦ ἐν τῷ
 βωμῷ.

2 Γίνεται οὖν οὕ-
 τως· ἔστω γὰρ βωμὸς
 ἐκ λεπίδων χαλκῶν ἢ
 σιδηρῶν πεποιημένος
 ὁ $AB\Gamma\Delta$, τρύπημα
 ἔχων ἐν μέσῳ τῷ ἐπι-
 πύρῳ τὸ E . ὑπὸ δὲ
 τοῦτο λεπίδιον ἔστω
 τὸ ZH παρακτὸν
 ὥσπερ γλωσσοκόμου
 πῶμα, ἐπικαλύπτον

Fig. 98 a.

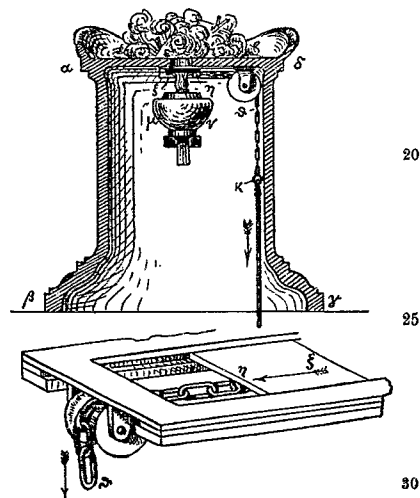


Fig. 98 b.

in dem vorderen (?) Teile des Kastens¹⁾ bewegt wird, so
 dafs der Kasten wieder auf den drei Rädern läuft. Um
 diese Achse lege man in gleicher Weise eine doppelte
 Schnur, welche das Rad in die Mitte nimmt.]²⁾ Wenn 11
 5 nun die Schnüre in beliebiger Abwechslung aufgewickelt
 und unseren Absichten entsprechend mit lockeren, (quer)
 durchgezogenen Schlingen versehen sind, wie bemerkt, so
 wird auch wieder die Vorwärtsbewegung des Kastens in
 der beabsichtigten Weise erfolgen, nämlich wegen der
 10 Zapfen ohne Mühe und in leicht rollender Bewegung.
 XII Die Hin- und Rückfahrt des Radkastens glauben Die übrigen
 wir genügend besprochen zu haben. Wir werden mechanischen
 nun der Reihe nach die (übrigen) Bewegungen mit Bewegungs-
 Ausschlufs des Fahrens (also die Bewegungen am Orte) apparatus.
 15 besprechen. Die erste Bewegung aber, die wir erklären
 wollen, betrifft das Anzünden des Feuers auf dem Altare.
 2 Sie wird folgendermaßen ausgeführt. Es sei Das Altarfeuer.
 nämlich $\alpha\beta\gamma\delta$ ein aus Bronze- oder Eisenplatten her- Fig. 93 a u. 93 b.
 gestellter Altar (Fig. 93 a), mit einem Loche ε mitten auf
 20 der Feuerstätte. Darunter sei ein Metallplättchen $\zeta\eta$
 (Fig. 93 b), das sich wie ein Kastendeckel verschieben läßt
 und das Loch ε verdeckt. Von dem Plättchen leite man

1) In den Handschriften steht merkwürdigerweise 'vor dem Kasten'. Man erwartet Z. 1 'hinteren' statt 'vorderen'.

2) Die eingeklammerten Worte unterliegen starken Bedenken. Bei der geringen Breite von 31 cm ist, zumal bei der nicht unbedeutenden Belastung, ein Umkippen zu befürchten, wenn die Räder einander noch mehr genähert würden. Ferner ist die Bemerkung, dafs nach Einrichtung der zweiten Achse der Kasten wieder auf drei Rädern laufe, seltsam. Gerade das dritte Rad ($\kappa\lambda$) bleibt, wie es war, und läuft immer mit. S. auch die Bemerkung zu Fig. 92.

1 διπλὸν T f. μεσολαβεῖν. cf. p. 380, 6 3 ἕτερος G:
 ἕτερος τρίτος AT ὁμοίων T an <ἐν τῷ> ὀπισθεν? 5 τὸ
 AG: καὶ T τοῦτον scripsi: τούτων a. cf. p. 372, 27
 διπλῆ, η ex oi corr., A 9 ὥστε καὶ ὡς T 17 κίνησις
 suspectum Brinkmanno: an μήνυσις? cf. Dioptr. 33 p. 298, 14

τὸ E τρύπημα, ἐκ δὲ τούτου ἀλυσειδίον τὸ $H\Theta K$
ἀποδεδομένον περὶ ἀξόνιον ἐντὸς τοῦ βωμοῦ κεί-
3 μενον καὶ εὐλύτως στρεφόμενον. [†]ἐν δὲ τῷ ἀξονίῳ
ἀποδεδόςθω εἰς τὴν λείαν σπάρτος· αὕτη δὲ μετὰ τὴν 5
πορείαν ταθεῖσα ὑπὸ τῆς λείας ἐπιστρέψει τὸ ἀξόνιον
καὶ παραλλάξει τὸ λεπίδιον, καὶ τῆς ἀγκύλης ἐκπε-
σούσης ἀπὸ τοῦ τύλου τὰ ἐξῆς ἐπιτελεσθήσεται. ὑπο-
κείσθω δὲ τῷ E τρυπήματι λαμπτήρ ὁ MN τὴν φλόγα
ἔχων ὑποκειμένην τῷ τρυπήματι. ἐπικείσθω δέ, ὥς
προείρηται, ἐν τῷ βωμῷ ὕλη δυναμένη εὐκόπως ἀν- 10
4 ἀπτεσθαι. μᾶλλον δὲ τῶν ἄλλων ποιεῖ τὰ τεκτονικὰ
256 ξύσματα. ὅταν οὖν πορευόμενον τὸ | πλινθίον στῇ,
τότε ἢ ἐκ τοῦ $H\Theta K$ ἀλυσειδίου σπάρτος ταθεῖσα
ἐπισπάζεται τὸ ZH λεπίδιον, ὥστε ἀνοιχθῆναι τὴν
ὀπήν καὶ τὴν φλόγα ἄνω ἐνεχθεῖσαν ἀνακαῦσαι τὸν 15
βωμόν. τὰ δ' αὐτὰ ἐπινοείσθω καὶ ἐπὶ τοῦ ἐτέρου
βωμοῦ, μόνον ὅτι τὸ τῆς σπάρτου χάλασμα μεῖζον
εἶναι δεῖ τοῦ νῦν εἰρημένου, ὅπως κατὰ τὰς ἐξῆς κι-
νήσεις ταθεῖσα ἢ σπάρτος τὴν ἐτέραν ἔξαψιν ποιήσεται.

XIII Μετὰ δὲ τὴν θυσίαν δεῖ ἐκ μὲν τοῦ θύρσου γάλα 20
ἀναπιτυσθῆναι, ἐκ δὲ τοῦ σκύφους οἶνον.

2 Γίνεται οὖν καὶ τοῦτο οὕτως· ὑπὸ τοὺς πόδας τοῦ
Διονύσου συμφυῆς γίνεται σωλὴν ἔχων τρυπήματα ἐν
τῇ ἐπιφανείᾳ ἐγγὺς ἀλλήλων δύο, ἐκ δὲ τούτων σω-

2 ἀποδεδομένον G: ἀποδεδομένων A(?)T: ἀποδεδεμένων M
ἐντὸς AG: ἐντὸ T 3 ἀλύτως T f. ἐκ δὲ τοῦ ἀξονίου,
nisi lacunam post ἀξονίῳ statuere mavis 4 ἀποδεδόςθω a:
ἀποδεδέσθω M 6—7 f. τῆς . . . τοῦ τύλου post πορείαν
(lin. 5) transpon. aut omnino del. cf. p. 348, 4 13 ἀλυσειδίου T
f. σπάρτος <ἐνδεθεῖσα> 18 κατὰ: μετὰ Brinkm. 19 ποιή-
σεται T 21 ἀναπιτυσθῆναι M. cf. p. 352, 10 23 f. συμφυῆς
<τούτῳ>. cf. p. 384, 4

ein Kettchen $\eta\theta\kappa$ um eine kleine Achse, die innerhalb des Altars liegt (Fig. 93b)¹⁾ und sich leicht dreht. Von der 3 kleinen Achse leite man eine Schnur nach dem Gegengewicht (Antriebsgewicht). Diese Schnur wird nach dem Vorrücken 5 (des Automaten) von dem Antriebsgewichte gespannt, dreht die kleine Achse und schiebt das Plättchen zur Seite, und sobald die Öse vom Pflocke abgesprungen ist²⁾, kommt das Weitere zur Ausführung. Unter dem Loche ε stehe 10 eine Lampe $\mu\nu$ mit der Flamme unter der Öffnung. Wie oben bemerkt, liege auf dem Altar Material, welches leicht angezündet werden kann. Leichter als die übrigen Dinge 4 können das die Hobelspäne. Bewegt sich der Radkasten nun vorwärts und bleibt darauf stehen, dann wird die an das Kettchen gebundene³⁾ Schnur sich spannen und das 15 Plättchen $\zeta\eta$ anziehen, so daß die Öffnung frei wird und die Flamme nach oben schlägt und das Altarfeuer anzündet. Dasselbe Verfahren denke man sich auch bei dem anderen Altare, nur daß die lockere Schlinge der Schnur⁴⁾ größer sein muß als die eben erwähnte, damit während 20 der folgenden Bewegungen die Schnur sich spannt und das andere Feuer anzündet.

XIII Nach dem Opfer soll aus dem Thyrsus Milch ^{Ausfluß von Wein und Milch aus Becher und Thyrsus.} aufspritzen, aus dem Becher Wein. ^{Fig. 94 a u. 94 b.}

2 Die Ausführung ist folgende. Unter Bacchus'

1) Sie ist hier horizontal gedacht; die handschriftlichen Figuren stellen sie vertikal. Vgl. die Bemerkung zu Fig. 93 in der Einleitung.

2) Die Worte: 'sobald ... abgesprungen ist' gehören, falls echt, vermutlich weiter oben hinter die Worte 'dem Vorrücken des Automaten'. Denn die Öse der die Vorwärtsbewegung vermittelnden Schnur muß eher von dem Pflocke ξ an der Walze (s. oben S. 359, 1) abspringen und so mit Hilfe der lockeren Schnurlagen das Stillstehen des Automaten herbeiführen, als die vom Antriebsgewichte nach den Apparaten für die Bewegungen am Orte (also hier nach dem Altare) gehenden Schnüre in Tätigkeit treten. Vgl. aber die Einl. zu Fig. 93 am Ende.

3) Das Wort 'gebundene' ist nach Vermutung übersetzt.

4) Es ist die nach dem Antriebsgewichte führende Schnur gemeint.

ληνάρια ἀνατείνοντα εἰς τὸ ἐντὸς μέρος τοῦ Διονύσου
φέροντα τὸ μὲν εἰς τὸν θύρσον, τὸ δὲ εἰς τὸν σκύφον.
³ Ἐστω δὲ ἡ μὲν βάσις τοῦ Διονύσου ἡ AB , ὁ δὲ
συμφυῆς τούτῳ σωλὴν ὁ ΓA . τὰ δὲ ἐν αὐτῷ τρυπήματα
τὰ E, Z . τὰ δὲ ἐκ τούτων ἀνατείνοντα σωληνάρια ⁵
τὰ $ZH, E\Theta$, τὸ μὲν ZH εἰς τὸν θύρσον, τὸ δὲ $E\Theta$
εἰς τὸν σκύφον. ἔστω δὲ καὶ ὁ ἐπικείμενος πυρῆν
τῷ ναῖσκῳ ὁ KAM . ἐντὸς δὲ τούτου ἀγγεῖον ἔστω
τὸ $N\Xi$ μέσον διάφραγμα ἔχον τὸ O . καὶ ἐκ μὲν τοῦ
 NO ἀγγείου φερέτω σωλὴν ὁ $ΠΡ\Sigma T$ εἰς τινα ἕτερον ¹⁰
σωλῆνα τὸν $\Gamma\Phi$ συνεσμηρισμένον τῷ ΓA σωλῆνι,
συμφυῆ δὲ ὄντα ἐκ τῶν ὑποκάτω μερῶν τῷ καταστρώ-
⁴ματι, ἐφ' ὃ ὁ ναῖσκος ἐπίκειται. τὸ δὲ T τρύπημα κεί-
σθω κατὰ τὸ E . ἐκ δὲ τοῦ ΞO ἀγγείου... ἕτερος σωλὴν
ὁ $X\Psi\Omega\varsigma$ καὶ φέρων ὁμοίως εἰς τὸν $\Gamma\Phi$ σωλῆνα. ¹⁵
τὸ δὲ ς τρύπημα κείσθω κατὰ τὸ Z . οὐκοῦν ἕαν τις
ἐν μὲν τῷ ON ἀγγεῖδι οἶνον ἐγχέῃ, ἐν δὲ τῷ ΞO
γάλα, κειμένων τῶν E, Z τρυπημάτων κατὰ τὰ T, ς
ἐνεχθήσεται ὁ μὲν οἶνος εἰς τὸν σκύφον, τὸ δὲ γάλα
⁵εἰς τὸν θύρσον. ἵν' οὖν στέγῃ τὰ ὕγρα τὸν πρότερον ²⁰
χρόνον, κλείς ἔστω ἡ α, T ἀποκλείουσα, ὥς εἴρηται, τὰ
ὕγρα δι' ἐπιτονίου τοῦ A , περὶ δ' ἀγκύλη σπάρτον
περιβεβλήσθω χάλασμα [†]ἔχουσα καὶ ἀποδεδομένη εἰς

¹ ἀνατείνοντα. A mg. ΓT_2 : ἀνατείνονται $A_1 T_1$ ² φέροντα
AG: συμφέροντα T ⁴ τρυπήματα AG: τρύπημα τι T
⁶ f. <φέροντα> τὸ μὲν. cf. p. 384, 2 ⁸ ὁ om. G
¹²⁻¹³ καταστρώματι T: καταστρόματι AG ¹⁴ lacunam statui.
f. <καθείσθω> vel, dummodo καὶ φέρων deleantur, <φερέτω>.
cf. lin. 10. p. 386, 7: καταφερέτω pro καὶ φέρων Hild. ¹⁷ τῷ
(post δὲ) M: τὸ a ²¹ α, T scripsi: α (τ ex ς corr. G):
 α Brinkm. ²² σπάρτον M: σπάρτος a ²³ f. ἐχούσης
ἀποδεδομένη a: ἀποδεδεμένη M: f. ἀποδεδομένης

Füße (Fig. 94a)¹⁾ wird ein mit ihm in Verbindung stehendes Rohr gesetzt, das auf der Oberfläche mit zwei nahe bei einander liegenden Löchern versehen ist. Von diesen steigen kleine Röhren ins Innere des Bacchus empor, eine führt nach dem Thyrsus, die andere nach dem Becher.²⁾

Die Basis des Bacchus sei $\alpha\beta$, der mit ihm verbundene Cylinder (Rohr) $\gamma\delta$, die Löcher darin ε und ζ , die von da aufsteigenden Röhren $\zeta\eta$ und $\varepsilon\theta$, von denen $\zeta\eta$ in den Thyrsus, $\varepsilon\theta$ in den Becher führt. Ferner sei $\kappa\lambda\mu$ das auf das Tempelchen gesetzte Dach; innerhalb desselben stehe ein Gefäß $\nu\xi$ mit einer Scheidewand o in der Mitte. Aus der Gefäßskammer νo führe eine Röhre $\pi\rho\sigma\tau$ in einen anderen Cylinder (Rohr) $\upsilon\varphi$, welcher mit dem Cylinder $\gamma\delta$ verpaßt und von unten mit der Überdeckung verbunden ist, auf welche der Tempel gestellt ist. Die Öffnung τ liege ε gegenüber. Aus der Gefäßskammer ξo führe eine andere Röhre $\chi\psi\omega\varsigma$ in gleicher Weise nach dem Cylinder $\upsilon\varphi$. Die Öffnung ς liege ζ gegenüber. Gießt man nun in die kleine Kammer $o\nu$ Wein, in ξo Milch, so wird der Wein in den Becher, die Milch in den Thyrsus fließen, wenn die Löcher ε , ζ den Öffnungen τ , ς gegenüber liegen. Um nun nicht gleich im ersten Augenblicke die Flüssigkeiten auslaufen zu lassen, werde ein Verschluss q, τ eingerichtet, welcher, wie gesagt, die Flüssigkeiten mittelst eines Hahnes α abschließt. Um diesen lege man eine Öse einer mit einer lockeren Lage versehenen und nach dem Gegengewichte geleiteten Schnur, damit sie, im rechten Augenblicke gespannt, den Hahn

1) Vgl. auch vorn die handschriftliche Figur 94c.

2) Eine bildliche Darstellung (Gemälde) einer ähnlichen Bacchusspende ist in Pompeji in einem zum Tempel des Apollo gehörigen Raume gefunden und noch erhalten. Ein jugendlich schöner Bacchus, welcher in der Linken einen Thyrsus hält, gießt stehend mit der Rechten einen Becher Weins auf einen zu seinen Füßen sitzenden Panther aus. Statt der tanzenden Bacchantinnen zeigt das Bild allerdings einen die Leier spielenden Silen, auf welchen sich Bacchus leicht stützt. Vgl. die Nachbildung Overbeck-Mau S. 103.

τὴν λείαν, ὅπως κατὰ τὸν δέοντα καιρὸν ταθεῖσα ἐπιστρέψῃ τὸ ἐπιτόνιον καὶ ἐνεχθῇ τὰ ὑγρά. πάλιν δὲ ἐπιστραφέντος τοῦ Διονύσου καὶ τοῦ ἑτέρου βωμοῦ ἀνακαυθέντος, δεῖ πάλιν ρεῦσαι τὸν τε οἶνον καὶ τὸ γάλα· στρέφεσθαι δὲ οὕτως ἡμικυκλίου [†]περιφέρεια. ⁵

⁶ γεγονέτω κατὰ διάμετρον τοῖς T, ς τρήμασιν ἕτερα τρήματα τὰ B, Γ , καὶ ἐκ μὲν τοῦ B φερέτω σωλὴν εἰς τὸν $P\Sigma$ ὃ B, A , ἐκ δὲ τοῦ Γ ἕτερος σωλὴν εἰς τὸν $\Psi\Omega$ ὃ Γ, E . ὅταν ἄρα ἐπιστραφέντος τοῦ Διονύσου γένηται τὰ E, Z τρυπήματα κατὰ τὰ B, Γ , καὶ ¹⁰

²⁸⁷ πάλιν ἀνοιχθήσεται ἡ α, T κλεῖς, καὶ ρεύσει ὁμοίως | ὃ τε οἶνος καὶ τὸ γάλα. [ἀνοίγεται δὲ ἡ κλεῖς ἑτέρας σπάρτον ἐπισπασαμένης τὸ ἐπιτόνιον εἰς τὰ ἕτερα [†]βάρη.]

⁷ δεῖ δὲ τοὺς $P\Sigma, \Psi\Omega$ σωλῆνας δι' ἐνὸς κιονίσκου $\tau\omega\upsilon$ ἐν $\tau\omega$ ναῖσκῳ κοῖλον ὄντος ἐνεχθῆναι ὑπὸ τὴν ¹⁵

βάσιν τοῦ ναῖσκου, ὅπως ἀφανεῖς ὑπάρχωσιν. ἐπιστρέφεται δὲ ὁ Διόνυσος σὺν τῇ ἐπικειμένῃ Νίκη $\tau\omega$ πυρῇνι οὕτως. καθείσθω ἄξων συμφυῆς ὦν τῇ Νίκῃ διὰ τοῦ πυρῆνος ὃ ς, Z εὐλύτως στρεφόμενος περὶ ²⁰

κνώδακα τὸν Z , καὶ περὶ αὐτὸν περιειληθεῖσα σπάρτος ²⁰

διὰ τροχίλου τοῦ H ἀποδεδόςθω εἰς τὴν βάσιν τοῦ ναῖσκου καὶ διὰ τροχίλου τοῦ Θ εἰς τὸ ὑπερέχον τοῦ

⁸ ΓA σωλῆνος. οὕκοῦν ἐὰν ἐπιστρέφῃ τις τὸν ΓA σωλῆνα, ἀπειλήσει τὴν περὶ τὸν ς, Z ἄξωνα σπάρτον

1—2 ἐπιστρέψει T 5 f. στρέφεται οὕτως: οὗτος Brinkm. f. περιφέρειαν 6 γεγονέτω $A_1 T_1$: γενέσθω $A_2 G$ f. γεγονέτω <δὲ> sive γ. <οὖν> 10 καὶ $A G T_2$: εἰς T_1 , sed obliteravit 11 α, T scripsi: $\zeta \tau A G$: $\zeta \varsigma T$: $\alpha \gg$ Brinkm. 11—12 ὃ τε ὁ οἶνος G 12—13 ἀνοίγεται ... βάρη seclusi 13 βάρη $A T$: βάρη G : f. μέρη. cf. p. 388, 2 20 σπάρτος Ambros. C 266 infer. marg., Barb. II 82: om. a 21 ἀποδεδόςθω a: ἀποδεδέσθω Paris. suppl. 11, M_2 22 καὶ M : om. a 24 $\varsigma, \zeta M_2$: $\varsigma, \zeta a$

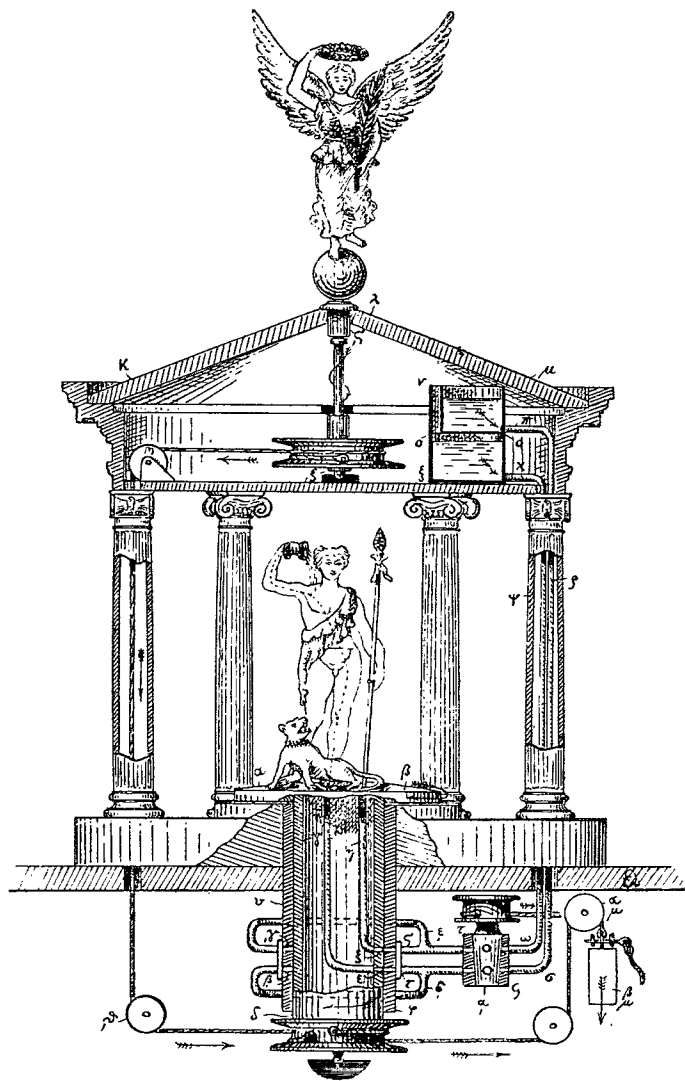


Fig. 94 a.

καὶ ἅμα ἐπιστρέψει τὴν Νίκην καὶ τὸν Διόνυσον· ἐπὶ τὰ αὐτὰ δὲ ἔστω μέρη ἢ ἐπιστροφὴ αὐτῶν· καὶ ἴσος δὲ ἔστω κατὰ τὸ πᾶχος ὁ ,ς, Z ἄξων τῷ ΓΔ σωλήνι, ὅπως ἅμα ἀποκατασταθῶσιν ἢ τε Νίκη καὶ ὁ Διόνυσος μηδὲν παραλλάσσοντες κατὰ τὴν θέσιν. 5 ἵνα γοῦν αὐτόματον τοῦτο γίνηται, ἐπειλήσθω ἑτέρα ἄλλοις περὶ τὴν ὑπεροχὴν τοῦ ΓΔ σωλήνος καὶ διὰ

9 τροχίλου τοῦ ^AM εἰς βάρος ἀποδεδόςθω τὸ ^BM. ὁ δὲ συγκεκοινωμένος τῷ βάρει κρῖκος χειρὶ κατεχέτω καὶ σχαστηρίᾳ, καθάπερ ἐπὶ τῶν καταπελτῶν γίνεται, 10 ὅπως τῆς σχαστηρίας ἀπολυθείσης ἀπὸ τινος σπάρτου τὸ βάρος κατενεχθὲν ἐπιστρέψῃ τὸν τε Διόνυσον καὶ τὴν Νίκην. καὶ ἡ ,H,Θ δὲ σπάρτος δι' ἑτέρου κιονίσκου κρυπτέσθω, καθάπερ καὶ ἐπὶ τῶν σωλήνων εἴρεται. 15

XIV Μετὰ δὲ τὸ σπεῖσαι πρῶτως τὸν Διόνυσον δεή|σει 258 κυμβάλων καὶ τυμπάνων κτύπον γενέσθαι.

Γίνεται δὲ καὶ τοῦτο οὕτως· ἐν τῇ κάτω βάσει, ἐν ἣ εἰσι καὶ οἱ τροχοί, ἀγγεῖον τίθεται ἔχον σφαιρίᾳ μολιβδαῖ συρρέοντα εἰς τὸν πυθμένα. ἐν δὲ τῷ πυθμένι 20 τρήμα γίνεται εὐλύτως δυνάμενον δέξασθαι τὰ σφαιρίᾳ, κλειδρίον ἔχον ἀνοιγόμενον ὑπὸ τῆς σπάρτου, ὅταν δέῃ. ὑπόκειται δὲ τῷ τρήματι τυμπάνιον ἐπικε- 2 κλιμένον· καὶ τούτῳ ἐξήφθω κυμβάλιον. ἐκπίπτοντα οὖν τὰ σφαιρίᾳ κρούσει πρῶτον τὸ τυμπάνιον καὶ ἐκ 25

1 νίκην AG: κίνην T 6 f. οὖν γίνεται T ἐπειλήσθω G
8 ἀποδεδόςθω a: ἀποδεδέσθω M 9 κατεχέσθω sive κα-
τέχεται Brinkm. 11 f. ὑπὸ. sed cf. p. 152, 6 14 κρυπτέσθω
M: κριπτέσθω a καὶ om. T 16 πρῶτον M 18 τούτου T
καταβάσει G. cf. p. 396, 8, sed v. Heron. Mens. 16 p. 192, 6 ed. Hu.
20 μολιβδαῖ M 22 ἀποιγόμενον T 23 δέῃ AG (ex δεήσει
cott. A): δεήσει T

umdreht und damit die Flüssigkeit (weiter) fließen kann. Wenn dagegen Bacchus sich umgewendet hat und auf dem anderen Altare das Feuer angezündet ist, so muß wiederum der Wein und die Milch fließen. Des Bacchus Drehung
 5 macht so einen Halbkreis aus. Man bohre diametral ent- 6
 gegengesetzt den Löchern τ , ς andere Löcher β , γ ; und
 von β führe eine Röhre $\beta\delta$ nach $\varrho\sigma$, von γ eine andere $\gamma\varepsilon$
 nach $\psi\omega$. Wenn also nach der Drehung des Bacchus die
 10 Löcher ε , ζ gegenüber β , γ liegen, so öffnet man den Ver-
 schlufs $\varrho\tau$ wieder, und Wein und Milch fließen in gleicher
 Weise. [Der Verschluss wird dadurch geöffnet, daß eine
 zweite Schnur den Hahn nach der anderen Seite¹⁾ dreht.¹⁾]
 Die Röhren $\varrho\sigma$, $\psi\omega$ müssen durch eine kleine, hohle Säule am 7
 Tempel unter dessen Basis führen, damit sie nicht sichtbar
 15 sind. Bacchus dreht sich aber zugleich mit der auf dem
 Tempeldache stehenden Nike auf folgende Weise. Man lasse
 durch das Dach eine mit der Nike verbundene Achse $\varsigma\zeta$
 hinab, die sich leicht um einen Zapfen ξ dreht, und man
 leite eine um sie gewickelte Schnur mittelst einer Rolle η
 20 nach der Basis des Tempelchens und mittels einer Rolle θ
 nach dem überstehenden Ende des Cylinders $\gamma\delta$. Wenn 8
 man nun den Cylinder $\gamma\delta$ dreht, wird man die um die
 Achse $\varsigma\zeta$ laufende Schnur abwickeln und zu-
 gleich Nike und Bacchus drehen. Deren Drehung
 erfolge aber nach derselben Richtung. An Um-
 fang sei die Achse $\varsigma\zeta$ (bez. ihre Welle) dem
 25 Cylinder $\gamma\delta$ gleich, damit Nike und Bacchus
 zu gleicher Zeit unverändert in ihre frühere
 Stellung zurückkehren. Um diese Bewegung
 automatisch zu machen, wickle man eine andere
 30 Kette um den hervorstehenden Teil des Cylin-
 ders $\gamma\delta$ und leite sie über eine Rolle α nach einem Ge-
 wichte β . Der an dem Gewichte befestigte Ring halte 9

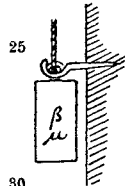


Fig. 94 b.

1) 'Seite' ist nach Vermutung übersetzt, da der griechische Text verderbt ist. Der ganze Satz ist interpoliert. S. die Einleitung zu Figur 94.

τούτου ἀποπίπτοντα εἰς τὸ κυμβάλιον τὸν ἥχον ἀπο-
τελέσει. δύναται δὲ μέσον διάφραγμα λαβὼν τὸ ἀγ-
γείον δύο χώρας ποιῆσαι, ὥστε ἐν ἑκατέρῃ εἶναι σφαιρί-
α <καὶ> τὰ μὲν ἐν τῇ μιᾷ χώρῃ τὸν πρῶτον ἥχον ἀπο-

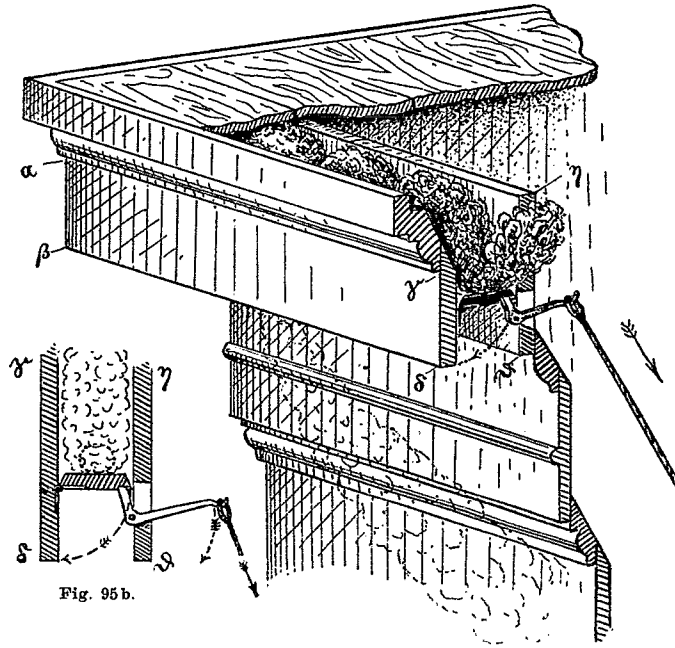


Fig. 95 b.

Fig. 95 a.

τελεῖν, τὰ δὲ ἐν τῇ ἑτέρῃ τὸν ἐξῆς, κλειθρίου ὁμοίως ὅ-
ἀνοιχθέντος.

XV Ἐξῆς δὲ δεῖ τὸ περιστύλιον στεφανωθῆναι τὸ ἐν
τῇ βάσει.

dieses mit Hilfe einer Hand (Cheir, zweier handartig gebogenen Stifte, Fig. 94b) und eines Abzuges (Schasteria), wie er bei den Katapulten verwendet wird, (oben) zurück, damit das Gewicht (erst) niedersinkt und Bacchus und Nike umdreht, sobald der Abzug von einer Schnur losgemacht (zurückgezogen) ist. Auch die Schnur η, θ leite man versteckt durch eine andere kleine Säule, wie es schon bei den Röhren angegeben wurde.

XIV Nach der ersten Spende des Bacchus soll Cymbeln- Cymbelschall
10 schlag und Trommelklang erschallen. und
Trommelklang.

Dies macht man folgendermaßen. In dem unteren Raume des Sockels, in welchem auch die Räder sind, wird ein Gefäß mit kleinen, nach dem Boden hin zusammenrollenden Bleikugeln aufgestellt. In den Boden 15 wird ein Loch gebohrt, welches die Kugeln leicht aufzunehmen vermag, und mit einem kleinen Schieber (Verschluß) versehen, der von der Schnur im richtigen Augenblicke geöffnet wird. Unter dem Loche steht eine kleine Trommel angelehnt, und daran sei ein kleines Becken be- 20 festigt. Fallen nun die Kugeln heraus, so schlagen sie 2 zuerst auf die kleine Pauke und rufen, indem sie von dieser auf das Becken springen, den Schall hervor. Wenn das Gefäß in der Mitte eine Scheidewand bekommt, kann es zwei Kammern bilden, so daß in jeder Kugeln sind 25 und die in der einen den ersten Schall hervorbringen, die in der andern den nächsten, nachdem in ähnlicher Weise ein Schieber geöffnet ist.

XV Nun muß das Peristyl (d. h. die Pilaster) an 2 Bekränzung
dem Unterbau bekränzt werden. der Pilaster.
Fig 95 a u. 95 b.

30 Das macht man so. Man stelle sich vor, daß der 2 äußeren Brüstung (Rahmen) $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 95a) auf dem viersäuligen Unterbau innen ein anderer Rahmen $\varepsilon\zeta\eta\theta$ entspreche, so daß der Raum zwischen den beiden Rahmen nach unten leer (Fig. 95b) ist. Es wird aber eine recht- 35 eckige Guirlande (Geflecht aus Kränzen), in beliebiger,

- 2 Γίνεται δὲ οὕτως· νοείσθω τὸ θωράκιον τὸ ἐπι-
 κείμενον ἐν τῷ τετραστύλῳ τὸ $AB\Gamma A$ ἔχον ἐντὸς
 ἕτερον θωράκιον τὸ $EZH\Theta$, ὥστε τὴν μεταξὺ τῶν
 δύο χώρων θωρακίων κενὴν ἐκ τοῦ κάτω μέρους ὑπάρ-
 χειν. γεννηθὲν δὲ πλέγμα ἐκ στεφάνων [†] τετραγώνων 5
 πλοκῇ οἷα ἐάν τις βούληται καὶ πρὸς τὴν ὕψιν εὐαρ-
 μόστως καὶ τοῦτο πτυγὲν ἐγκρύπτεται εἰς τὸν εἰρη-
 μένον μεταξὺ τῶν θωρακίων τόπον τὰς ἄνω ἀρχὰς
 3 ἐξημμένας ἔχον ἐκ τοῦ θωρακίου. καὶ ἵνα μὴ αὐτό-
 ματον καταφέρεται, σανίδιον ἐπίμηκες ἀρμόζον τῷ 10
 μεταξὺ τῶν θωρακίων τόπῳ καθ' ἐκάστην πλευρὰν τοῦ
 θωρακίου γίνεται, ὥστε ἐπιπωμαῖσαι τὸ πλέγμα καὶ
 259 συνσχεῖν εἰς τὸ ἄνω μέρος. ἵνα δὲ μὴ αὐτόματα τὰ
 σανίδια ἀποπίπτῃ, ἐκ τῆς μιᾶς πλευρᾶς τῆς εἰς τὸ
 ἐντὸς τοῦ θωρακίου μέρος στρωφωμάτια εὐλυντα λαμ- 15
 βάνει, ἵνα ὅταν ἐπιπωμασθῇ, ἐκ τοῦ ἑτέρου μέρους
 4 ἐπιστρεπτῷ κόρακι κατέχηται, ὥστε μὴ ἀνοίγεσθαι. ἐκ
 δὲ τοῦ ἑτέρου μέρους τοῦ κόρακος ἀγκύλη σπάρτου
 περιτίθεται, ἥτις ταθείσης τῆς σπάρτου καὶ τοῦ κό-
 ρακος ἐπιστρεφέντος ἀποπίπτει. καὶ οὕτως τὸ πλέγμα 20
 καθίσταται. ἔξει δὲ τὸ πλέγμα εἰς τὰ κάτω μέρη βαρύλ-
 λια μολιβᾶ ἐκδεδεμένα πρὸς τὸ ταχέως καταφέρεσθαι.
- XVI Τὸ λοιπὸν δὲ δὴ καταλείπεται ὑποδείξαι, πῶς αἱ
 Βάκχαι χορεύουσι κατὰ τὸν δέοντα καιρόν.

Γίνεται οὖν καὶ τοῦτο οὕτως· ὁ ναῖσκος ὁ στρογ- 25
 γύλος, ἐν ᾧ ἐστὶν ὁ Διόνυσος, στυλοβάτην ἐχέτω
 στρογγύλον καὶ λείον κατὰ τὸ ὕψος. ἔστω οὖν
 οὗτος ὁ $AB\Gamma A$ · περὶ δὲ τοῦτον περικείσθω ἵνυς ἡ

1 f. δὲ <καὶ τοῦτο>. cf. p. 382, 22. 388, 18. 396, 10 1—3
 θωράκιον . . . ἕτερον om. G, add. G mg. 5 f. τετραγώνων
 6—7 f. εὐαρμόστῳ 7 ἐγκρύπτεται T 9 ἔχον Fr. Haase

aber dem Auge gefälliger Form geflochten; und zwar wird diese zusammengefaltet und in dem genannten Raume zwischen den beiden Rahmen versteckt gehalten, indem ihre oberen Enden an den Rahmen gebunden sind. Damit 3
 5 sie nicht von selbst herunterfällt, wird ein kleines, längliches Brett, das in den Zwischenraum zwischen den Rahmen paßt, auf jeder Seite des Rahmens angebracht, um die Guirlande zu verdecken und nach oben zusammenzuhalten. Damit die Bretter nicht von selbst herunter-
 10 fallen, erhalten sie auf der einen Seite im Innern des Rahmens leicht drehbare Scharniere, damit sie, wenn sie zugeklappt sind, auf der anderen Seite durch einen drehbaren Winkel (Kórax, Haken) festgehalten werden, so daß sich nicht (von selbst) öffnen können. Auf der anderen 4
 15 Seite des Winkels legt man die Öse einer Schnur herum, welche abfällt, sobald die Schnur gespannt und der Winkel gedreht ist. Und so wird die Guirlande heruntergelassen. Unten werden an die Guirlande kleine Bleikugeln gebunden, damit sie schnell herunterfällt.

XVI Es bleibt nun noch das Übrige zu zeigen, nämlich ^{Tanz der} ^{Bacchantinnen.}
 21 wie es kommt, daß die Bacchantinnen zu rechter ^{Fig. 96a—c. 1)} Zeit tanzen.

Dies wird folgendermaßen ausgeführt. Das runde Tempelchen, in dem Bacchus steht, sei mit einem runden
 25 und am Rande glatten Säulenstand (Stylobatstufe) versehen; das sei $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 96a). Um diesen liege ein

1) Vgl. auch die allerdings ungenaue handschriftliche Figur 96d in der Einleitung.

in schedis Schoenianis: ἔχων a 10 ἀρμόζον M₂: ἀρμόζη a
 14 ἀποπίνει T 15 ἐντός G 17 κατέχεται a, corr. Fr. Haase
 in schedis Schoenianis f. μη <αὐτόματα> 18 μέτρος T
 19 περιτίθεται . . . σπάρτον om. T₁, add. T₂ 21 τὸ om. T
 22 μολυβδα M 23 δὲ supra scr. G δὴ in litura, η ex ει (?)
 et ex corr., A 24 ἀν χορεύουσιν? 25 ὁ (ante στρογγύ-
 λος) om. T 27 τὸ ὕψος: ἀν κρόταφον? cf. 394, 2. 360, 8
 28 οὕτως om. T ὁ AG: τὸ T τοῦτον ex τούτων corr. AT:
 τούτων G

ΕΖΗΘΚΑΜΝ ἄρμωστέ τῷ στυλοβάτῃ, ὥστε εὐλύτως
 2 περὶ αὐτὸν στρέφεσθαι. περὶ δὲ τὸν κρόταφον τῆς
 ΚΑΜΝ περιφερείας ἐντετορνενύσθω σωλήν, ἐν ᾧ
 σπάρτος ἐπειληθείσῃ ἐγκεκοιμίσθω [εἰς τὸ βάθος
 τοῦ σωλήνος], ἥς ἡ μὲν μία ἀρχὴ κεκρούσθω δι' 5

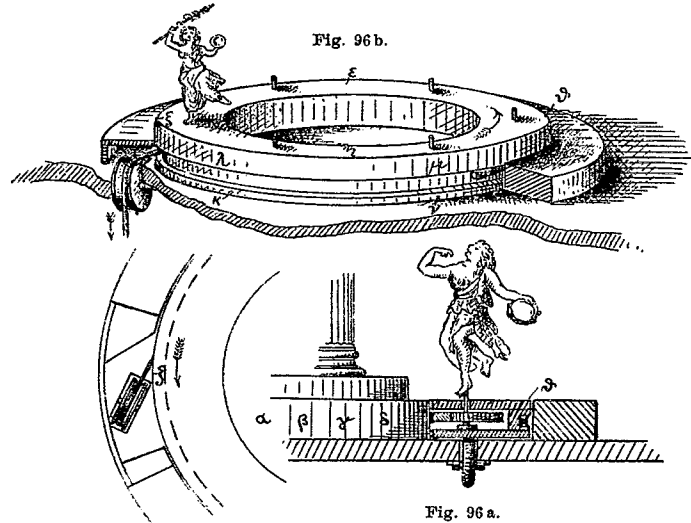


Fig. 96 c.

Fig. 96 a.

ἐπιούρου εἰς τὸ βάθος τοῦ σωλήνος, ὥστε μηκέτι ἐκ-
 3 σπᾶσθαι· ἡ δὲ ἑτέρα διὰ τροχίλου ἀποδεδόςθω εἰς τὸ
 κάτω μέρος τοῦ θωρακίου καὶ ἐπειλήσθω εἰς ἕτερον
 σωλήνα ἐνόντα ἐν τῷ τυμπάνῳ, ᾧ συμφυῆς ἔστω ἄξων
 εὐλύτως στρεφόμενος. τῷ δὲ ἄξονι περιειλήσθω ἑτέρα 10
 σπάρτος καὶ ἀποδεδόςθω εἰς τὴν λείαν. συμβήσεται
 οὖν ταθείσης τῆς περὶ τὸν ἄξονα σπάρτου ἐπειλεῖσθαι

Ring $\epsilon\zeta\eta\theta\kappa\lambda\mu\nu$ (Fig. 96b), welcher zu der Stufe paßt, so daß er sich leicht um ihn dreht. Rings in den äußeren 2 Rand $\kappa\lambda\mu\nu$ drechsle man eine Rille, auf welche eine Schnur gewickelt werde. Diese bette man in die Tiefe 5 der Rille. Das eine Ende der Schnur stofse man mit Hilfe eines Nagels tief in die Rille, so daß sie nicht wieder herausgezogen werden kann. Das andere Ende leite man mittels einer Rolle (Fig. 96b und 96c) (innen) nach dem unteren Teile der Brüstung und wickle es in 10 eine andere Rille, die sich in einer Welle befindet, mit welcher eine leicht drehbare Achse verbunden sei. Um die Achse sei eine andere Schnur geschlungen und (von da) nach dem Gegengewichte geleitet. Ist nun die um 3 die Achse laufende Schnur gespannt, so wird die Folge 15 sein, daß die Schnur von dem Ringe sich (mittels der Rolle) auf die mit der Achse verbundene Welle wickelt und daß so die Bacchantinnen tanzen.¹⁾ Da sie nun zweimal tanzen müssen, so ist die um die Achse geschlungene Schnur mit einer quergezogenen, lockeren Schlinge versehen, um die Bacchantinnen mittels des lockeren Teiles 20 der Schnur zum Stehen zu bringen; ist die Schnur aber gespannt, werden sie wieder tanzen. Die Bacchantinnen sollen nämlich auf dem genannten Ringe stehen.

XVII Alle Schnüre aber, die aus dem unteren Raume 25 des Sockels nach dem Gegengewichte geleitet werden, müssen unsichtbar sein. Versteckte Anbringung der Schnüre. Fig. 97.

1) Dieser Tanz ist zunächst als ein Umkreisen des Tempels zu denken, wie ja überhaupt der antike Tanz in erster Linie ein Reigentanz war. Indessen ist wohl bei den bacchischen Tänzen eine Umdrehung des Tänzers um sich selbst nicht völlig ausgeschlossen. Fig. 96a zeigt daher, wie es möglich war, die Bacchantinnen sich auch um sich selbst drehen zu lassen.

1 $\sigma\tau\upsilon\lambda\omega\beta\acute{\alpha}\tau\omicron\upsilon\varsigma$ T 3 $\acute{\epsilon}\nu\tau\epsilon\tau\omicron\rho\nu\epsilon\nu\acute{\epsilon}\sigma\theta\omega$ a: corr. Fr. Haase in schedis Schoenianis 4—5 $\epsilon\acute{\iota}\varsigma$ τὸ βᾶθος τοῦ σωλήνος delevi cf. p. 394, 6 5 $\eta\varsigma$ AG: $\epsilon\acute{\iota}\varsigma$ T 7 $\acute{\alpha}\pi\omicron\delta\epsilon\delta\acute{\omicron}\sigma\theta\omega$ a: $\acute{\alpha}\pi\omicron\delta\epsilon\delta\acute{\epsilon}\sigma\theta\omega$ M
8 $\acute{\epsilon}\pi\epsilon\iota\lambda\acute{\epsilon}\iota\sigma\theta\omega$ M 9 f. $\acute{\epsilon}\nu$ τῷ 10 $\epsilon\tilde{\upsilon}\lambda\upsilon\tau\omicron\varsigma$ T $\pi\epsilon\sigma\iota\kappa\epsilon\iota\lambda\acute{\epsilon}\iota\sigma\theta\omega$ M
11 $\acute{\alpha}\pi\omicron\delta\epsilon\delta\acute{\omicron}\sigma\theta\omega$ a: $\acute{\alpha}\pi\omicron\delta\epsilon\delta\acute{\epsilon}\sigma\theta\omega$ M

ἐπὶ τὸ συμφυὲς αὐτῷ τύμπανον τὴν ἐκ τῆς ἴτιος |
 260 σπάρτον καὶ οὕτως χορεύειν τὰς Βάκχας. ἐπεὶ οὖν
 δις αὐτὰς δεῖ χορεύσαι, ἔχει χάλασμα διαμεμηρυμένον
 ἢ περὶ τὸν ἄξονα σπάρτος, ὅπως στάσις γένηται τῶν
 Βακχῶν διὰ τοῦ χαλάσματος. ταθείσης δὲ αὐτῆς πάλιν 5
 χορεύουσιν· ἐπικεῖσονται γὰρ τῇ εἰρημένῃ ἴτι αἱ
 Βάκχαι.

XVII Ὅσαι δὲ σπάρτοι ἐκ τῆς κάτω βάσεως εἰς τὴν λείαν
 ἀποδίδονται, δεῖ ταύτας ἀφανεῖς ὑπάρχειν.

Γίνεται οὖν καὶ τοῦτο οὕτως· ἔστω γὰρ τὸ στόμα 10
 τῆς σύριγγος, ἐν ᾗ ἔστιν ἡ λεία, τὸ $AB\Gamma\Delta$, καὶ
 καθείσθω διὰ τοῦ ἐν τῇ σύριγγι στόματος διάφραγμα
 κατὰ τὴν EZ εὐθείαν ἀπολαμβάνον τὸ ΔE διάστημα
 2 ὅτι στενότατον. ἡ μὲν οὖν κέγχρος ἐμβληθήσεται εἰς
 τὴν EB χώραν, αἱ δὲ σπάρτοι ἐκ τοῦ κάτωθεν μέρους 15
 ἀνενεχθήσονται εἰς τὴν $\Gamma\Delta EZ$ χώραν καὶ ἀποδοθή-
 σονται εἰς τὴν λείαν τὴν ἐν τῇ $ABZE$ χώρα· διὰ
 τροχίλου· οὕτως γὰρ ἀφανεῖς ἔσονται πᾶσαι αἱ κάτω-
 θεν ἀναφερόμεναι σπάρτοι. ἐπεὶ οὖν πολλῶν κινήσεων
 γινομένων καὶ τῆς τοῦ πλινθίου πορείας πολλῆς ὑπαρ- 20
 χούσης ἀνάγκη [μὴ] ἐξαρκεῖν τὸ τῆς σύριγγος ὕψος,
 3 δεῖ καὶ τοῦτο μηχανήσασθαι. πρὸς μὲν οὖν τὸ μῆκος
 τῆς πορείας δύνανται οἱ περὶ τὸν ἄξονα δύο τροχοὶ
 αὐξανόμενοι πολὺ μῆκος παρέχειν ἢ τὸ τοῦ ἄξονος
 πλάτος ἔλαττον γινόμενον· ἅπαξ γὰρ τοῦ ἄξονος στρα- 25
 φέντος κινήθεται τὸ πλινθίου τηλικαύτην ὁδὸν ἢ λίαν

1 αὐτὸ G 12 καθείσθω G; καθίσθω AT 14 στενό-
 τατον scripsi: στεγνότατον a 16 ἀνενεχθήσονται M: ἀνεχθή-
 σονται a: ἐνεχθήσονται Fr. Haase in schedis Schoenianis 18 αἱ
 om. T 20 πολλῆς: μεγάλης Brinkm. 21 μὴ a, delevi: μὲν
 M, Paris. suppl. 11 ἐξαρκεῖν T 25—398, 2 an ἅπαξ . . .
 ποιεῖν del.? v. proleg. ad fig. 97

Das erreicht man auf folgende Weise. Es sei nämlich die Öffnung¹⁾ des Kastens, in welchem sich das Gegengewicht befindet, $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 97). Durch seine Mündung lasse

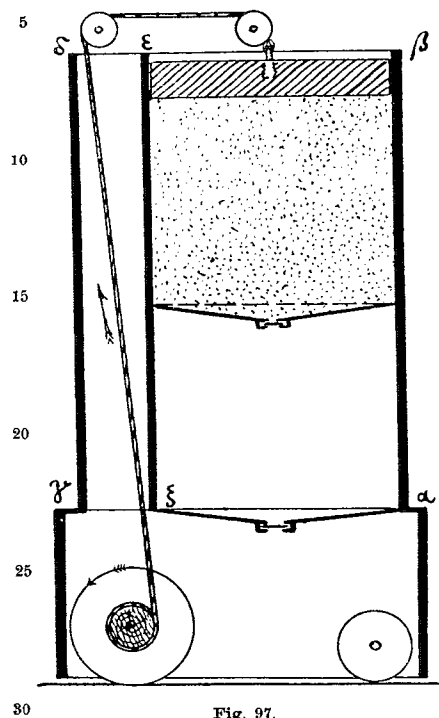


Fig. 97.

man eine Scheidewand in der Richtung der geraden Linie $\epsilon\zeta$ mit möglichst engem Abstände $\delta\epsilon$ hinab. Die Hirse wird nun **2** in den Raum $\epsilon\beta$ geschüttet, die Schnüre aber werden von unten nach dem Raume $\gamma\delta\epsilon\zeta$ geführt und mittels einer Rolle nach dem Gegengewichte in dem Raume $\alpha\beta\zeta\epsilon$ geleitet. So werden nämlich alle Schnüre, die von unten nach oben gehen, unsichtbar sein. Trotzdem nun viele Bewegungen auszuführen sind und die Fahrt des Radkastens lang ist, muß doch die (geringe) Höhe des Ge-

wichtskastens ausreichen. Daher ist noch folgende Hilfsvorrichtung zu machen. Was die Länge der Fahrt **3** (Strecke) betrifft, so kann die Vergrößerung der beiden

1) Diese Öffnung liegt natürlich oben. Unsere Figur giebt aber um der Deutlichkeit willen eine Seitenansicht, auf welche wir die Buchstabenbezeichnung entsprechend übertragen haben.

ἐστὶν ἡ τοῦ ἑνὸς τροχοῦ περιφέρεια. διὸ εὐλόγως
μείζονας αὐτοὺς δεῖ πειραῖσθαι ποιεῖν.

XVIII Οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ οὕτως δυνατόν ἐστι.

Νοείσθω γάρ τὸ τοῦ ἄξονος πᾶχος τὸ AB , ἡ δὲ
261 τοῦ συμφυοῦς αὐτῷ τροχοῦ | περιφέρεια ἡ $ΓΔ$, καὶ 5
ὑπερκείσθω ἕτερος ἄξων ἐν κνώδαξιν εὐλύτως στρεφό-
μενος, οὗ τὸ πᾶχος ἔστω τὸ EZ . τούτῳ δὲ συμφύεῖς

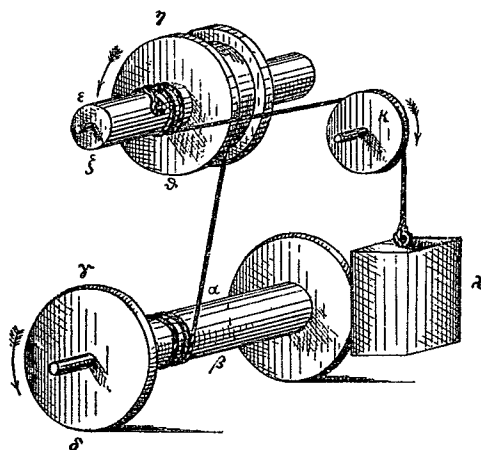


Fig. 98.

ἔστω τύμπανον τὸ $HΘ$. καὶ περὶ μὲν τὸν AB ἄξωνα
σπάργτος περιελθθεῖσα ἀποδεδόςθω περὶ τὸ $HΘ$ τύμ-
πανον. ἐκ δὲ τοῦ EZ ἄξονος ἐτέρα σπάργτος ἐκδεθείσα 10
καὶ ἐπειληθείσα ἀποδεδόςθω διὰ τροχίλου τοῦ K εἰς
2 τὴν ἐν τῇ σύριγγι λείαν τὴν A . συμβήσεται οὖν ἑπαξ
στραφέντος τοῦ EZ ἄξονος ὀλίγον μὲν μέρος τῆς
σύριγγος κενοῦσθαι, τοσοῦτον ὅση ἐστὶν ἡ τοῦ EZ
ἄξονος περιφέρεια, τὴν δὲ ἐκ τοῦ AB ἄξονος σπάργτον 15

Räder an der Achse oder die Verkleinerung des Achsen-
umfanges eine recht lange Fahrt herbeiführen. Bei einer
einzigsten Achsenumdrehung wird nämlich der Radkasten
einen so großen Weg zurücklegen, als die Peripherie des
5 einzelnen Rades ausmacht. Deshalb muß man verständiger-
weise die Räder größer zu machen suchen.¹⁾

XVIII Indessen bietet sich noch folgende Möglichkeit. Die Über-

Man denke sich nämlich $\alpha\beta$ (Fig. 98) als Umfang ^{setzung am}
der Achse, $\gamma\delta$ als Peripherie des damit verbundenen ^{Wellrade.}
^{Fig. 98.}

10 Rades. Darüber liege eine andere Achse, die sich leicht
um Zapfen dreht und deren Umfang $\varepsilon\zeta$ sei. Mit dieser sei
eine Welle (Radtrommel) $\eta\theta$ verbunden. Um die Achse $\alpha\beta$
wickle man eine Schnur und leite sie um die Welle $\eta\theta$.
An die Achse $\varepsilon\zeta$ binde man eine andere Schnur, wickle
15 sie darauf und leite sie mittels einer Rolle κ nach dem
Gegengewichte λ in dem Gewichtskasten. Wenn nun die 2
Achse $\varepsilon\zeta$ eine einzige Drehung macht, so ist die Folge,
daß nur ein kleiner Teil des Hirsekastens geleert wird,
nämlich so viel, als die Peripherie der Achse $\varepsilon\zeta$ ausmacht,
20 und daß die von der Achse $\alpha\beta$ kommende Schnur sich
einmal auf die Welle $\eta\theta$ wickelt, welche größer ist als
die Achse $\alpha\beta$. Daher wird die Achse $\alpha\beta$ wiederholt mit-
samt dem Rade $\gamma\delta$ gedreht, und daraus ergibt sich eine
bedeutende Länge der Fahrt. Doch muß man sich merken, 3
25 daß es eines größeren Gewichts (= einer größeren Kraft)
bedarf, weil die größeren Wellen²⁾ von den kleineren²⁾ be-
wegt werden. Dies wird nämlich gerade durch die Hebel³⁾

1) Vgl. in der Einleitung die Bemerkung zu Fig. 97.

2) Wie $\eta\theta$ von $\varepsilon\zeta$.

3) Man erwartet eigentlich 'durch die Ungleichheit der
Durchmesser oder besser der Radian' statt 'durch die Hebel'.
Bekanntlich verhalten sich bei der mechanischen Übertragung

3 καὶ om. T 4 τοῦ AG: σοῦ T 5 ἀντὶ scripsi:
ἀντοῦ a (ἀν A) 7 τούτη (sic) T 9 περιελήφθησα T
10 ἔτερεα AT: ἕτερος G 13 στροφέντος scripsi: στρέφοντος a:
ἀποστροφέντος Leid. Scal. 45 (om. ἀπαξ). cf. p. 396, 25—26

ἅπαξ ἐπειλήσαι τὸ $H\Theta$ τύμπανον μείζον ὃν τοῦ AB ἄξονος, ὥστε πλεονάκως τὸν AB ἄξονα στραφῆναι σὺν τῷ ΓA τροχῷ καὶ διὰ τοῦτο πολλὸ μῆκος τῆς πορείας
 3 γίνεσθαι. εἰδέναι μέντοι χρή, ὅτι μείζονος λείας προσ-
 δεῖται διὰ τὸ τοὺς μείζονας κύκλους ὑπὸ τῶν ἐλασ- 5
 σόνων κινεῖσθαι· ταῦτα γὰρ διὰ τῶν μοχλίων δὴ ἔστι.
 καὶ τὰς ἄλλας δὲ τὰς ἔξωθεν τῆς πορείας κινήσεις
 δυνατὸν ἔστι μεγάλας οὔσας διὰ μικρῶν διαστημάτων
 4 ἐπιτελεῖσθαι· ἐὰν γὰρ ἡ κινουσα τὸ ὄργανον τοῦ Διο-
 νύσου σπάρτος περὶ μείζονας κύκλους ἀποδιδῶται, ἡ 10
 δὲ εἰς τὴν λείαν περὶ ἐλάσσονας ἄξονας καὶ συμφυεῖς
 ὄντας τῷ μείζονι, καθάπερ καὶ ἐπὶ τῆς πορείας ὑπε-
 δείξαμεν.

XIX Δύναται δὲ καὶ ἄλλως ἢ τε ἐπιπορεία καὶ ἡ ἀπο-
 πορεία γίνεσθαι καὶ αἱ ἔξωθεν <τῆς πορείας> κινήσεις. 15
 Ἔστω γὰρ τὸ τῆς σύριγγος στόμα τὸ $AB\Gamma A$ δια-
 πεφραγμένον δυοῖ διαφράγμασι δι' ὅλον τοῦ ὕψους
 262 τῆς σύριγγος τοῖς κατὰ τὰς EZ , $H\Theta$ εὐθείας, | ὥστε
 διὰ τοῦ μεταξὺ τόπου τῶν διαφραγμάτων τὰς κάτω
 σπάρτους ἀναφέρεσθαι καὶ ἀποδίδοσθαι εἰς τὰς λείας. 20
 2 ἡ μὲν οὖν ἐν τῇ $ABEZ$ σύριγγι λεία τὴν τε ἐπι-

1 ἐπειλήσαι AG: ἐπειλεῖσαι T: f. ἐπειλεῖσθαι <εἰς> 2 ὥστε AG: ὡς τὰ T 4—5 προσδεῖται a: an προσδεῖ? sed cf. Kühner Gr. II 255 5—6 τοὺς μείζονας κύκλους κτέ. cf. Heron. Mech. II 7 Dioptr. p. 334, 23 Vinc., Philon. Mech. Synt. p. 59, 16 ed. R. Schoene, Pappi Collect. p. 1068, 20 ed. F. Hultsch 6 f. κινεῖσθαι, <ὅταν περὶ τὸ αὐτὸ κέντρον κυλινδρῶν> f. γὰρ δὴ διὰ τῶν μοχλίων tr. μοχλίων δὴ ἔστι Brinkm. 9—13 an ἐὰν γὰρ... ὑπεδείξαμεν del.? v. proleg. ad fig. 98 9 γὰρ om. M, Paris. suppl. 11: an γὰρ del.? sed cf. Vahlen Aristot. poet. p. 128^s ἡ om. T 9—10 τοῦ Διονύσου del. Brinkm. 10 ἀποδίδεται codd., correxi 12 f. μείζονι <κύκλω> 15 <τῆς πορείας> inserui. cf. lin. 7 16—17 διαπεφραγμένων T 18 τοῖς AT: τῆς G 21 τε AG: δὲ T

ermöglicht. Aber man kann auch, vom Fahren abgesehen, die anderen Bewegungen trotz längerer Dauer auf kleine Entfernungen ausführen, wenn z. B. die Schnur, welche den 4 Apparat mit dem Bacchus (s. S. 389, 23. 391, 4) bewegt, 5 um größere Wellen geschlungen wird, aber die für das Gegengewicht bestimmte um kleinere Achsen, welche mit der größeren Welle verbunden sind, wie wir es schon beim Fahren gezeigt haben.

- XIX Die Hin- und Rückfahrt und die Bewegungen
 10 am Orte lassen sich noch anders ausführen. Die Hin- und Rückfahrt in anderer Ausführung. Fig. 99 a—c.¹⁾
 Es sei nämlich die Mündung des Gewichtskastens $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 99 a und 99 b) durch zwei Scheidewände der ganzen Länge des Kastens nach in der Richtung der graden Linien $\epsilon\zeta$, $\eta\vartheta$ so abgeteilt, daß die Schnüre von 15 unten durch den zwischen den Scheidewänden befindlichen Zwischenraum hinaufgehen und nach den Gegengewichten geleitet werden. Folgendermaßen wird das Gegengewicht 2 in dem Kasten $\alpha\beta\epsilon\zeta$ sowohl die Hin- als die Rückfahrt bewirken und das in $\eta\vartheta\gamma\delta$ die übrigen Bewegungen. Es 20 sei nämlich κ (Fig. 99 a) das am Boden des Gewichtskastens $\alpha\beta\epsilon\zeta$ befindliche Loch, durch welches die Hirse ausläuft, das in $\eta\vartheta\gamma\delta$ aber λ . Für beide werde Die Ausführung der Bewegungen am Orte. Fig. 99 a u. 99 b. ein kleiner Schieber (Fig. 99 b und 99 c) gemacht, der sich leicht verschieben läßt. Soll nun der Radkasten 3 25 hinfahren, so schieben wir den Schieber (S) des Loches κ

oder Übersetzung beim Rade an der Welle Kraft und Last umgekehrt wie ihre Radian. S. Herons Mechanik II 7, Müller-Lehmann *Grundriß der Physik* 8 S. 14. Nun gilt aber auch für den zweiarmigen Hebel das Gesetz, daß sich Kraft und Last umgekehrt wie die Hebelarme verhalten. Vgl. auch Herons Mechanik I 24. 32—34. S. 175, 15. 188—192 de Vaux. Es bleibt also sachlich dasselbe, wenn Heron 'Hebel' (= Hebelarme) statt 'Radian' sagt. Vgl. Mechanik II 8. Schon Philon von Byzanz hatte das Prinzip der Übersetzung in seiner Hebellehre [$\epsilon\nu\ \tau\omicron\iota\varsigma\ \mu\omicron\chi\lambda\iota\nu\omicron\iota\varsigma$] behandelt. In welchem Zusammenhange Heron es erörtert, s. in der Einleitung zu Figur 98.

1) Die genauere Beschreibung der rekonstruierten inneren Bewegungsvorrichtung nebst Figur 99 c s. in der Einleitung zu Figur 99.

πορείαν ποιήσεται καὶ τὴν ἀποπορείαν, ἡ δὲ ἐν τῇ $HΘΓΑ$ τὰς ἄλλας κινήσεις οὕτως· ἔστω γὰρ τὸ μὲν ἐν τῷ πνυθμένῃ τῆς $ABEZ$ σύριγγος τμήμα, δι' οὗ ἡ κέγχρος ἐκρέει, τὸ K , τὸ δὲ ἐν τῇ $HΘΓΑ$ τὸ A . ἑκατέρω δὲ κλειθρίον γερονέτω δυνάμενον εὐκόπως 5
 3 παρὰγεσθαι. ὅταν οὖν μέλλῃ πορεύεσθαι τὸ πλινθίον, παρὰζόμενον τὸ τοῦ K τρυπήματος κλειθρίον, ὥστε ἀνοιχθῆναι. καὶ ἵνα <μὴ> εὐθέως ὁρμὴν λαβὼν τὸ πλινθίον κινήθῃ, ἔξει ἡ σπάρτος ἡ ἐκ τῶν [ὑπὲρ] 10
 τροχῶν ἀποδιδομένη εἰς τὴν λείαν χαλασμάτιον. καὶ 10
 δῆλον ὅτι χρόνος τις ἔσται ἀποστάντων ἡμῶν πρὸ τοῦ κινήθῃναι τὸ πλινθίον, τοσοῦτος ὅσον ἦν τὸ τῆς σπάρτος χά-
 4 λασμα. ὅταν δὲ δέη στήναι τὸ πλινθίον καὶ τὰς ἄλλας ἐπι- 20
 τελέσαι κινήσεις, ἔτι ἐπιπορευομένου αὐτοῦ σπάρτος τις ἐπισπάσεται τὸ πρὸς τῷ A κλειθρίον καὶ ἀνοίξει αὐτό. καὶ πάλιν, ἵνα μὴ πορευομένου ἑτέρω γένηται κίνησις, ἔξει χάλασμα καὶ ἡ ἐκ τῆς ἑτέρας λείας ἐκδεδεμένη σπάρτος, (ἥτις τα- 25
 5 θεῖσα ἐπισπάσεται καὶ τὸ πρὸς τῷ K κλειθρίον.) καὶ 25
 οὕτως στήσεται τὸ πλινθίον, αἱ δὲ ἄλλαι ἐπιτελεσθή-
 σονται κινήσεις. ὅταν οὖν πάλιν δέη ἀποπορεύεσθαι

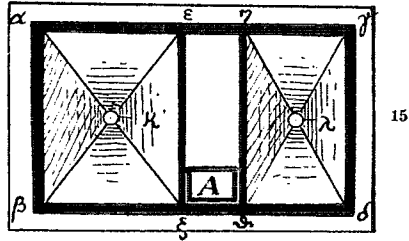


Fig. 99a.

4 κέγχρος AG: κέγχρος T ἐκρέει AG: ἐκρέη, η ex ει
 corr., T 8 μὴ inserti 9 ὑπὲρ seclusi 20 ἔτι AG:
 ἔστι T

zur Seite, so daß es geöffnet wird. Und damit der Kasten nicht sofort einen Antrieb erhält und sich in Bewegung setzt, soll die Schnur, welche von den Rädern nach dem Gegengewichte (G) geleitet wird, eine lockere Schlinge enthalten. Treten wir dann zur Seite, so wird offenbar erst einige Zeit vergehen, ehe sich der Radkasten in Bewegung setzt, nämlich so viel, als das lockere Stück der Schnurbetrag. Soll 4 der Kasten halten und die übrigen Bewegungen ausführen, so wird noch während seines Vorrückens eine bestimmte Schnur (l , Fig. 99 b und 99 c) den Schieber (S) bei λ anziehen und öffnen. Damit nicht noch während der Hinfahrt eine andere Bewegung beginnt, so soll auch die andere Antriebsgewicht (G , Fig. 99 b) gebundene Schnur¹⁾ (h , Fig. 98 b und 98 c) wieder eine lockere Stelle enthalten. (Diese Schnur zieht, in Spannung¹⁾ versetzt, auch den Schieber bei κ an.)

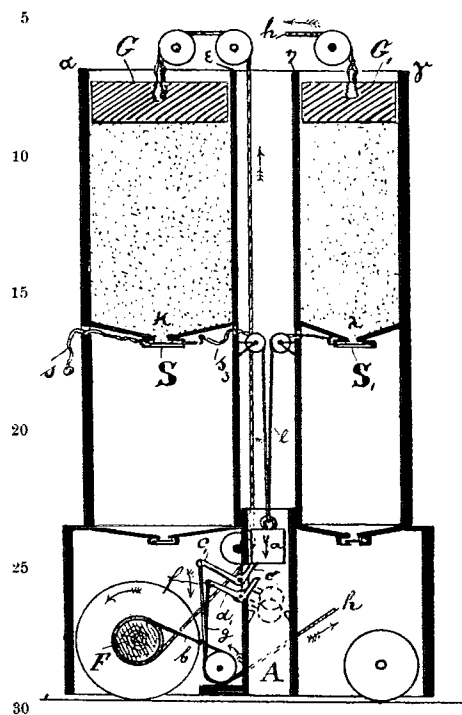


Fig. 99 b.

1) In der Rekonstruktion (s. vorn zu Fig. 99) besteht dieselbe aus den beiden Teilen b und h , von denen b nach der

τὸ πλινθίον, ἑτέρα σπάρτος ἐπισπάσεται τὸ πρὸς τῷ
Κ κλειθρίον καὶ ἀνοίξει αὐτό. καὶ οὕτως τὴν ἀπο-
πορείαν ποιήσεται.

ΠΕΡΙ ΣΤΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ.

XX Ὅσα μὲν οὖν ἔδει περὶ τῶν ὑπαγόντων αὐτομάτων 5
263 πραγματοποιθῆναι, νομίζομεν ἱκανῶς ἀνεστράφθαι ἐν τοῖς
προγεγραμμένοις· καὶ γὰρ εὐκόπως καὶ ἀκινδύνως καὶ
ξένως παρὰ τὰ πρὸ ἡμῶν ἀναγεγραμμένα κατακεχωρί-
καμεν, ὥς ἔστι δῆλον τοῖς πεπειραμένοις τῶν πρό-
τερον ἀναγεγραμμένων. περὶ δὲ τῶν στατῶν αὐτομά- 10
των βουλόμεθα γράφειν καινότερόν τι· καὶ βέλτιον
τῶν πρὸ ἡμῶν ἅμα καὶ πρὸς διδασκαλίαν <μᾶλλον>
ἁρμόζον οὐδὲν εὔρομεν τῶν ὑπὸ Φίλωνος τοῦ Βυζαν-
2 τίου ἀναγεγραμμένων. ἔστι δὲ μῦθος καὶ ἡ διὰ θεοῖς
τῶν περὶ τὸν Ναύπλιον, ἐν ᾗ πολλαὶ τε καὶ ποικίλαι 15
διαθέσεις ὑπάρχουσιν καὶ οὐ φανύσας οἰκονομούμεναι
πλήν τῆς μηχανῆς τῆς περὶ τὴν Ἀθηνᾶν· ἐργωδέστερον
γὰρ πως τὴν κατασκευὴν ἐποίησατο· δυνατὸν γὰρ ἦν

1 τὸ (ante πρὸς) AT: τῷ G 4 inscript. om. M τῶν στα-
τῶν Par. 2431 4—452, 12 ΠΕΡΙ... διαλλάσσονται ed. V. Prou
Les théâtres d'automates en Grèce p. 206—248 6 ἀναγεγράφ-
θαι M 8 ξένως: καινῶς Diels. sed cf. Phil. Mech. Synt. 56, 23
ed. R. Schoene 8—9 κατακεχωρήκαμεν R. Schoene in schedis:
κατακεχωρήκαμεν a ἔστι δῆλον τοῖς πεπειραμένοις <τῶν τε
δ' ἡμῶν καὶ τῶν ὑπὸ> τῶν H. Schoene 10 an <καὶ> περὶ?
11 βουλόμεθα AT: βουλόμεθα G: βουλόμενοι Fr. Haase (Ersch
u. Gruber *Encyklop.* s. v. Philo p. 432 adnot. 34) ἐπιγράφειν T: ἔτι γράφειν Prou l. l. p. 128 τι: δὲ Prou p. 128. 207,
qui etiam καινότερον cum οὐδὲν iungit 12 μᾶλλον inse-
runt Susemihl *Gesch. d. griech. Litter.* I, 744 adnot. 190 et Diels
14 f. <δ> μῦθος 15 τῶν AG: καὶ T: aut deleri aut in
αὐτῷ (Philoni) mutari vult Brinkm. 17 ἐργωδέστερον Prou

Und so wird der Kasten zum Stehen kommen, während die 5
 anderen Bewegungen zur Ausführung gelangen. Soll nun
 der Kasten wieder zurückfahren, so wird eine andere Schnur
 (m mit h)¹⁾ den Schieber (S) bei x anziehen und ihn öffnen
 5 (Fig. 99c). Und so wird sie die Rückfahrt herbeiführen.

DIE STEHENDEN AUTOMATEN.

XX Mit allem, was über die fahrenden Automaten zu Einleitendes.
 erörtern war, glauben wir uns im Vorstehenden genügend
 befahst zu haben. Was wir angegeben haben, ist leicht
 10 und sicher auszuführen und ist, mit den Aufzeichnungen
 unserer Vorgänger verglichen, eigentümlich (= neu), wie
 denjenigen bekannt ist, die nach den früheren Aufzeich-
 nungen praktische Versuche angestellt haben. Jetzt wollen
 wir (auch) über die stehenden Automaten etwas Neues²⁾
 15 schreiben, und (zwar) haben wir unter unsern Vorgängern
 nichts Besseres und zugleich für den Unterricht Dienlicheres
 gefunden als die Aufzeichnungen Philos von Byzanz. Philo Quelle.
 Den Inhalt des Stückes bildet die Darstellung der Nauplius- 2
 sage; dabei kommen viele und mannigfaltige Aufführungen
 20 vor, die nicht übel in Scene gesetzt sind mit Ausnahme
 der Schwebemaschine (Mechané) mit der Athene. Deren
 Einrichtung hat Philo nämlich etwas zu schwerfällig
 gemacht. Sie hätte nämlich ohne Schwebemaschine Philo
 auf der Bühne erscheinen und hierauf wieder ver- zu kompliziert.

Hinfahrt abfällt. Die in der Figur abgerissene Schnur muß
 man sich auch über Rollen durch den Schacht geleitet denken.
 Oben von h gehen auch die Einzelschnüre aus, welche die Be-
 wegungen am Orte vermitteln. Bei h ist die erste Spannung
 (bezw. lockere Schnurlage) oben und die zweite unten anzu-
 nehmen.

1) Die Schnüre h und m treten fast gleichzeitig in Thätigkeit.

2) D. h. im Vergleich zu unsern Konkurrenten. Vgl. S. 411, 20.
 413, 17 ff.

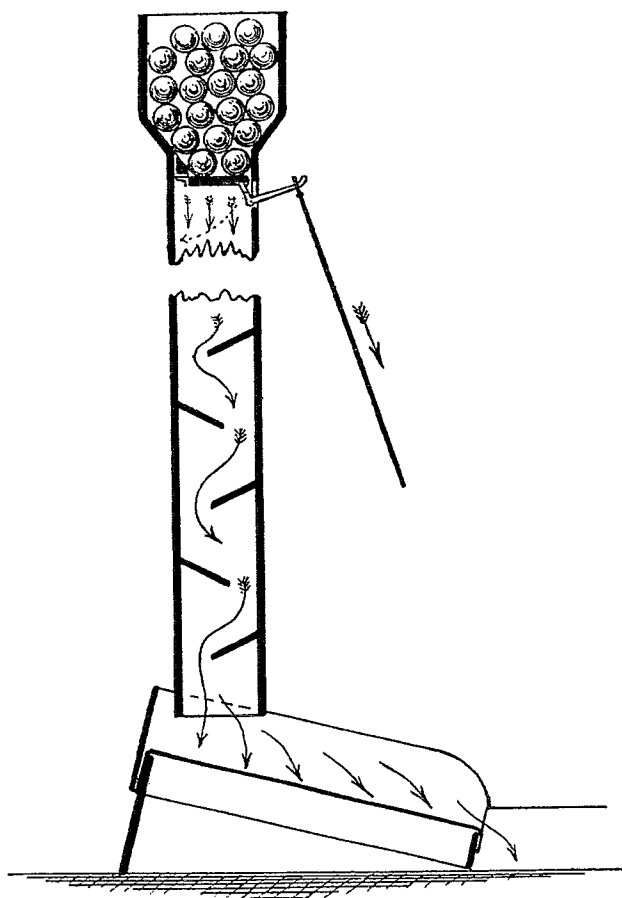


Fig. 100.

χωρὶς μηχανῆς φανῆναι αὐτὴν ὑπὸ τὸν πίνακα καὶ
μετὰ ταῦτα πάλιν ἀφανῆ γενέσθαι· τὸ γὰρ ξῶδιον

schwinden können. Denn es ist möglich, daß ihre Figur sich in einem Scharniere um die Füße bewegt, die erste Zeit unsichtbar am Boden liegt, dann etwa infolge Anziehens einer Schnur aufrecht erscheint und von einer andern Schnur ³ wieder niedergelegt wird (Fig. 108). Außerdem hat ⁶ Philo noch in Aussicht gestellt, es solle ein Blitz in die Figur des Ajax schlagen und Donnergetöse erschallen; aber er hat nichts darüber vermerkt. Obwohl wir nämlich viele Exemplare (seiner Schrift) eingesehen, haben wir keine ¹⁰ bezügliche Aufzeichnung gefunden. Und vielleicht wird man glauben, daß wir mit unserem Tadel Philo verleumdeten, als habe er sein Versprechen nicht erfüllen können; aber dem ist nicht so. Da er bei seiner Aufführung vielerlei in ⁴ Aussicht gestellt hat, so ist dieses Versprechen ihm vielleicht ¹⁵ beim Niederschreiben entfallen. Es kann nämlich ein Behälter mit kleinen Bleikugeln und durchlöcherter Boden sich im richtigen Augenblicke öffnen, die Kugeln können auf ein trocknes und festes, ausgebreitetes Fell fallen und so das Getöse des Donners hervorrufen ²⁰ (vgl. Fig. 100)¹⁾. Auch in den Theatern öffnet man nämlich, wenn man den gleichen Schall hervorbringen muß, Behälter mit schweren Körpern, damit diese auf ein, wie gesagt, trocknes und wie bei Pauken gespanntes Fell fallen und so den Schall erzeugen. Die übrigen Einrichtungen, die ⁵ bei der Aufführung des Nauplius im einzelnen vorkommen, finden unsere Billigung, da sie in gehöriger Ordnung und in methodischer Weise von ihm aufgezeichnet sind. Gerade deswegen haben wir Philos Aufzeichnungen über die erwähnten Dinge nicht verschmäht. Denn nach unserer Meinung ³⁰ ist es für die Leser am vorteilhaftesten, wenn man ihnen einmal die richtigen Angaben der Alten vorführt, dann aber das darlegt, was übersehen oder (inzwischen) verbessert worden ist.

1) Dieser Figur entsprechen im wesentlichen die Donner-
vorrichtungen größerer Bühnen der Jetztzeit.

αὐτῆς δυνατόν ἐστὶ περὶ τοὺς πόδας ἐν γιγνύμενῳ
 κινούμενον τὸν μὲν πρῶτον χρόνον κατακεκλιμένον
 εἶναι, ὥστε μὴ φαίνεσθαι, ἔπειτα δὲ ὥσπερ ὑπὸ σπάρ-
 του τινὸς ἐπισπασαμένης ὀρθὸν φανῆναι καὶ πάλιν
 3 ὑπὸ ἑτέρας κατακλιθῆναι. ἔτι δὲ καὶ ὑποσχόμενος 5
 πρὸς τοῦτο κεραιὸν πεσεῖν ἐπὶ τὸ τοῦ Αἰάντος
 ζώδιον καὶ βροντῆς ἦχον γενέσθαι οὐ κατεχώρισε·
 πολλοῖς γὰρ συντάγμασι περιτυχόντες οὐχ εὖρομεν
 τοῦτο ἀναγεγραμμένον. καὶ ἴσως δόξει τις ἡμᾶς κατα-
 τρέχοντας τοῦ Φίλωνος διαβάλλειν αὐτὸν ὥς μὴ δε- 10
 δυνημένον τὴν ὑπόσχεσιν ἀπαρτίσαι· ἀλλ' οὐχ οὕτως
 4 ἔχει. πολλῶν δὲ οὐσῶν τῶν ἐν τῇ διαθέσει ὑπο-
 σχέσεων, ἴσως ἔλαθεν αὐτὸν ἀναγράφοντα αὕτη.
 δυνατόν γάρ ἐστιν ἀγγεῖόν τι ἐν αὐτῷ σφαιρίᾳ ἔχον
 μολιβδαῖ καὶ ἔχον τετραπλημένον τὸν πυθμένα ἀποσχάζε- 15
 σθαι κατὰ τὸν δέοντα καιρὸν, τὰ δὲ σφαιρίᾳ ἐμπί-
 πτοντα διφθέρα ἐξηπλωμένη, ξηρὰ καὶ πυκνὴ τὸν
 ἦχον τῆς βροντῆς ἀποδιδόναι· καὶ γὰρ ἐν τοῖς θεάτροις
 ὅταν δέῃ τὸν ὅμοιον ἦχον γενέσθαι, ἀγγελία ἀποσχά-
 ζονται βάρη ἔχοντα, ἵνα φερόμενα ἐπὶ διφθέρας, ὥς 20
 εἴρηται, ξηρὰς καὶ περιτεταμένης [τῆς βύρσης] καθά-
 5 περ ἐν τυμπάνοις τὸν ἦχον ἀποτελῇ. περὶ δὲ τῶν
 λοιπῶν τῶν ἐν τῇ διαθέσει τοῦ Ναυπλίου κατὰ μέρος
 γινόμενων εὐαρεστούμεθα ὥς ἐν τάξει καὶ εὐμεθόδως

1 πόδας G: πόδους T: πόδους ex πόδας corr. A 3 ὥσπερ
 suspectum, nisi quid intercidit 7 κατεχώρισε a: corr. Prou
 9 καὶ ἴσως Fr. Haase in schedis Schoenianis: καθὼς a: καθὼς
 Prou: an καθὼς <...>? δόξει a: λέξει Prou 9—10 κατα-
 τρέχοντες T 13 αὕτη H. et R. Schoenii: αὐτὴν a 14 αὐτῷ
 R. Schoene Jahrb. d. Deutsch. Archäol. Inst. V, 1890, p. 75 et
 Prou: αὐτῷ a 19—20 ἀποσχάζεται R. Schoene l. l. p. 75 et
 Prou (secundum Paris. 2430?) 21 ἐπιτεταμένης M₁ τῆς
 βύρσης seclisit R. Schoene ibid.

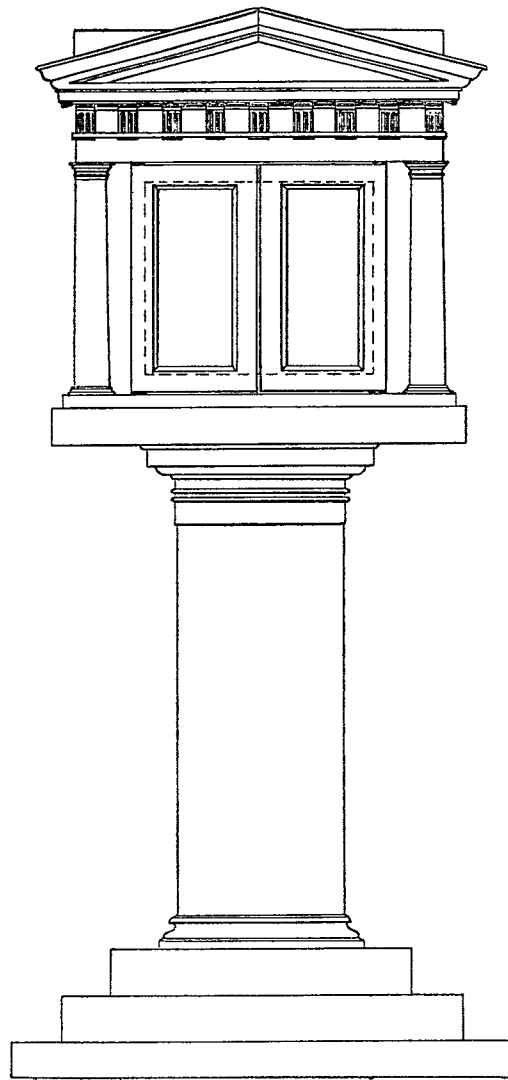


Fig. 101.

ὕπ' αὐτοῦ ἀναγεγραμμένων. διὸ δὴ οὐ παρητησάμεθα
τὰ ὑπ' αὐτοῦ περὶ ὧν εἵπομεν γεγραμμένα· οὕτως γὰρ
νομίζομεν τοὺς ἐντυγχάνοντας τῆς μερίστης ὠφελείας
τυγχάνειν, ὅταν τὰ μὲν καλῶς ὑπὸ τῶν ἀρχαίων εἰρη-
μένα παρατιθῇται αὐτοῖς, τὰ δὲ παραθεωρηθέντα ἢ ⁵
²⁶⁴ διορθώσεως τυγχόντα καταχωρίζεται.

XXI Περὶ τῆς τῶν πινακίων οὖν κατασκευῆς νῦν ἀρξώ-
μεθα λέγειν. ἔστι μὲν οὖν παρὰ πολὺ τῶν ὑπαγόντων
ἢ . . . ποιήσεις ἀσφαλεστέρα τε καὶ ἀκινδυνότερα καὶ
τὴν ἐπίδειξιν οὐκ ἀπίθανον ἔχουσα. τὸ δὲ πρόβλημά ¹⁰
ἔστι τοιοῦτον, ὥστε πίνακος ἐπιτεθέντος ἐπὶ τι κιδόνιον
ξύλινον ἀνοιχθῆναί τε αὐτόματον καὶ τὰ ἐν αὐτῷ
ἐξωγραφημένα φαίνεσθαι κινούμενα πρὸς λόγον τῆς
ὑποκειμένης διαθέσεως, καὶ πάλιν κλεισθέντος αὐτο- ¹⁵
μάτου διαγενέσθαι ὀλίγον παντελῶς χρόνον καὶ ἀνοι-
χθέντος φαίνεσθαι ἄλλα τὰ ἐν αὐτῷ γεγραμμένα καὶ
εἰς τὸ δυνατόν πάλιν τὰ αὐτὰ ἢ τινα αὐτῶν κινεῖσθαι
² καὶ τοῦτο πάλιν πλεονάκις γενέσθαι, καὶ ἐκτὸς τῶν
πινάκων ἢ μηχανὰς αἰρομένας φαίνεσθαι καὶ περι-
αγομένας ἢ ἄλλας τινὰς κινήσεις. ἢ μὲν οὖν ὑπόθεσις ²⁰
τοιαύτη· χαριέστατος δὲ τῶν μεταχειριζομένων ὁ γλα-
φυρωτάτην διάθεσιν ἐπινοῶν. ὥστε προδησόμεθα
μίαν τῶν διαθέσεων, ἣν μάλιστα κρίνομεν, καὶ μετὰ
<ταῦτα> τὴν κατασκευὴν ἐμφανιοῦμεν· ἀρκέσει γὰρ
περὶ ἐνὸς πίνακος . . . διὰ γὰρ τῶν αὐτῶν πάλιν τὰ ²⁵

4 τὰ om. T 4—5 ἐξηγμένα Prou. sed cf. Dioptr. p. 174, 8
Vinc. 5 aut ἢ del. aut ἢ <παραλειφθέντα> vel. sim. Brinkm.:
f. ἢ <δυσχερῶς ῥηθέντα> vel ἢ <διαμαρτηθέντα>. cf. Dioptr.
p. 174, 7—8. 10 5 παρατίθεται codd. 8 caput ante ἔστι
disting. AG 8—9 f. ἢ <τῶν στατῶν> ποιήσεις 9 ποιήσεις <τῶν
στατῶν> Prou 10 ἀπείθανον AT 12 f. τε <αὐτὸν> 14 f. πάλιν
del. 15 f. καὶ <πάλιν> 16 ἄλλα τὰ a: ἄλλ' ἄττα Diels:
f. τὰ ἄλλα: ἄλλα τινὰ vel ἄλλα τε Brinkm. 17 τὰ αὐτὰ a:

XXI Beginnen wir nun damit, die Herstellung der kleinen Tafeln zu besprechen. Die Anfertigung der stehenden Automaten¹⁾ ist um vieles sicherer und zuverlässiger und ihre Schaustellung überzeugender als die der fahrenden. Die Aufgabe (der stehenden Automaten) ist folgende. Man stellt auf irgend eine kleine hölzerne Säule (Fig. 101) eine (kastenförmige) Tafel (Spielhaus, Bühne); die Tafel soll sich automatisch öffnen, und man soll sehen, wie ihre Figuren einem zu Grunde gelegten Stücke entsprechend sich automatisch bewegen. Hat das Spielhaus sich dann von selbst geschlossen, so soll nur ganz wenig Zeit verstreichen, dann wird wieder geöffnet, und es erscheinen andere Bilder. Und wieder bewegt sich nach Möglichkeit dies alles²⁾ oder ein Teil davon. Dies soll sich öfters wiederholen. Und außerhalb der Bühnen werden entweder 2 Schwebemaschinen, die emporgehoben und herumgeführt werden, oder irgend welche andere Bewegungen sichtbar. Derart ist also der Vorwurf. Je eleganter die Aufführung ist, die jemand erfindet, um so sicherer ist er vor seinen Mitbewerbern des Beifalls. Wir wollen daher nur eine von den Aufführungen zeigen, die wir für die passendste halten, und wollen darauf ihren Mechanismus erklären. Es wird nämlich genügen, eine Vorstellung zu besprechen, die als die bessere erscheint.³⁾ Denn es kommt immer

1) Die Worte 'der stehenden Automaten' sind nach Vermutung zugesetzt.

2) Die Worte 'dies alles' sind nach Vermutung übersetzt. Die Handschriften haben 'dasselbe'.

3) Die Worte 'zu besprechen . . . erscheint' fehlen in den Handschriften.

ταῦτα R. Schoene: f. <πάντα> ταῦτα 19 αἰρούμενας R. Schoene
l. l. p. 76 adnot.: ἐρραυμένας a 20 ἢ AT: καὶ G 21 τῶν
om. G 21—22 γλαφυρωτάτην Riccard. 47 m. 2: γλαφυροτά-
την a 22 παραθησόμεθα Brinkm. 23 f. μάλιστα <ἀρμό-
ζουσιν> ἐγκρίνομεν H. Schoene 24 ταῦτα inserui. cf.
p. 406, 2. 430, 25 25 περὶ M: παρὰ a (παρ' T) lacunam
statui. f. πίνακος <λέγειν τοῦ δοκοῦντος κρείττονος>. cf. p. 412,
16—17: πίνακος <διασαφεῖν τοῦ . . .> H. Schoene: nulla lacuna
R. Schoene verbum ex ἐμφανισθῆναι supplet

αὐτὰ οἰκονομεῖται, καθάπερ καὶ ἐπὶ τῶν ὑπαγόντων ἀπεδείξαμεν.

XXII Οἱ μὲν οὖν ἀρχαῖοι κέχρηται ἀπλῇ τινι διαθέσει· ἀνοιχθέντος γὰρ τοῦ πίνακος, φαίνεται ἐν αὐτῷ πρόσ-
ωπον γεγραμμένον. τοῦτο δὲ τοὺς ὀφθαλμοὺς ἐκίνει καμ- 5
μύον τε καὶ ἀναβλέπον πολλάκις. ὅταν δὲ πάλιν κλει-
σθεὶς ἀνοιχθῇ ὁ πίναξ, τὸ μὲν πρόσωπον οὐκέτι ἐωρεῖτο,
2 ζῳδία δὲ γεγραμμένα ἐς τινα μῦθον διεσκευασμένα. καὶ
πάλιν ὅταν κλεισθεὶς ἀνοιχθῇ, διάθεσις ἄλλη φαίνεται
ζῳδίων συναναπληροῦσα τοὺς ὑποκειμένους μῦθους 10
τοὺς ἐξῆς, ὥστε τρεῖς μόνον κινήσεις διαφόρους ἐπὶ τοῦ
πίνακος γίνεσθαι, μίαν μὲν τῶν θυρῶν, ἄλλην δὲ τῶν
ὀμμάτων, τὴν τρίτην τῶν ἐπικαλυπτόντων. οἱ δὲ καθ'
ἡμᾶς μῦθους τε ἐμβεβλήκασιν εἰς τοὺς πίνακας ἀστεῖους
3 καὶ κινήσεσι κέχρηται πολλὰς καὶ ἀνομοίαις. καθὰ 15
δὲ προεθέμην, ἐρῶ περὶ ἐνὸς πίνακος τοῦ δοκοῦντός
μοι κρεῖττονος. μῦθος μὲν ἦν τεταγμένος ἐν αὐτῷ
ὁ κατὰ τὸν Ναύπλιον. τὰ δὲ κατὰ μέρος εἶχεν οὕτως·
ἀνοιχθέντος ἐν ἀρχῇ τοῦ πίνακος φαίνεται ζῳδία
γεγραμμένα δώδεκα· ταῦτα δὲ ἦν εἰς τρεῖς στίχους 20
διηρημένα· ἦσαν δὲ οὗτοι πεποιημένοι τῶν Δαναῶν
τινες ἐπισκευάζοντες τὰς ναῦς καὶ γινόμενοι περὶ
4 καθολικήν. ἐκινεῖτο δὲ ταῦτα τὰ ζῳδία τὰ μὲν πρό-
ζοντα, τὰ δὲ πελέκεσιν ἐργαζόμενα, τὰ δὲ σφύραις, τὰ
δὲ ἀρίσι καὶ τρυπάνοις χρώμενα <καὶ> ψόφον ἐποιοῦν 25

6. f. ὅτε 7 f. ἀνοιχθείη 8 εἰς Monac. 431, Argentor.
C III 6 9 f. ὅτε f. ἀνοιχθείη φαίνεται M: ἐφαίνητο a
11 τοὺς Leid. Scalig. 45: τοῖς a 12 θυρῶν T: θύρῶν M
13 τρίτην <δὲ> Prou, f. <δὲ> τρίτην tr. 14 ἐμβεβλήκασιν G:
ἐμβεβλήκασιν A T 15 ad ἀνομοίαις cf. Lob. *Phryg.* 106 et
Paralipom. gramm. graec. p. 468 22 τινες AG: τινὰς T 23
καθολικήν Haase et Prou praeeunte Baldio ('come s'havessero da

wieder mittelst derselben Vorrichtungen dasselbe Verfahren zur Anwendung, wie wir schon bei den fahrenden Automaten dargethan haben.

- XXII Die Aufführung, welcher sich die Alten bedient Antikes
Schaustück
in 3 Scenen.
 5 haben, ist ganz einfach. Wurde nämlich die Bühne geöffnet, so erschien darauf eine gemalte Maske. Diese bewegte die Augen, machte sie oft zu und wieder auf. Wurde die Bühne wieder geschlossen und geöffnet, so sah man nicht mehr die Maske, sondern gemalte Figuren,
 10 die nach irgend einem Stücke gruppiert waren. Wurde 2 sie abermals geschlossen und geöffnet, so erschien eine andere bildliche Darstellung von Figuren, welche die der Reihe nach zu Grunde liegenden Fabeln zugleich abschloß, so daß nur drei verschiedene Bewegungen bei der Bühne
 15 ausgeführt wurden, nämlich erstens die der Thüren, zweitens der Augen, drittens (des Vorziehens) der (die Maske) verdeckenden Prospekte. Unsere Zeitgenossen aber haben interessante Stücke auf die Bühnen (der Automatentheater) gebracht und bedienen sich mannigfacher, ungleichmäßiger
 20 Bewegungen. Meiner Absicht entsprechend will ich nur eine 3 einzige, zu den besseren zählende Aufführung behandeln. Auf der Bühne war die Naupliusfabel in Scene ge- Nauplius.
Schaustück
in 5 Scenen.
 setzt. Das Einzelne verhielt sich folgendermaßen. Zu Anfang öffnete sich die Bühne, dann erschienen zwölf 1. Scene.
 25 Figuren im Bilde, diese waren auf drei Reihen verteilt. Sie waren als Danaer dargestellt, welche die Schiffe ausbessern und Vorbereitungen treffen, um sie ins Meer zu ziehen. Diese Figuren bewegten sich, indem die einen sägten, die 4 anderen mit Beilen zimmerten, andere hämmerten, wieder
 30 andere mit großen¹⁾ und kleinen Bohrern arbeiteten. Sie verursachten ein der Wirklichkeit entsprechendes, lautes

1) Nach Art der Drillbohrer, s. vorn Fig. 103c.

condurle al mare): καθολικὴν α 23—24 f. *πρίζοντα*, <τὰ δὲ
σεπαρανίζοντα, >. cf. p. 340, 16 25 *καὶ* inserit R. Schoene
 l. l. p. 74

265 πολύν, καθάπερ <ἄν> ἐπὶ τῆς | ἀληθείας γίνοιτο. χρόνον
 δὲ ἱκανοῦ διαγενομένου κλεισθεῖσαι πάλιν ἡνολίγησαν
 αἱ θύραι, καὶ ἦν ἄλλη διάθεσις· αἱ γὰρ νῆες ἐφαί-
 νοντο καθελκόμεναι ὑπὸ τῶν Ἀχαιῶν. κλεισθεῖσάν
 δὲ καὶ πάλιν ἀνοιχθεῖσάν, οὐδὲν ἐφαίνετο ἐν τῷ 5
 5 πίνακι πλὴν ἀέρος γεγραμμένου καὶ θαλάσσης. μετὰ
 δὲ οὐ πολὺν χρόνον παρέπλεον αἱ νῆες στολοδρομοῦσαι·
 καὶ αἱ μὲν ἀπεκρύπτοντο, αἱ δὲ ἐφαίνοντο. πολλὰς
 παρεκολύμβων δὲ καὶ δελφῖνες ὅτε μὲν εἰς τὴν θάλατ-
 ταν καταδύμενοι, ὅτε δὲ φαινόμενοι καθάπερ ἐπὶ τῆς 10
 ἀληθείας. κατὰ μικρὸν δὲ ἐφαίνετο χειμέριος ἡ θά-
 λασσα, καὶ αἱ νῆες ἔτρεχον συνεχῶς. κλεισθέντος δὲ
 πάλιν καὶ ἀνοιχθέντος, τῶν μὲν πλεόντων οὐδὲν ἐφαί-
 νετο, ὁ δὲ Ναύπλιος τὸν πυρσὸν ἐξηρκῶς καὶ ἡ Ἀθηνᾶ
 6 παρεστῶσα, καὶ πῦρ ὑπὲρ τὸν πίνακα ἀνεκαύθη, ὥς 15
 ὑπὸ τοῦ πυρσοῦ φαινομένης ἄνω φλογός. κλεισθέντος
 δὲ καὶ πάλιν ἀνοιχθέντος, ἡ τῶν νεῶν ἔκπτωσις ἐφαί-
 νετο καὶ ὁ Αἴας νηχόμενος. . . μηχανῆς τε καὶ ἄνωθεν
 τοῦ πίνακος ἐξήρθη, καὶ βροντῆς γενομένης ἐν αὐτῷ
 τῷ πίνακι κεραυνὸς ἔπεσεν ἐπὶ τὸν Αἴαντα, καὶ ἡφρανί- 20
 σθη αὐτοῦ τὸ ζώδιον. καὶ οὕτως κλεισθέντος κατα-
 265²¹ 266²² στροφὴν εἶχεν ὁ μῦθος. | ἡ μὲν οὖν διάθεσις ἦν
 τοιαύτη.

1 ἄν inserit R. Schoene p. 74. sed cf. p. 340, 18 et 414, 10, quibus locis γίνοιτο prorsus deest, ita ut γίνετο delendum videatur.

3 ἄλλη M: ἄλλην a 8 αἱ νῆες om. T₁, add. T₂
 9 παρεκολύμβων δὲ a: f. transpon. 11 κατὰ Haase in schedis Schoenianis: καὶ a. cf. p. 424, 23 12 αἱ G M: εἰ A T 12. 13 κλεισθέντα et ἀνοιχθέντα a: corr. Prou et R. Schoene 16 ὑπὸ a: ἀπὸ R. Schoene et Brinkm. φερομένης (pro φαιν.) Brinkm.

18 <ἡ δὲ Ἀθηνᾶ ἐπὶ> μηχανῆς Diels apud R. Schoenium l. l. p. 75 μηχανή Prou et R. Schoene τε: δὲ R. Schoene

20—22 κεραυνὸς . . . μῦθος alio loco (v. infra ad v. 22) iterant omnes libri 20 ἔπεσεν a₁ (i. e. a hoc priore loco):

Geräusch. Nach geraumer Zeit wurden aber die Thüren geschlossen und wieder geöffnet, und es gab ein anderes Bild. Man konnte nämlich sehen, wie die Schiffe von den Achäern ins Meer gezogen werden. Nachdem die Thüren geschlossen und wieder geöffnet waren, sah man nichts auf der Bühne als gemalte Luft und Meer. Bald darauf segelten die Schiffe in Kiellinie vorbei. Während die einen verschwanden, kamen andere zum Vorschein. Oft schwammen auch Delphine daneben, die bald im Meere untertauchten, bald sichtbar wurden, wie in Wirklichkeit. Allmählich wurde das Meer stürmisch, und die Schiffe segelten dicht zusammengedrängt. Man machte wieder zu und auf, war von den Segelnden nichts zu sehen, sondern man bemerkte Nauplius mit erhobener Fackel und Athene, welche neben ihm stand. Dann wurde über der Bühne Feuer angezündet, wie wenn oben die Fackel mit ihrer Flamme leuchtete. Man machte wieder zu und auf, sah man den Schiffbruch und wie Ajax schwamm. Athene¹⁾ wurde auf einer Schwebemaschine und zwar oberhalb der Bühne emporgehoben, Donner krachte, ein Blitzstrahl traf unmittelbar auf der Bühne den Ajax, und seine Figur verschwand. Und so hatte das Stück, nachdem geschlossen war, ein Ende. Derartig also war die Aufführung.

1) Der Name fehlt an dieser Stelle in den griechischen Handschriften.

om. a_2 (i. e. a loco iterato) 21 $\alpha\theta\tau\omega\alpha_1$: $\alpha\theta\tau\omega\alpha_2$ $\omega\theta\tau\omega\varsigma$
 a_1 : $\omega\theta\tau\omega$ δὲ a_2 22 ordinem contextus restituit R. Schoene
 l. l. p. 74 adnot. librorum et editionis Parisinae ordo hic est:
 post $\mu\upsilon\theta\omega\varsigma$ lin. 22 sequuntur p. 422, 1—426, 5 ($\omega\theta\tau\omega\varsigma$ γίνεται
 . . . $\omega\theta\tau\omega\varsigma$ τῷ πίναντι). post πίναντι in plurimis libris lacuna
 his verbis in marginibus appositis indicatur: $\omega\theta\kappa$ ἔστι συνεχῆς
 ὁ λόγος $\omega\theta\tau\omega\varsigma$ (in aliis verbo $\lambdaείπει$). tum omnes libri lin. 20—22
 ($\mu\epsilon\rho\alpha\nu\nu\theta\varsigma$ ἐπὶ τὸν Αἰάντα . . . $\mu\upsilon\theta\omega\varsigma$) iterant. denique sequun-
 tur p. 414, 22—420, 21 (η μὲν οὖν διάθεσις . . . διδοῦσα). inde
 iam suo ordine libri pergunt: $\kappa\lambda\epsilon\iota\sigma\theta\acute{\epsilon}\nu\tau\omega\varsigma$ δὲ καὶ μετὰ ταῦτα
 p. 426, 5. vid. prolegomena

XXIII Κατασκευάζειν δὲ δεῖ, καθάπερ ἐγράψαμεν, ἡλίκων
 ἃν βούλοιτό τις τὸν πλῖνακα ποιεῖν, τηλικούτον τῷ
 267 μεγέθει πλινθίου πῆξαντα ἐκ σανίδων ἐλαφροτάτων
 πάνυ· πλάτος δὲ ἐχέτωσαν αἱ σανίδες ¹ τοῦ ἔκτου μέρους
 2 τοῦ μήκους τῶν μακροτέρων πλευρῶν. τὸ δὲ ἕδαφος 5
 τοῦ πλῖνακος δεῖ καθαροῦξιν εἰς τὸ πλινθίου μέσον,
 ὑπὸ δὲ τὸ κάτω μέρος τοῦ πλινθίου θωράκιον κοῖλον
 ὑποπῆξαι ἀφανὲς εἰς τὸ ὀπισθεν μέρος, ᾧ καθαρο-
 σθεισῶν τῶν θυρῶν καταβήσονται οἱ στροφεῖς μήκος
 ἔχοντες ὥστε καὶ τούτων κάτωθεν ἐπιστρεφόμενων 10
 ἀνοίγεσθαι καὶ πάλιν κλείεσθαι τὰς θύρας.
 3 Ἔστω οὖν τὸ θωράκιον ἐκ τῶν ἐμπροσθεν θεωρού-
 μενον τὸ AB, στροφεῖς δὲ οἱ ἐκ τῶν θυρῶν καταβεβη-
 κότες οἱ Γ, Δ. οὐκοῦν ἐάν τις ταῖς χερσὶν ἐπιστρέψῃ
 τοὺς στροφεῖς ἐφ' ἐκάτερον μέρος, ἀνοίξει καὶ κλείσει 15
 τὰς θύρας. ἵνα οὖν τοῦτο διὰ τῆς σπάρτον γίνηται
 αὐτόματον, ἐλκομένης αὐτῆς ὑπὸ τῆς λείας ἐν τῇ σύριγγι
 οὔσης ἐπὶ τῆς ψάμμου, παρατίθημι τοῖς στροφεῦσιν
 ἄξονα πλάγιον ἀφεστῶτα μικρὸν τῶν στροφῶν τὸν EZ,
 4 στρεφόμενον ἐντόρυνως. ἐτρύπησα δὲ ἐκάτερον τῶν 20
 στροφῶν καὶ λαβὼν σπάρτον ἐπέλησα διπλὴν καὶ
 ἐνέβαλον τήνδε ἀπλὴν εἰς τὸ τρύπημα καὶ ἐπίουρον
 μετὰ κόλλης ἐνέκρουσα καὶ ἀπέλαβον αὐτήν, ὥστε
 μηκέτι ἐκσπᾶσθαι, ἀλλὰ μένειν ἀραρότως. τοῦτο δὲ
 ποιήσας ἀποκατέστησα τὰς ἀρχὰς περὶ τὸν ἄξονα τὴν 25
 μὲν κατὰ τὸ ΓΔ ἄνωθεν τοῦ ἄξονος, τὴν δὲ κατὰ

1 δὲ om. G 2 τὸν A: τὴν GT 3 μεγέθει: an μήκει?
 πῆξας a, corr. R. Schoene in schedis. an praeferes πῆξαντας?
 4 ἔκτου: ε a f. τὸ ἔκτου μέρος 8 ἀφανὲς Brinkm. f.
 <ἐν> ᾧ 13—14 καταβεβηκότες T 15 τοὺς AT: τοῦ G
 16 γένηται M 19 ἀφεστῶτα Haase et Egger (Prou p. 222):

XXIII Man muss aber aus ganz leichten Brettern einen Das Spielhaus.
 Kasten zimmern, der, wie wir gezeichnet haben, so
 lang¹⁾ ist, als man das Spielhaus machen möchte. Die Breite
 der Bretter betrage ein Sechstel der Länge der größeren
 5 Seiten. Den Hintergrund der Bühne (die Bühnenhinterwand, 2
 Schmuck- oder Dekorationswand) muß man mitten in den
 Kasten passend einsetzen, unter der untern Seite des Bühnen-
 kastens aber einen kleinen Hohlraum²⁾ anbringen, der
 nach hinten nicht sichtbar ist. In diesen sollen, nach- Das automa-
 10 dem die Thüren verpaßt sind, unten die Thürangeln tische Öffnen
 gehen, welche so lang sind, daß sich auch die und Schließen
 Thüren öffnen und wieder schließen, wenn die Angeln der Bühnen-
 sich unten drehen. Fig. 102a—g.

Es sei also der Hohlraum von vorn gesehen $\alpha\beta$ 3
 15 (Fig. 102a), die Angeln, welche von den Thüren nach
 unten verlängert sind, γ und δ . Dreht man nun mit
 den Händen die Thürangeln nach beiden Seiten, so wird
 man die Thüren öffnen und schließen. Damit dies nun
 mittels der Schnur von selbst geschieht, dadurch daß
 20 sie von dem Gegengewichte auf dem Sande in dem Ge-
 wichtskasten angezogen wird, stelle ich quer neben die
 Thürangeln in geringem Abstände davon eine sich leicht
 drehende Achse $\varepsilon\zeta$ (Fig. 102a und 102b). Ich bohrte 4
 aber in jede der beiden Thürangeln ein Loch (a), nahm
 25 eine Schnur, legte sie doppelt zusammen, steckte diese
 doppelte Lage als einfache Schnur in das Loch, stieß
 einen Bolzen hinein, den ich festleimte, und schloß sie so
 fest ein, daß sie nicht wieder herauszuziehen war, sondern
 fest sitzen blieb. Darauf legte ich die Enden wieder um

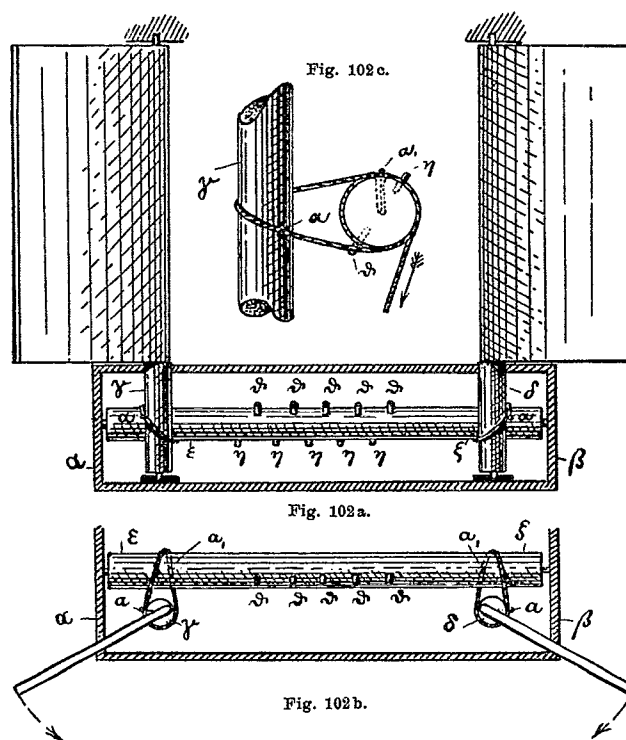
1) In den Handschriften steht 'grofs' statt 'lang'.

2) Darin befindet sich überhaupt die Untermaschinerie.

$\varepsilon\phi\epsilon\sigma\tau\omega\tau\alpha$ a 20 $\varepsilon\nu\tau\acute{o}\rho\eta\nu\omega\varsigma$ a: $\varepsilon\theta\tau\acute{o}\rho\eta\nu\omega\varsigma$ R. Schoene. cf. p. 344, 1.
 432, 10 22 $\tau\eta\nu$ $\delta\grave{\epsilon}$ a, correxi (nisi f. $\delta\iota\pi\lambda\eta\nu$, [καί] $\tau\eta\nu$ $\delta\grave{\epsilon}$
 $\varepsilon\nu\acute{\epsilon}\beta\alpha\lambda\omicron\nu$ $\acute{\alpha}\pi\lambda\eta\nu$ leg.): <...> $\tau\eta\nu$ $\delta\grave{\epsilon}$ Brinkm. 25 $\pi\epsilon\phi\iota$: f. $\pi\alpha\rho\acute{\alpha}$
 25—26 f. $\tau\acute{\alpha}\varsigma$ $\mu\acute{\epsilon}\nu$ $\kappa\alpha\tau\grave{\alpha}$ $\tau\acute{\alpha}$ Γ , Δ 26 f. $\tau\acute{\alpha}\varsigma$ $\delta\grave{\epsilon}$ $\kappa\alpha\tau\grave{\alpha}$ $\tau\acute{\alpha}$ E , Z

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

5 τὸ EZ κάτωθεν. τρυπήσας ὁμοίως τὸν ἄξονα ἐκάστην ἀρχὴν ἀπέλαβον ἐπιούροις ἀραρότως τισὶν εὖ μάλα τὰς σπάρτους, τὴν κατὰ τὸ E καὶ τὸ Z. αἱ δὲ



σπάρτοι ἐπιστρέψουσι τοὺς στροφεῖς καὶ ἀνοίξουσιν τὰς θύρας. ὅταν δὲ πάλιν τὰ ἐναντία ἐπιστρέφω τὸν 5

1 τὸ om. T τρυπήσας <δὲ?> ὁμοίως τὸν ἄξονα <... tum καὶ ἐγκρούσας vel simile quid> ἐκάστην Brinkm. f. <καθ'>

die Achse, die einen nach γ und δ hin¹⁾ (Fig. 102a) oberhalb der Achse, die anderen nach ε und ζ hin¹⁾ unterhalb derselben. Indem ich in gleicher Weise an beiden 5 Enden ein Loch (a_1, a_1 , Fig. 102b und 102c) in die Achse bohrt²⁾, schloß ich mit Bolzen recht fest die Schnüre bei ε und ζ (Fig. 102b) ein. Die Schnüre werden die Angeln

Fig. 102e.

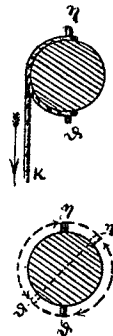


Fig. 102g.



Fig. 102d.

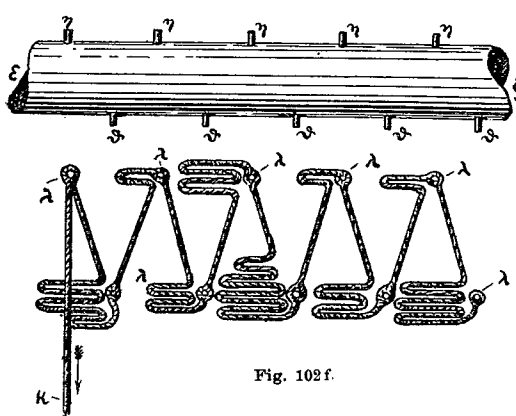


Fig. 102f.

drehen³⁾ und die Thüren öffnen. Drehe ich aber die Achse nach der entgegengesetzten Richtung, so³⁾ werden die (zuvor

1) In den Handschriften steht: 'das eine nach $\gamma\delta$ hin, das andere nach $\varepsilon\zeta$ '.

2) Genauer wäre: 'Gespannt werden die oberen Schnurenden die Angeln drehen (Fig. 102a)'.

3) Die Worte 'so . . . drehen' sind nach Vermutung übersetzt, da der griechische Text hier verderbt ist.

ἄξονα, [†]καὶ μέντοι ἀνεθῆσονται, ... ὅθεν κλεισθήσονται
 6 αἱ θύραι. οὕτως οὖν ἀπὸ μιᾶς κινήσεως ἅμα ἀμ-
 φότεραι αἱ θύραι <ὅτε μὲν> κλεισθήσονται, ὅτε δὲ
 268 ἀνοιχθήσονται. ἵνα | οὖν διὰ τῆς λείας <αὐτόματον>
 τοῦτο γίνηται, ἐνέπηξα τύλους εἰς τὸν ἄξονα ἄνωθεν ⁵
 ἐφ' ὧν τὰ Η καὶ κάτωθεν ἐφ' ὧν τὰ Θ, καὶ λαβὼν
 σπάρτον καὶ καταμετρούμενος τὸ μήκος πρὸς τὴν
 σύριγγα τὴν ἔχουσαν τὴν ψάμμον καὶ λείαν, ἐν ὁποίοις
 δὲν ἡ διαστήμασιν, ἦψα ἀγκύλας. καὶ ἔστω σπάρτος
 7 μὲν ἡ Κ, ἀγκυλῖναι δὲ αἱ Α. τὴν πρώτην οὖν ἀγκύ-
 λην τὴν ἀπὸ τοῦ Κ περιτίθῃμι περὶ τὸν τύλον τὸν
 πρώτον τὸν ἀπὸ τοῦ Ε, ἐπὶ τὸ Η, τὴν δὲ ἐσομένην
 ἀγκύλην περὶ τὸν κάτω τύλον τὸν Θ καὶ οὕτως ἐξῆς
 πάσας προσκολλῶν αὐτὰς περὶ τὸν ΕΖ ἄξονα κρη-
 [τε] μετὰ ῥητίνης. ἔστι δὲ κεκαλυμμένον τοῦτο παρα- ¹⁵
 8 κόλλημα. καὶ τὰ παραχαλασμάτια αὐτῶν πρὸς τὸν
 ἄξονα προσκολλῶ, ἵνα μὴ τινα αὐτῶν ταραχθέντα
 δυσέργειαν παρέχῃται. ὅταν οὖν ἡ ἀρχὴ τῆς σπάρτου,
 ἐφ' ἧς ἔστι τὸ Κ, ἐκδεθεῖσα ἐκ τῆς λείας ἔλκεται
 πρῶτως, ἀνοίξει καὶ κλείσει τὸν πύνακα χρόνους καὶ ²⁰
 268¹⁰ διαλείμματα διδοῦσα. |

1 καὶ μέντοι a: f. αἱ μὲν <ταθεῖσαι σπάρ>τοι: αἱ μέντοι M,
 Paris. suppl. 11 ἀνεθῆσονται a: ἀνεχθήσονται Paris. 2431:
 ἀνοιχθήσονται Prou f. <οἱ δὲ στροφεῖς πάλιν τὰ ἐναντία ἐπι-
 στραφήσονται>, ὅθεν 2 ἀπὸ: ἐπὶ Brinkm. sed cf. p. 152, 6
 3 ὅτε μὲν inserui. cf. p. 438, 2. 17 ὅτε AG: ὅταν T
 4—5 γίνηται <αὐτόματον> Haase in schedis Schoenianis (cf.
 p. 416, 17), sed transposui. cf. p. 372, 6. 388, 6 8 f. καὶ <τὴν>
 9 δὲν (= δὴ ἄν) Brinkm. coll. Usener Fleck. ann. 1878 p. 66:
 δὲ ἄν a 10 f. ἀγκύλαι πρώτην: ᾱ a 11 f. τὸν <ἄνω>
 τύλον. cf. lin. 13 12 πρώτον: ᾱ a ἐπὶ a: f. περὶ: ἐπὶ
 (sive ἐφ') <οὗ> Brinkm. τὸ: f. τὸν ἐσομένην a: ἐπομένην
 Prou: f. ἐχομένην. cf. p. 442, 4 15 τε a: seclusi. cf. 344, 16
 an ἔστι ... παρακόλλημα del.? f. τοῦτο <τὸ> 17 προ-

gespannten, oberen) Schnurenden (an den Angeln) schlaff, während die Angeln (jetzt von den unteren Schnurenden angezogen) sich wieder (nach der entgegengesetzten Richtung) drehen, und infolgedessen schliessen sich die Thüren. So werden also infolge einer Bewegung zu gleicher Zeit 6 beide Thüren sich bald schliessen, bald öffnen. Damit dies nun mittels des Gegengewichts von selbst geschehe, befestigte ich oben an der Achse (Fig. 102c und 102d)¹⁾ in den Punkten η und unten in ϑ Pflöcke, nahm eine Schnur, 10 maß die Länge nach dem Kasten, welcher den Sand und das Gegengewicht enthält, ab und knüpfte in passenden Abständen Ösen (Fig. 102e). Es sei κ die Schnur, λ die Ösen (Fig. 102f). Nun lege ich die erste Öse von κ 7 aus um den ersten Pflock, von ε aus gerechnet, auf η 15 (Fig. 102d)²⁾, die folgende Öse um den untern Pflock ϑ und so alle der Reihe nach, indem ich sie um die Achse $\varepsilon\zeta$ mit Wachs und Gummi anklebe. Daß sie angeklebt sind, ist aber nicht zu sehen. Die lockeren Schlingen 8 (Fig. 102f), welche seitwärts (des Pflockes) zu liegen 20 kommen, klebe ich an die Achse, damit nicht irgend welche davon in Unordnung geraten und dadurch Schwierigkeiten (Verwicklungen) verursachen. Wird nun das Ende der Schnur bei κ an das Gegengewicht gebunden (Fig. 102f) und sanft angezogen (Fig. 102g)³⁾, so wird sie die Bühne 25 öffnen (Fig. 102a, 102b) und schliessen und wird so Zeit (für die einzelnen Aufführungen) lassen sowie die (nötigen) Zwischenpausen herbeiführen.

1) Fig. 102c und 102d zeigen den Mechanismus bei geschlossenen Thüren, Fig. 102a und 102b bei geöffneten Thüren.

2) Fig. 102d ist Anfangsstellung der Achse bei geschlossenen Thüren.

3) In Fig. 102g bezeichnen die punktierten Pflöcke η , ϑ eine beliebige Mittelstellung.

κολλῶ T παραχθέντα scripsi: παραχθέντων a: παραχθέντα Prou 19 τῆς λείας M, Paris. suppl. 11: τὴν λείαν a εἰς (pro ἐκ) τὴν λείαν Brinkm.

XXIV ^{265²¹} <Ταῦτα μὲν οὖν> οὕτως γίνεται. γινομένης <δὲ>
 τῆς πρώτης ἀνοιξεως ἡμῖν ... ἐστὶ, πῶς ... ἐν τῷ
 πίνακι φανῆναι ζῳδία τεκταίνοντα· περιεμφανίσαι δὲ
 ..., τίνι τρόπῳ τὴν κίνησιν λαμβάνει. δεῖ οὖν τὰ
 μὲν ἄλλα πάντα μέρη τῶν ζῳδίων ἐν τῷ ἐδάφει τοῦ
 πίνακος γεγραφθῆναι διαθέσεις ἔχοντα πιθανωτάτας, τὰς
 δεξιὰς δὲ χεῖρας μὴ γεγραμμένας ἐν τῷ πίνακι, προσ-
 κείσθαι δὲ κερατίνας ἐξ ἐλαφρῶν κεράτων λεπτὰς εὖ
 μάλα κατεργασμένας, ἵνα προσπίπτωσι καὶ μηδὲν δῆλον
 2 ἀπόστημα ἔχωσι. δεῖ δὲ καὶ τὰ ἀρμένια, ἐν οἷς ἐργά- 10
 ζονται, κεράτινα εἶναι, προσκείσθαι δὲ ἐν ταῖς χερσὶ
 καὶ ἀπογεγραφθῆναι τὰς χεῖρας ὁμοχρόους τοῖς ἄλλοις
 σώμασι καὶ τὰ ἀρμένια, ὥς προσῆκόν ἐστιν.
 Ἔστω οὖν ἡ χεὶρ ἡ AB. ἐτρύπησα οὖν αὐτὴν
 κατὰ τὸν ὦμον καὶ ἐποίησα τὸ τρύπημα τετράγωνον, 15
 ὥς γέγραπται, καὶ λαβὼν κεράτινον ἐπιούρου ἐνήρμοσα
 εἰς μὲν τὸν ὦμον τετράγωνον ποιήσας καὶ ἐνεκόλλησα,
 τὸ δὲ λοιπὸν τοῦ ἐπιούρου στρογγύλον καὶ λεῖον καλῶς.
 3 τρυπήσας, δὲ κατὰ τοῦ δεξιοῦ ὦμου [†]ἐδίωσα τὸν ἐπί-
 ουρον καλῶς, ἕως οὗ |προσκαθίσῃ τὸ χεῖρον εἰς τὸ 20
 ζῳδίου. ἐὰν οὖν καταλάβωμεν τοῖς δακτύλοις ἐκ τῶν

1 Καὶ ταῦτα μὲν οὖν inserit R. Schoene l. l. p. 74. cf. p. 430, 23 f. γινομένης 2 δὲ inserit R. Schoene lacunam statuo. f. <ὑποδεικτέον> πῶς Leid. Scal. 45 et Haase: πῶς a f. πῶς <ἐστὶ> vel <δυνατόν ἐστι>. cf. p. 354, 14. 404, 18 3 περι-εμφανίσαι a: παρεμφανίσαι Haase: f. προσεμφανίσαι. cf. Philon. Mech. Synt. IV, p. 72, 6 ed. R. Schoene περὶ ... ἐμφανίσαι Brinkm. 3—4 f. δὲ <δεῖ> 6 πιθανωτάτας Monac. 431: πιθανωτάτας a 7 f. <εἶναι> ἐν 8 ἐλαφρῶν a: ἐλαφρῶν (sic, secundum Paris. 2434?) Prou ('de corne de cerf'), ἐλαφρῶν mendose etiam M, Paris. 2428 et suppl. 11 9 προσπίπτωσι G 10 ad ἐν cf. p. 340, 17. 412, 24. sed v. etiam ad hoc ἐν instrumentale Usener Der heilige Theodosios p. 124 12 ὁμο-χρόους AG: ὁμόχρους Leid. Scal. 45: ὁμοχόρους T 13 σώμασι:

- XXIV In der Weise also spielt sich dieser Vorgang ab. **Nauplius.**
 Wir haben nun darzuthun¹⁾, wie es möglich ist, auf **1. Scene.**
 der Bühne nach der ersten Öffnung Figuren Zimmer- **Fig. 103 a**
 mannsarbeit verrichten zu sehen. Daneben ist zu zeigen, auf **und 103 b.**
 5 welche Weise sie in Bewegung gesetzt werden. Während
 alle übrigen Teile der Figuren auf der Fläche der Bühnen-
 hinterwand in recht natürlicher Haltung im Bilde dargestellt
 werden, dürfen die rechten Arme nicht auf der Dekorations-
 wand gemalt sein, sondern sind aus Horn und zwar ganz
 10 fein aus leichtem Horn gearbeitet anzufügen, daß sie sich
 ohne sichtbaren Abstand anschmiegen. Auch das Hand- **2**
 werkzeug, mit dem sie arbeiten, muß aus Horn bestehen
 und passend in die Hände gesteckt sein. Die Arme sind
 in gleicher Farbe wie die übrigen Körperteile²⁾ zu malen,
 15 die Geräte dagegen in der ihnen zukommenden Farbe.
 Es sei nun $\alpha\beta$ der Arm (Fig. 103a und 103b). Ich
 bohrte an der Schulter ein Loch hinein, machte es vier-
 eckig, wie es gezeichnet ist, nahm einen Stift aus Horn,
 den ich ebenfalls viereckig formte, fügte ihn passend in die
 20 Schulter ein und leimte ihn fest, während ich den übrigen
 Teil des Stiftes rund machte und hübsch glättete. Nachdem **3**
 ich aber eine Bohrung in die rechte Schulter (der Figur)
 gemacht, stieß ich den Stift ordentlich hinein, bis daß der
 kleine Arm sich auf die Figur (auf der Dekorationswand)
 25 legte. Wenn wir nun mit den Fingern hinter der Bühnen-
 wand den überstehenden Teil des Stiftes fassen und drehen,

1) Dieses Wort ist nach Vermutung zugesetzt. Ebenso die
 Worte 'wie es möglich ist'.

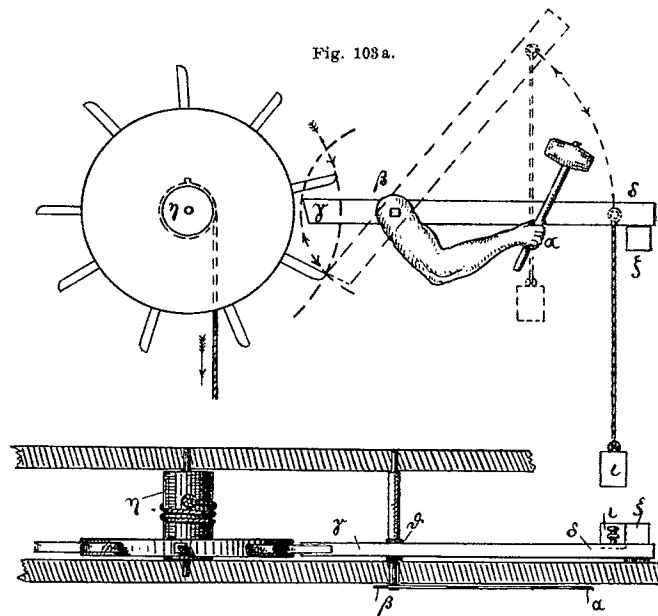
2) In den Handschriften steht 'Körper'.

f. $\sigma\omega\mu\acute{\alpha}\langle\tau\omega\upsilon\upsilon\mu\acute{\epsilon}\rho\epsilon\rangle\sigma\iota$ 14 $\eta\tau\rho\acute{\upsilon}\pi\eta\sigma\alpha$ T $\alpha\upsilon\tau\omicron\upsilon\varsigma$ T 16 $\epsilon\chi\sigma\pi\epsilon\tau\epsilon\varsigma$
 $\upsilon\pi\omicron\gamma\acute{\epsilon}\gamma\rho\alpha\pi\tau\alpha\iota$. similiter p. 416, 1 $\epsilon\nu\eta\rho\mu\omicron\sigma\alpha$ AG: $\epsilon\nu\eta\rho\alpha$ -
 $\sigma\mu\omicron\sigma\alpha$ T 17 $\epsilon\nu\epsilon\kappa\acute{o}\lambda\lambda\eta\sigma\alpha$ Taurin. B, I, 18 in margine et Haase
 in schedis Schoenianis: $\epsilon\nu\epsilon\kappa\acute{o}\lambda\upsilon\sigma\alpha$ a. cf. p. 424, 6 18 f. $\langle\epsilon\pi\omicron\iota\eta\sigma\alpha\rangle$
 $\sigma\tau\rho\omicron\gamma\gamma\acute{\upsilon}\lambda\omicron\nu$ 19 an $\kappa\alpha\tau\acute{\alpha}\langle\tau\acute{o}\nu\rangle\tau\omicron\upsilon\langle\zeta\omega\delta\acute{\iota}\omicron\nu\rangle\delta\epsilon\chi\acute{\iota}\omicron\nu\acute{\omega}\mu\omicron\nu$?
 cf. v. 15. p. 424, 4: $\langle\tau\acute{o}\zeta\omega\delta\acute{\iota}\omicron\nu\rangle\kappa\alpha\tau\acute{\alpha}\tau\omicron\upsilon\delta\acute{\omega}$. Brinkm. ad
 $\epsilon\delta\acute{\iota}\omega\sigma\alpha$ (= $\delta\iota\acute{\epsilon}\omega\sigma\alpha$) cf. Hatzidakis *Einl. in die neuogr. Gr.* p. 66
 21 $\omicron\delta\upsilon\nu$ om. T

ὑπισθεν μερῶν τοῦ πίνακος τὸ ὑπερέχον τοῦ ἐπιούρου
στρέφοντες, κινηθήσεται τὸ χερίον. ὅπως οὖν ὑπὸ τῆς
λείας αὐτόματον κινῆται, ποιῶ κανόνιον τὸ ΓΔ καὶ
τρυπῶ κατὰ τὸ Θ καὶ τὸν ἐπίουρον τὸν ἐκ τῆς χειρὸς
ὑπερέχοντα εἰς τὸ ὑπισθεν μέρος τοῦ πίνακος ἐναρμόζω
εἰς τὸ τοῦ κανονίου τρύπημα ἀραρότως καὶ ἐγκολλῶ,
266 ἵνα κινουμένου τοῦ κανονίου κινῆται | καὶ τὸ πρὸς τῷ
4 ὥμῳ. τὸ δὲ κανόνιον τοῦτο καλεῖται ὑσπληγγιον. εἰς
τὸ ἐν οὖν μέρος τοῦ ὑσπληγγίου τρυπήσας ἐξέδησα
σπάarton καὶ ἐκρέμασα λείαν μολιβδίνην τὴν I καὶ 10
ὑπέπηξα ἐπίουρον ὑπὸ τὸ ἄκρον τοῦ ὑσπληγγος, τὸ Z,
ἵνα ἐπαναπαύηται τοῦ ὑσπληγγίου τὸ ἄκρον. οὐκοῦν
ἐὰν τῷ δακτύλῳ κάτω βαρῇσωμεν τὸ ὑσπληγγιον κατὰ
τὸ Γ μέρος, μετεωρισθήσεται τὸ Δ μέρος σὺν τῇ λείᾳ·
ἐὰν δὲ ἀφῶμεν, καταπεσεῖται ἐπὶ τὸν ἐπίουρον ἐπισπω- 15
5 μένης τῆς λείας καὶ ψόφον ποιήσει. ἐπιδώσει δὲ καὶ
τῇ χειρὶ τὴν κίνησιν ἐν τῷ ἔμπροσθεν μέρει τοῦ
πίνακος. ἵνα οὖν πυκνῶς καὶ αὐτομάτως κινῆται,
παρατίθῃμι τὸν ἀστερίσκον στρεφόμενον περὶ ἐπίουρον
ἐμπεπηγότα τῷ ἐδάφει τοῦ πίνακος ἀραρότως. ἔξει 20
δὲ ὁ ἀστερίσκος προσόντα αὐτῷ προσφυῇ τρόχιλον τὸν
H, περὶ ὃν ἡ σπάartos περιελιγθεῖσα πολλάκις ἀπο-
δοθήσεται τῇ λείᾳ, ἵνα ἐπισπωμένη ἡ λεία κατὰ μικρὸν
ἐπιστρέφῃ τὸν ἀστερίσκον καὶ ὁ ἀστερίσκος ταῖς στο- 25
6 φαῖς τὸν ὑσπληγγα κρούῃ πυκνά. τὸ δὲ ἔσχατον 25

4 τρυπῶ AG: τρύπημα T 7—8 f. τὸ πρὸς τῷ ὥμῳ <χερίον>:
τὸ <χερίον τὸ> πρὸς τ. ὦ. Brinkm. 9 ἐν: f. ἕτερον 10 I: f. E
11 ὑπὸ scripsi: ἐπὶ a. cf. lin. 12. 15. an τῆς? sed cf. lin. 25
12 f. ἐπαναπαύεται <ἐπὶ τούτου> τὸ τοῦ ὑσπληγγίου ἄκρον.
ἐπαναπαύεται T 13 f. καταβαρῇσωμεν. cf. p. 96, 4. 158, 13
19 f. ἀστερίσκον τὸν tr. τὸν ἀστερίσκον <τὸν E> Brinkm.
21 αὐτῷ scripsi: αὐτῷ a 24 ἐπιστρέφει a: corr. Haase et
Prou 25 κρούει a: corr. Prou

so wird sich der Arm bewegen. Damit er sich nun vermittelst des Gegengewichts von selbst bewegt, stelle ich eine Latte (einen Hebel) $\gamma\delta$ her, durchbohre sie bei ϑ , setze den Stift, der von dem Arme aus nach hinten über



5 die Bühnenwand herausragt (Fig. 103 b), fest in das Loch der Latte und leime ihn ein, damit sich auch der Arm an der Schulter bewegt, wenn sich die Latte bewegt. Diese Latte (Hebel) heißt Schlaghölzchen (Hyspléngion). 4 Nachdem ich dann in den anderen¹⁾ Teil des Hebels ein

1) Nach Vermutung statt des handschriftlichen 'einen' übersetzt.

μέρος τῆς σπάρτου ἀγκυλωθὲν περὶ τὸν τύλον περι-
τίθεται ἐφ' οὗ τὸ H. ὅταν ¹μηκέτι τὴν χεῖρα κινεῖσθαι,
ἀποσχασθεῖσα ἀπὸ τοῦ τύλου [†]περιγνοίη.

XXV Τὰ μὲν περὶ τοὺς τεκτονεύοντας οὕτως <ἐν> τῷ
^{266²⁴}_{68¹} πίναν <γίνεται>. | κλεισθέντος δὲ καὶ μετὰ ταῦτα ⁵
ἀνοιχθέντος, δεῖ τοὺς μὲν τεκτονεύοντας μηκέτι φαίνε-
σθαι, τὰς δὲ ναῦς καθελκομένας.

2 Γίνεται οὖν καὶ τοῦτο, καθὼς μέλλομεν λέγειν.
ὁ θόνιον δεῖ λαβεῖν λεπτὸν καὶ πυκνόν, ἴσον ἔχον μέγεθος
τῷ τοῦ πίναντος ἐδάφει, τοῦτο δὲ χρίσαντας ὑγροτάτῳ ¹⁰
λευκῷ χρωματίῳ, ἵνα εὐλύτως δύνῃται συνειλεῖσθαι,
ζωγραφῆσαι τὰς καθελκομένας ναῦς καὶ προσθέντας πρὸς
τὸν πίναντα τὸ μὲν ἄνω μέρος προσηλῶσαι κεντροῖς πρὸς
τὸ τοῦ πίναντος ἐπίπεδον ὑπ' αὐτὴν τὴν τοῦ πλινθίου
πλευρὰν, πρὸς δὲ τὸ κάτω μέρος τοῦ θόνιου προσάψαι ¹⁵
χαλκοῦν ὀβελίσκον δι' ὅλου πάχους ἔχοντα σύμμετρον,
3 ἵνα εἰλοῦντες περὶ τὸν ὀβελίσκον τὸ θόνιον εἰς τὸ ἄνω
μέρος τοῦ πίναντος καὶ συστρέψαντες καλῶς κρατήσω-
μεν ὑπὸ τὴν πλευρὰν τοῦ πλινθίου καί, ὅταν βουλώ-

1 τὸν τύλον M, Paris. suppl. 11: τοῦ τύλου a 2 ὅταν a:
ὅπως ἂν Prou 3 ἀποσχασθεῖσα om. T περιγνοίη a: περὶ
γνοίας M, Paris. suppl. 11, Barber. II, 82: περιγνοίης Prou: f.
περιγνοίη del. et totus locus sic restituendus est: ὅταν <δὲ δέη>
μηκέτι τὴν χεῖρα κινεῖσθαι, ἀποσχασθεῖσα ἀπὸ τοῦ τύλου <ἢ
ἀγκύλῃ ἐκπίπτει>. cf. p. 348, 4. 358, 4. 430, 13 <ἐν> ὅταν
μηκέτι <χεῖρα ἢ> Brinkm. 4 f. μὲν <οὖν> 4. 5 ἐν et
γίνεται inseruit Prou 5 de contextus ordine vid. p. 414 et
prolegomena καὶ AT₂: om. G: εἰς T₁ 9 δεῖ λαβεῖν Prou:
διαλαβεῖν a 10 τῷ AG: τὸ T χρίσαντας scripsi: χρίσαντες a

(χρήσ- G) 11 συνειλεῖσθαι M: συνειλήσθαι AT: συνήλειςθαι G
12 προσθέντας scripsi: προσθέντες a 13 προσηλῶσαι scripsi:
προσηλῶσθαι a κεντροῖς Prou: κοντροῖς a 15 προσάψαι
Prou: προσγράψαι AG: προγράψαι T 18—19 an καταθῶμεν?
v. p. 428, 7. sed cf. p. 450, 10. 452, 3

Loch gebohrt, band ich eine Schnur daran, hängte an diese ein Bleigewicht ι (Fig. 103 a) und befestigte einen Anschlagstift ξ unter dem Hebelende als Stütze für dieses. Drücken wir daher mit dem Finger den Hebel an dem Ende γ 5 nieder, so wird das Ende δ mitsamt dem Gewichte emporgehoben. Lassen wir es (das Ende γ) aber los, so wird das Ende δ infolge der Anziehung des Bleigewichtes mit lautem Anschlag auf die Stütze niederfallen. Der Hebel 5 wird ferner auf der vorderen Seite der Bühnendekoration 10 den Arm in Bewegung setzen. Damit er nun häufig und von selbst sich bewegt, stelle ich ein kleines Sternrad (Asteriskos) daneben, das sich um einen fest in die Tafelfläche (die Bühnenhinterwand) (als Achse) gefügten Bolzen dreht. Mit dem Sternrade soll eine Rolle η verbunden 15 sein; um diese soll die Schnur vielfach geschlungen und dann nach dem Gegengewicht geleitet werden, damit dieses durch das Anziehen (der Schnur) das Sternrad allmählich drehe und letzteres infolge der Drehungen oft auf den Hebel schlage. Das äußerste Ende der Schnur wird 6 20 in einer Öse um den Pflock bei η gelegt. Wenn aber der Arm sich nicht mehr bewegen darf¹⁾, wird die Schnur vom Pflocke abgestreift und fällt herunter.

XXV In solcher Weise wird also die Arbeit der Zimmer- 2. Scene.
leute auf der Bühne ausgeführt. Wenn dann ge- Fig. 104 a
schlossen und danach geöffnet ist, dürfen die Zimmer- und 104 b.
leute nicht mehr sichtbar sein, sondern man sieht, wie die Schiffe vom Stapel laufen.

Dies geschieht, wie wir gleich angeben wollen. Man 2 muß ein Stück feiner, dichter Leinwand (Prospekt) von 30 gleicher Größe als der Boden (die Fläche) der Bühnendekoration nehmen, sie mit einer sehr flüssigen (dünnen), weißen Farbe bestreichen, damit sie sich leicht zusammenrollen läßt, den Stapellauf darauf malen, sie an die Bühnenhinterwand halten und oben mit kleinen Stiften an deren

1) Nach Vermutung übersetzt, da der griechische Text verderbt ist.

μεθα, ἀφῶμεν, ἀφεθὲν δὲ τὸ ὀρθόνιον ἐξελίσσεται ὑπὸ
τοῦ βάρους τοῦ ὀβελίσκου καὶ συντόμως ἀπειλίσσό-
4 μενον καλύψει τὰ ἐν τῷ πέλματι γεγραμμένα. τοῦτο
οὖν δεῖ γενέσθαι κεκλεισμένου τοῦ πέλματος αὐτόματον.

Fig. 104a.

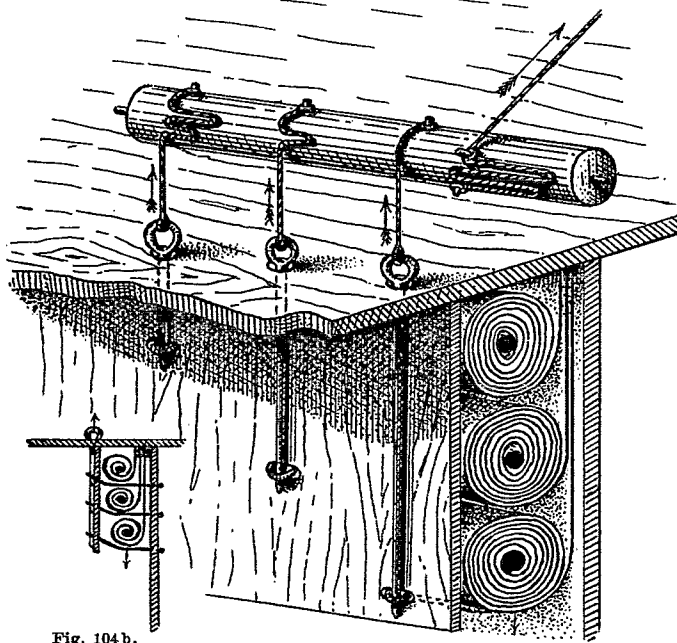


Fig. 104b.

ἐν δὲ τῷ προτέρῳ δεῖ μένειν αὐτὸ συνειληγμένον ἄνω. 5
γίνεται οὖν οὕτως. ὅταν εἰληθῇ καλῶς εἰς τὸ ἄνω
μέρος καὶ τεθῇ ὑπὸ τὴν πλευρὰν τοῦ πλινθίου, ὑπο-
κάτω τοῦ εἰλήματος παρ' αὐτῷ ἐτροπήθῃ εἰς τὸ ἔδα-

Fläche gerade unterhalb der Seite (Decke) des Kastens festnageln, unten dagegen an die Leinwand einen bronzenen Rollstab (Obeliskos) heften, der durchweg von mäßigem Umfange ist, damit man die Leinwand (den Prospekt) nach dem 3
 5 oberen Teile der Bühne um den Rollstab wickeln, sie ordentlich zusammenrollen, unter die Seite des Kastens zwingen und nach Belieben herunterlassen kann. Wird der Prospekt niedergelassen, so soll er infolge des schweren Rollstabes sich abwickeln und, indem er dies schnell thut, die Bilder
 10 auf der Schmuckwand verdecken. Dies muß nun bei ge- 4
 schlossener Bühne automatisch ausgeführt werden. Anfangs hat der Prospekt oben aufgerollt zu bleiben. Das erreicht man folgendermaßen. Wenn er ordentlich nach oben ge-
 15 wickelt und unter die Seite (Decke) des Kastens gelegt war (Fig. 104a), bohrte man unterhalb der Rolle, aber dicht dabei ein Loch in die Fläche der Bühnenhinterwand und stieß durch das Loch von der Rückseite der Bühnenhinterwand nach ihrer Vorderseite die Öse einer Schnur (Fig. 104b),
 20 bis sie in ganz mäßigem Abstände vorragte und durch einen Nagel festgehalten ward. Wie groß der Abstand sein 5
 muß, ergibt sich aus der Sache selbst. Dann bohre ich gerade dem Loche in der Bühnenhinterwand gegenüber an der (oberen) Seite des Kastens ein Loch, das breiter ist als das untere, und feile es aus, um es zu glätten.¹⁾ Neben
 25 diesem Loche muß man die Rolle des Prospektes zwischen die (Schnur mit der) Öse (und die Seite) zwingen und von oben einen Bolzen durch das Seitenloch und die Öse stecken. So wird die Rolle des Prospektes zusammengerollt bleiben, 6
 da sie von der (Schnur mit der) Öse festgehalten wird.

1) Dieses Wort ist nach Vermutung übersetzt. Die Lesart des griechischen Textes ist unverständlich und scheint verderbt zu sein.

2—3 ἀπειλησόμενον a: correxi 3 καλύψει a: corr. Haase
 in schedis Schoenianis 5 f. πρότερον 6 f. οὖν <τοῦτο>
 7—8 τοῦ πλινθίου . . . ἐτροπήθη εἰς om. T₁, add. T₂ mg. ὅπο
 κάτω a: correxi

φος τοῦ πίνακος, καὶ ὠθήθη διὰ τοῦ τρυπήματος ἐκ
 τοῦ ὀπισθεν μέρους τοῦ πίνακος εἰς τὸ ἔμπροσθεν
 μέρος ἀγκύλη σπάρτου, ἕως μὲν προεῖχε σύμμετρον τι
 5 διάστημα καὶ ἐπιούρω ἀποληφθῇ ἀραρότως. ἡλίκον
 δὲ δεῖ εἶναι, αὐτὸ τὸ πρᾶγμα δείξει. εἴτα κατ' αὐτὸ 5
 τὸ ἐν τῷ ἐδάφει τρύπημα τρυπῶ παρὰ τὴν πλευρὰν
 τοῦ πλινθίου τρύπημα εὐρύτερον τοῦ κάτω καὶ διαρ-
 ρινῶ αὐτό, ὅπως [†]πλείω. καὶ [†]περὶ τοῦτο [†]εἰλημένον
 τοῦ ὀθονίου [†]περισφίγξαι εἰς τὴν ἀγκύλην καὶ διῶσαι
 269 διὰ τρυπήματιον τοῦ ἐν τῇ πλευρᾷ καὶ ἄνωθεν πε- 10
 6 ρόνιον διώσας διὰ τῆς ἀγκύλης. μένει οὖν συνεσφιγ-
 μένον τὸ εἶλημα τοῦ ὀθονίου συνεχόμενον ὑπ' αὐτῆς.
 ὅταν δὲ δέῃ καλυφθῆναι τὰ ἐν τῷ πίνακι, κεκλει-
 σμένων τῶν θυρῶν ἐκσπάσαι τὴν σπάρτον τὴν προσδεδε-
 μένην τῇ περόνῃ, ἀποδεδομένην δὲ εἰς τὴν λείαν. 15
 οὕτως οὖν πάντα τὰ ἐπικαλυπτόμενα ἐποιεῖτο, συνειλη-
 θέντα καὶ ἐξῆς ἄνω ἐπάλληλα τεθέντα καὶ ἕκαστον
 7 αὐτῶν ἀγκύλην καὶ περόνην λαβόν. ὅσον δ' ἂν τόπον
 καταλάβῃ τὰ εἰλημένα τῶν ὀθονίων, ἐπὶ τοσοῦτον
 ἀντιφράσσειν σάνισιν, ἵνα μὴ βλέπηται. τὸ δὲ σάνι- 20
 διον γίνεται ὑπέροθυρον τῶν θυρῶν. δεῖ δὲ ἐν αὐτῷ
 ποιῆσαι ἐπιστύλιον στρογγυλόγλυφον, ἵνα ἔχῃ λείαν ὕψιν.
 XXVI Ταῦτα μὲν οὖν οὕτω γίνεται. κλεισθέντος δὲ καὶ
 ἀνοιχθέντος τοῦ πίνακος φάμεν μηδὲν φαίνεσθαι πλὴν
 ἀέρος καὶ θαλάσσης γεγραμμένων καὶ μετὰ ταῦτα 25
 παραπλεῖν τὰς ναῦς.

1 de aoristo ὠθήθη cf. Veitch *Greek verbs* ⁴ p. 715 τὸ ἐν T
 3 ἀγκύλης a: corr. Prou σπάρτου Ambrosianus C 266 infer.
 m. 2: παρὰ τοῦ a προεῖχε a: προσχῇ Prou: f. προέχῃ 6 τρυπῶ
 Prou: τρυπᾶν (sic) A: τρυπᾶν G: τρύπημα T 7—8 δια-
 ρινῶ a: corr. Prou 8 πλείω a: f. λείω περι a: f. παρὰ

Soll aber die Bühnendekoration verdeckt werden, so muß man bei geschlossenen Thüren die an den Bolzen gebundene und nach dem Gegengewicht geleitete Schnur herausziehen. So wurden also alle Prospekte hergestellt, indem sie auf-
 5 gewickelt, der Reihe nach oben aufeinandergelegt wurden und jeder von ihnen Halteöse und Haltestift erhielt. So
 viel Raum aber, als die Rollen der Prospekte einnehmen, ist durch eine Bretterwand zu verdecken, damit sie nicht
 gesehen werden. Das kleine Brett wird über den Thüren
 10 befestigt. Darüber muß man einen Architrav mit rundem Schnitzwerk anbringen, damit er einen gefälligen Anblick darbietet.

XXVI So wird also diese Scene vorgeführt. Wenn die 3. Scene.
 Bühne geschlossen und (wieder) geöffnet ist, so er- Fig. 105 a—c.)
 15 klären wir, es sei nichts als gemalte Luft und Wasser zu sehen und danach würden die Schiffe heranssegeln.

1) Fig. 105 c ist handschriftliche Figur und steht vorn in den Prolegomena.

τοῦτο ex τούτου corr. A περὶ τοῦτο: περόνην Prou f. <τὸ>
 εἰλημένον. cf. p. 434, 8: τὸ εἰλημα Prou: εἰλημένον edit. Paris.
 9 f. <δεῖ> περισφίγγει (an tantum περισφίγγει?) 9—10 f.
 εἰς τὴν ἀγκύλην καὶ ἄνωθεν περόνην διώσαι διὰ τρυπήματος τοῦ
 ἐν τῇ πλευρᾷ καὶ διὰ τῆς ἀγκύλης. μενεῖ οὖν κτέ. 9 <δεῖ
 δε> καὶ Prou 10—11 διὰ τρυπηματίου . . . διὰ om. T₁, add.
 T₂ mg. 11—12 συνεσφριγμένων T 13 f. πίναν <γεγραμμένα>.
 cf. p. 428, 3 14 f. <δεῖ> ἐκσπᾶσαι, nisi forte ἐκσπᾶσαι praeferes
 (ἐκσπᾶσαι codd.). cf. Philon. Mech. Synt. IV, p. 66, 1 ed. R. Schoene
 15 ἀποδεδεμένην Prou 16 οὕτως G: οὕτω AT f. ἐπι-
 καλύπτουτα. cf. p. 412, 13. 450, 15 17 καὶ (ante ἐξῆς) om. G
 f. <ὥστε> [καὶ] ἐκαστον αὐτῶν 18 λαβόν a: f. λαβεῖν (scribi
 poterat etiam [καὶ] ἐκάστον . . . λαβόντος) 19 εἰλημένα scripsi:
 εἰρημένα a: εἰλήματα Prou. cf. p. 434, 8 20 f. <δεῖ> ἀντι-
 φράσσειν (an ἀντίφρασσε?) ἀντιφράσσειν G σάνισιν: an
 σανιδίω? 21 f. τῶν θυρῶν del. ἐν αὐτῷ a: ἐπ' αὐτῷ Prou
 22 an <καθάπερ> ἐπιστόλιον? cf. 350, 8 ἐπιστόλιον M₂:
 ἐπιτόλιον a ἐξη AG: ἔχει T λείαν a: ἡδεῖαν Prou 23 οὖν
 om. A hoc caput non disting. T f. καὶ <πάλιν> 24 ἀν-
 οἰχθέντος δὲ T μηδὲν φαίνεσθαι R. Schoene (cf. ad 342, 8):
 μὴ ἐμφαίνεσθαι a: μὴδὲν ἐμφαίνεσθαι Prou

Ποιήσομεν οὖν καὶ τὰ περὶ τὸν πλοῦν οὕτως.
 ἐξ ἑκατέρου μέρους τῶν θυρῶν παρὰ τοὺς στροφεῖς
 ἔξει ὁ πίναξ τόπους κενοὺς καταπεφραγμένους ἐκ τοῦ
 κατὰ πρόσθεν ἰδίως ἀπεργαζομένους οἷον παραστά-
 2 δων. ἐν δὲ τοῖς κενώμασι τούτοις ὑποπεφραγμένα 5
 σανίδια ἐπιτίθεται κανόνια ἔχοντα μέσα τετράγωνα
 ἰσόπλευρα εἰργασμένα καὶ ὀρθά, ὧν αἱ γωνίαι ἔσονται
 καταδεδεμένοι. ἔσονται δὲ ταῦτα ἐλάτινα, ἵνα μὴ
 λεπτὰ ᾖντα διαστρέφονται. καὶ κάτωθεν μὲν αὐτῶν
 ἔσται προσκείμενα πυρηνίδια χαλκᾶ ἔντονα, οἷς ὑπο-
 10 κείσονται ἐμπνελίδια, ἵνα ὧσιν εὐστροφα, ἄνωθεν
 3 δὲ † στρογγύλα ἐργασθέντα καὶ λεῖα. καὶ ἄνωθεν
 τῆς πλευρᾶς τοῦ πλινθίου τρυπηθείσης διωθήσεται,
 ὥστε μὴ σφίγγειν μήτε λίαν εὐλύτον εἶναι † ὥς στρέ-
 φεσθαι. τούτων γενομένων δεῖ χάρτην λαβόντα λεπτό-
 15 τατον τῶν βασιλικῶν καλουμένων ἀποτεμεῖν αὐτοῦ τὸ
 μήκος, ἥλικον ἂν περιέχῃ ὕψος τὸ τοῦ πίνακος ἑδαφος
 ἕως τῶν ὀθονίων τῶν συνειλημένων καὶ † ἀποτεμνόν-
 των τὸν ὁμφαλὸν τοῦ χάρτου προσκολλῆσαι αὐτὸν
 4 πρὸς τὸν κανόνα τὸν ἐκ δεξιῶν τοῦ πίνακος, ὥστε 20
 ἀντὶ τοῦ ὁμφαλοῦ τὸν κανόνα προσκολλῆσθαι, καὶ
 οὕτως ὑποστρέφοντα τὸ ὑπερέχον τοῦ πίνακος περιει-

4—5 παραστάδια Prou l. l. p. 230 5 ἐν edit. Paris.: ἐκ α
 6 σανίδια AG: δια T₁, corr. T₂ 9 διαστρέφονται T 10
 προσκείμενα GM 11 εὐστροφα T 12 f. δὲ <τὰ κανόνια
 ἔσται> στρογγύλα 13 f. διωθήσεται cf. p. 276, 6 14 λίαν,
 i ex ei corr., A: λείαν GT ὥς α: f. τὸ 15 f. τούτων <οὖν
 οὕτως> 16 an αὐτὸ (pro αὐτοῦ) <κατὰ> τὸ μήκος? 17 περι-
 ἔχει T τὸ ὕψος α, transposui ἑδάφους Prou 18 ἕως
 Prou praeunte Baldio ('in fine'): ὥς α 18—19 f. ἀποτεμνόντα:
 ἀποτεμνόντας (sic) Prou 19 τὸν ὁμφαλὸν ex τῶν ὁμφαλῶν
 corr. A 21 καὶ Prou: ἢ α 22 ὑποστρέφοντα α: ὑποστρέ-
 φοντας Prou: ἐπιστρέφοντα Monac. 431. cf. p. 434, 2. 18

Die Seefahrt werden wir nun in folgender Weise darstellen. Auf beiden Seiten der Thüren neben den Angeln soll die Bühne leere, verdeckte, vorn eigens wie für Pfeiler (Pilaster) hergerichtete Räume haben. In diesen Hohl-²
⁵ räumen werden unten versteckt Brettchen niedergelegt und befestigt (Fig. 105a), in deren Mitte kleine, vierkantige, gleich stark (gleichseitig) gearbeitete Latten (als Achsen) aufrecht stehen; deren Winkel¹⁾ sollen unten verbunden sein. Diese Achsen sollen aus Tannenholz sein, damit sie sich
¹⁰ nicht verdrehen, wenn sie (aus schwererem Holze gemacht) zu dünn sind. Unterhalb derselben sollen rundgedrechselte, bronzene Zapfen angefügt sein, unter denen sich kleine Lager befinden, damit sie leicht drehbar sind. Oben sollen
¹⁵ die Achsen rund und glatt gearbeitet sein. Oberhalb der³
²⁰ durchlöcherten (oberen) Seite des Kastens soll man sie so durchstecken, daß sie keine Klemmung verursachen, aber ihre Drehung auch nicht allzuleicht ist. Nach diesen Vorbereitungen muß man sehr feines Papier von der Sorte des sogenannten Königspapiers nehmen und so lang zu-
²⁵ schneiden, als die Fläche der Bühnenhinterwand bis zu den zusammengerollten Prospekten hoch ist, und nachdem man den Rollstab (Omphalós)²⁾ der Papierrolle abgeschnitten, ist es an die Achse zur Rechten³⁾ der Bühne zu kleben, so daß statt des Stabes die Achse angeleimt ist (Fig. 105a),⁴
³⁰ und indem man den über die Bühne hinausragenden Teil dreht, muß man bei geschlossener Bühne das Papier um die Achse wickeln. [Der überragende Teil wird so lange gedreht, bis die ganze Fläche der Bühnenhinterwand von der papiernen Wandeldekoration verdeckt ist. Das wird

1) So steht im Griechischen. Man erwartet 'Enden'. Vielleicht sind aber 'die scharfen Kanten' unten gemeint.

2) Dieser Omphalós (umbilicus) war ein dünner, auf den Rand des letzten Blattes geklebter Stab, um den das Papier zusammengerollt wurde. Auch die hervorragenden, durch Knöpfchen von Elfenbein oder Metall verzierten Enden nannte man Omphaloi.

3) Von der Bühne aus gesehen.

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

λείν τὸν χάρτην περὶ τὸν κανόνα κεκλεισμένου τοῦ
 πίνακος. [τοῦτο δὲ ἐπιστρέφεται, ἕως ἂν ἐπικαλυφθῇ
 ὅλον τὸ ἔδαφος τοῦ πίνακος τῷ χάρτι. ἔσται δὲ
 τοῦτο, ἕως ἂν ἐπὶ τὸν τοῦ ἑτέρου κανόνος τόπον ἐγ-
 γίσης . . . πεπληρωκέναι τε καὶ οὕτως, ἔάν τι πλεονάζῃ, ⁵
 5 ἀποτέμνῃ.] δεῖ δὲ ὑποκολλῆσαι ὑπὸ τὴν ἀρχὴν τοῦ
 χάρτου κανόνα σφόδρα λεπτὸν εἰργασμένον. ἔστω οὖν
 τὸ εἰλημένον παρὰ τὴν παραστάδα κεκρυμμένον, ὥστε
 ἀνεωγμένου τοῦ πίνακος μὴ ὁρᾶσθαι. ἐναρτῶ οὖν
 270 σπάρτους λεπτὰς | εἰς τὸ κανόνιον τὸ πρὸς τῇ ἀρχῇ τοῦ ¹⁰
 χάρτου προσκεκολλημένον . . . κάτωθεν παρὰ τὸ παρα-
 στάδιον τοῦ πίνακος, ἄλλην δὲ ἄνωθεν παρὰ τὸ ὑπερ-
 θύριον καὶ ἀποδίδωμι εἰς τὸν ἄλλον κανόνα τὸν ἐν
 6 τοῖς εὐωνύμοις μέρεσιν. οὐκοῦν ἔαν περιάγωμεν τὸν
 κανόνα, ἐπισπάσεται τὰς σπάρτους· ἐπειληθῇσονται γὰρ ¹⁵
 αἱ σπάρτοι ἐξηρητημέναι εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ χάρτου, καὶ
 ἀκολουθήσει ὁ χάρτης. κεκλεισμένου οὖν τοῦ πίνακος
 ἕως τοσούτου ἐπιστρεφέσθω, ἕως ἂν ἐπικαλυφθῇ ὅλον
 τὸ ἔδαφος τῷ χάρτι. ἔσται δὲ οὗτος ἄερα καὶ θάλασ-
 σαν ἔχων γεγραμμένα. ἵνα οὖν αὐτόματος παραγένηται ²⁰
 ὁ χάρτης καὶ τῆς λείας βαρέως ἐπισπωμένης ταχεῖα
 παραγωγὴ γίνηται πρὸς τὸ πολὺ πλῆθος τῶν πλοίων
 παραπλεῦσαι, δεῖ προμηχανήσασθαι ταῦτα.

1 κανόνα a: ἄξονα Prou, sed cf. p. 432, 6. 434, 4. 13
 2—6 τοῦτο . . . ἀποτέμνῃν seclusi 3 f. <οὐκ> ἔσται 5 f.
 <δεῖ δὲ τὸ τοῦ πίνακος ἔδαφος μόνον ἕως τῶν ὀθονίων τῶν συν-
 ειλημένων τοῦ χάρτου, ὅταν τῷ κανόνι ἐγγίσης> πεπληρωκέναι σε
 καὶ οὕτως κτέ. cf. p. 432, 17. 18 8 παραστάδα A G: παραστάδα T,
 ἰον supra scr. ead. m. κεκρυμμένον M: κεκρυμμένον a 9 ἐν
 ἀρτῷ A T: ἐν αὐτῷ G, ex Leid. Scalig. 45 correxi 11 <ἄλλην
 μὲν> inserit Prou: f. <τὴν μὲν> 16 ἐξηρητημέναι edit. Paris.:
 ἐξηρητημέναι a 18 τοσούτο G ἐπὶ τοσούτο Prou f. ἐπι-
 στρεφέσθω <ὁ κανὼν> 19 οὕτως G 19—20 θαλάσσης T

aber nicht eher¹⁾ der Fall sein, als¹⁾ bis man der Gegend der anderen Achse nahekommmt. Es ist aber notwendig, wenn man die Wandeldekoration der Achse wirklich nahe gebracht hat, daß man die Fläche der Bühnenhinterwand
 5 nur bis zu den Prospektrollen gefüllt hat.²⁾ Und falls etwas überschiefert, ist es ohne weiteres abzuschneiden.] Man muß aber unter den Anfang des Papiers einen sehr
 10 dünn gearbeiteten Stab leimen. Die zusammengerollte Wandeldekoration sei neben dem Pfeiler (Pilaster) versteckt, so daß sie bei offener Bühne nicht zu sehen ist.
 Ich binde nun dünne Schnüre an das Stäbchen, welches an den Anfang des Papiers geleimt ist, die eine unten neben dem Pilaster der Bühne, eine andere aber oben neben der Oberschwelle und leite sie nach der anderen
 15 Achse auf der linken Seite (Fig. 105 a). Drehen wir nun
 die Achse um, so wird sie die Schnüre anziehen. Die an den Anfang des Papiers gebundenen Schnüre werden sich nämlich aufwickeln, und das Papier (die Wandeldekoration) wird³⁾ folgen. Man drehe also bei geschlossener
 20 Bühne die Achse so lange, bis der ganze Flächenraum mit der Wandeldekoration bedeckt ist. Diese wird (zunächst) ein Bild von Luft und Meer darstellen. Damit nun die Dekoration von selbst erscheint und trotz des schwerfälligen (langsamen) Anziehens des Gegengewichts in Rücksicht
 25 darauf, daß eine große Anzahl Fahrzeuge vorbeisegelt, auch schnell vorgeführt wird, so muß man vorher folgende Vorrichtungen treffen.

Es sei die Bühne, von hinten gesehen, $\alpha\beta\gamma\delta$ (Fig. 105 a).
 7 Und der obere Teil der Achse, um welche sich die Wandel-

1) Die Worte 'nicht eher' und 'als' fehlen im griechischen Texte.

2) Dieser Satz, der fast ganz nach Vermutung gegeben ist, scheint, wie der ganze eingeklammerte Absatz, verdächtig. S. die Einleitung zu Fig. 105.

3) Wohl zwischen Leitbrettern (π, π).

20 ἔχον G γεγραμμένα, α ex ην corr., A 22 γίνεται T
 πλοίων M, Paris. 2432, suppl. 11: πλείων a

7 Ἔστω γὰρ κατὰ τὸ ὕπισταθεν μέρος φαινόμενος ὁ
 πίναξ ὁ $ABΓΔ$, καὶ τοῦ κανόνος, περὶ ὃν ἐλίσσεται
 ὁ χάρτης, τὸ ὑπεράνω μέρος ἐξελλίτταν τετορνευμένην
 τὴν ZH ..., καὶ πρὸς τὸν πίνακα ἐπάνω τῶν ὑσπληγ-
 γίων καὶ τῶν ἀστερίσκων τῶν τὰ χεῖρα κινούντων 5
 ἀποσπάσας μικρὸν περιτίθῃμι τύμπανον τὸ $ΘΚ$. ἐχέτω
 δὲ τὸ τύμπανον ... κατὰ κορυφὴν μέρος κύκλῳ τετορ-
 8 νευμένον τρόχιλον. καὶ περὶ τὸν ἄξονα τοῦ τυμπάνου
 ἄλλον περιτίθῃμι ἄξονα μικρὸν προσαραρότα τῷ ἄξονι
 τὸν M , ὅπως ὁ συμφωνῇ ὡς ἔμα στραφήσεται μελίζονι 10
 τυμπάνῳ. περιειλήσας οὖν σπάρτον περὶ τὴν HZ
 ἐξελλίτταν, ὅση μέλλει ἐξελίσσειν τὸν χάρτην, ὃν ἀπο-
 δίδωμι ... περὶ ἕτερον τρόχιλον ... τῷ πρώτῳ τυμ-
 πάνῳ τὸν M περιειλῶ τὴν εἰς τὴν λείαν ἀποδομένην
 9 σπάρτον· ἔστω δὲ ἡ N . δῆλον οὖν ὅτι μικρὸν τῆς 15
 σπάρτου ἐκλυθείσης ὑπὸ τῆς λείας πολὺ μέρος τοῦ
 χάρτου καὶ ταχὺ ἐπειληθήσεται. ἄξων δέ, ἐν ᾧ ἔχει
 τὸ τύμπανον, ... τὸ $NΞ$. χρὴ δὲ τοὺς ἀστερίσκους καὶ
 τὸ τύμπανον ἀνεμποδίστως κινεῖσθαι.

1 distinguit T ἔστω γὰρ GT_2 : om. AT_1 κατὰ om. G 4 f.
 <ἐχέτω> καὶ πρὸς a: f. παρὰ 6 f. παρατίθῃμι. cf. p. 424, 19.
 446, 4 7 f. τύμπανον <κατὰ τὸ> κατὰ κορυφὴν μέρος κο-
 ρυφὴν a: κρόταφον codex Graecus Baldii l. l. p. 46 8 τρόχιλον
 a: f. ἄξονα 9 ἄξονα a: f. τρόχιλον. cf. v. 13 προσαραρότατα T
 10 M scripsi: μὲν a f. συμφωνῇ ὡν, nisi forte συμφωνῇ ὡς
 ut glossema ad προσαραρότα delenda sunt f. <τῷ> μελίζονι
 11 εἰς G 12 f. ἦν (sc. σπάρτον) 12—13 f. ἀποδίδωμι <εἰς
 τὸ τύμπανον τὸ $ΘΚ$ > 13 f. <τὸν> ἕτερον f. <ἔμα στρα-
 φόμενον> τῷ 14 $\mu\sigma$ T 16 ἐκλυθείσης Prou (cf. p. 440, 6.
 452, 4—5): ἐκλυθείσης a: ἐκλυθείσης M μέρος A: μέρει GT
 (A sic: μέρ⁹, incertum propter chartae maculam, utrum μέρει
 corrigere voluerit necne) 17 f. ἀπειληθήσεται ἐν ᾧ a: f.
 σὺν ᾧ ἔχει a: f. τρέχει 18 f. ἔστω ins. $\nu\xi$ a: f. $O\xi$.
 in codicum figuris litterae axis desunt. N iam funem significat.
 cf. lin. 15

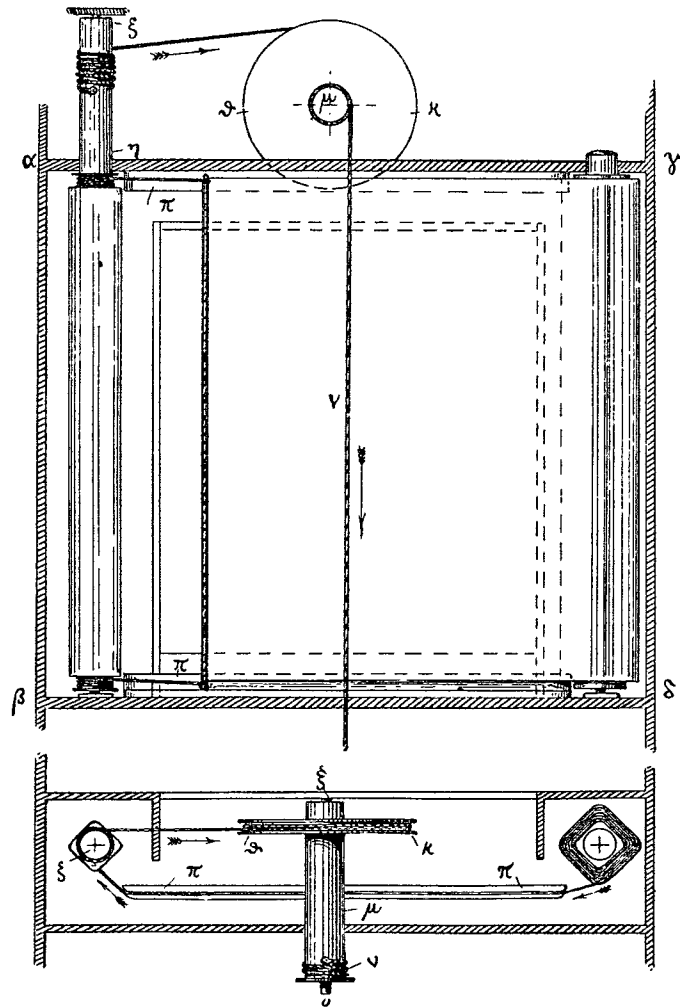


Fig. 105 b.

XXVII ²⁷¹ Ὁ μὲν οὖν παράπλους οὕτω γίνεται. οἱ δὲ δελ-
φῖνες δὲ μὲν καταδύσονται, ὅτε δὲ φανήσονται κατὰ
τὸν ὑπογεγραμμένον τρόπον. ἐκ τῆς κάτω πλευρᾶς
τοῦ πλινθίου τῆς πρὸς τὸ θωράκιον ἡρμωσμένης
μικρὸν ἀπὸ τῶν στροφῶν ἀπολιπὼν ἐποίησα ἐκκοπὰς ⁵
στενὰς ὥσει ρομφωτηρίων, ὥστε διαφαίνειν εἰς τὸ
² θωράκιον κάτω. καταλαβὼν σανίδα ἔγραψα τὰ δελ-
φινάρια, ἡλίκαι βούλομαι, καὶ περιέτεμον καὶ περιε-
ρίνῃσα τὴν ἐκτὸς γραμμὴν. ἔστω δὲ ἄξόνιον ὑπὸ τὰ
στέρνα τοῦ δελφιναρίου, ἐν ᾧ ἔπηξα περόνην σιδηρεῶν ¹⁰
καὶ . . . εἰς τὰ στέρνα τοῦ δελφιναρίου. ἔστω εἰς τὴν
ἐκκοπὴν ὁχοούμενον ἐξ ἐνὸς μέρους τρόχιλος καθάπερ
τὸ ὑπογεγραμμένον· ἡ δὲ ἐκκοπή ἢ ἐκ τῆς πλευρᾶς
³ ἢ AB, ἄξων δὲ ὁ ΓΔ, τρόχιλος δὲ ὁ EZ. τρυπῶ οὖν
τὸν ἄξονα κατὰ τὴν ἐκκοπὴν <κατὰ> τὸ Θ καὶ ἐνέ- ¹⁵
πηξα τὴν περόνην τοῦ δελφιναρίου. οὐκοῦν ἕαν τις
περιάγῃ τὸν τρόχιλον τῇ χειρὶ, ὅτε μὲν καταδύσεται
ὁ δελφινίσκος κάτω διὰ τῆς ἐκκοπῆς εἰς τὸ θωράκιον,
⁴ ὅτε δὲ ἀναδύσεται ἐν τῷ πίνακι. ἵνα οὖν αὐτόματον
<τοῦτο> γένηται, σπάρτον ἀπαγκυλώσας περιτίθῃμι ²⁰
περὶ τὸν τύλον τὸν ἐνόντα ἐν τῷ τροχίλῳ τὸν Z καὶ
περιελίξας τὸν τρόχιλον ἀποδίδωμι εἰς τὴν λείαν.

1 οὖν om. T 5 ἐποίησεν a: corr. Haase et Prou ἐκο-
πὰς Leid. Scalig. 45: ἐκοπὰς AG: ἐκ ποὰς T 6 στενὰς
scripsi: στεγνὰς a 7 καταλαβὼν a: f. καὶ λαβὼν σανίδα a:
σανίδα M 8—9 περιερίνῃσα AT: περιερίνισα G 10 ᾧ
refer ad ἄξόνιον ἔπηξα M: ἔσπηξα a: f. ἐνέπηξα. cf. lin.
15—16 11 f. <ἐμπεπηγυῖαν> εἰς. cf. p. 440, 1 ἔστω <δὲ>
Prou 12 ὁχοούμενος Prou τρόχιλος: f. τρόχιον 14 f.
<ἔστω> ἢ 15 κατὰ inserui 16 f. δελφιναρίου <εἰς τὸ
τοῦ ἄξονος τρόχημα> 17 καταδύσεται GT: καδύσεται A
20 τοῦτο inserui. cf. p. 372, 6. 388, 6 22 f. <περὶ> τὸν
τρόχιλον

dekoration wickelt, sei mit einer rund gedrehten Walze $\zeta\eta$ versehen. Nach der Bühnenwand hin oben über den kleinen Hebeln und den Sternrädern, die die Arme in Bewegung setzen, stelle ich in geringem Abstände eine Welle $\vartheta\kappa$ auf
 5 (Fig. 105 a und 105 b). Es sei die Welle an der Seite mit einer rings gedrehten Achse¹⁾ ($\omicron\xi$) versehen. Um 8 die Achse der Welle lege ich noch eine andere kleine Achse²⁾ μ , welche mit der Achse (der Welle) fest verbunden ist, auf daß sie, damit verwachsen, zu gleicher Zeit
 10 mit der größeren Welle sich dreht. Ich wickle nun eine Schnur um die Walze $\eta\zeta$, so lang, daß sie die Wandeldekoration abwickeln kann. Diese Schnur³⁾ leite ich nach der Welle $\vartheta\kappa$ ³⁾, und ich wickle um eine andere Rolle⁴⁾ (Winde) μ , welche zugleich mit der ersten Welle sich
 15 dreht⁵⁾, die nach dem Gegengewicht geleitete Schnur. Das sei ν . Es leuchtet nun ein, wenn die Schnur nur 9 wenig von dem Gegengewichte angezogen wird, so wird ein großer Teil der Wandeldekoration und zwar schnell aufgewickelt.⁶⁾ Die Achse, an welcher die Welle läuft⁷⁾,
 20 sei⁸⁾ $\omicron\xi$. Die Sternräder und die Welle dürfen sich aber in ihren Bewegungen nicht hindern.

XXVII Die Flotte segelt also in solcher Weise vorbei. 3. Scene
 Die Delphine aber werden in der unten beschriebenen (Fortsetzung).
 Weise bald untertauchen, bald zum Vorschein kommen. Fig. 106 a—c.

1) Handschriftlich: 'Rolle'.

2) Diese Achse ist weiter unten (Z. 13) als 'Rolle' (Winde) bezeichnet. Die Bezeichnung μ beruht hier auf Konjektur.

3) Im griechischen Texte, der hier verderbt ist, steht statt 'diese Schnur' das Relativum 'welche' in Bezug auf die Dekoration. Die Worte 'nach der Welle $\vartheta\kappa$ ' fehlen.

4) Vielleicht ist zu schreiben: 'um die andere Rolle (Winde) μ ' (= Achse μ , vgl. oben Z. 8).

5) Die Worte 'welche zugleich' und 'sich dreht' beruhen auf Vermutung.

6) Richtiger vielleicht: 'abgewickelt'.

7) Dieses Wort ist nach Vermutung gegeben. Im Griechischen steht 'hat'.

8) Dieses Wort fehlt im griechischen Texte. Ferner nennt dieser irrtümlicherweise die Achse $\nu\xi$ statt $\omicron\xi$.

ὁ δὲ δελφινίσκος οὕτως ἐμπεπηγὼς ἔσται εἰς τὸν ἄξονα ὥς . . . ἐφ' οὗ ὁ *K*, πρὸς ὁρθὰς ὧν τῷ ἄξονι, ὁ δὲ *ΓΔ* ἄξων πρὸς ὁρθὰς τῷ θωρακίῳ.

XXVIII

Πέρας οὖν ἔχοντος τοῦ παράπλου κλεισθήσονται πάλιν αἱ θύραι, καὶ ἡ σπάρτος ἐλκυσθεῖσα ἐκσπάσει τὸ περόνιον καὶ καταρρίψει τὸ ὀθόνιον, ἐν ᾧ ἔσται ὁ Ναύπλιος γεγραμμένος ὁ τὸν πυρσὸν ἡρῶς καὶ ἡ Ἀθηνᾶ. καὶ ἀνοιχθέντος τοῦ πίνακος αἱ μὲν νῆες οὐ φαίνονται, 272 τὰ δὲ προειρημένα. δεήσει δὲ καὶ τὸν πυρσὸν εὐθὺς 2 ἀνακαίεσθαι. ποιήσομεν οὖν καὶ τὰ κατὰ τὸν πυρσὸν οὕτως· ἔσται ἡμῖν ἐπὶ τοῦ ἐπιστύλου καὶ τῶν τριγλύφων σανλῆς ἐπισκοτοῦσα δι' ὅλου τοῦ πίνακος, ἥτις ἐπικαλύψει τὴν τε ἐξελεύ- 25 τραν τὴν τὸν παράπλου ἀγούσαν καὶ τὴν τοῦ πυρὸς πραγματείαν καὶ τὴν τῆς μηχανῆς ἐπαρσιν, ἵνα μηδὲν τῶν προειρημένων εἰς τὸ κατὰ πρόσθεν μέρος τοῦ πίνα-

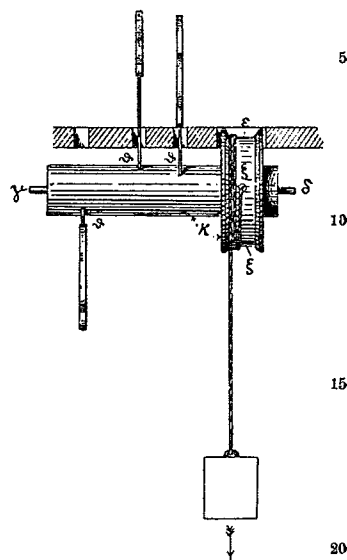


Fig. 106 a.

1—2 f. τὸν <ΓΔ> ἄξονα 2 f. ὥς <ὁ τροχίλος> f. τὸ *K*.
cf. p. 426, 2 3 f. <ἔστω> τῷ 7—8 ἐκσπάσει *AG*: καὶ
σπάσει *T*₁, corr. *T*₂ 13 οὐ *AG*: ἐ *T* (ἐφαίνονται): an οὐκέτι?
15 καὶ om. *G* 19 ἐπιστύλου *AG*: στύλου *T*: ἐπιστύλου *Prou*
23 πυρὸς: f. πυρσοῦ 24 ἐπαρσιν *G* 25 κατὰ πρόσθεν
AT: καταπρόσθεν *G*: κάτω πρόσθεν *Prou*. cf. p. 352, 8. 432, 4

In der unteren Seite des Kastens (dem Bühnenboden), welche dem Hohlraume angepaßt ist, machte ich in geringem Abstände von den Thürangeln Ausschnitte (Spalten) (Fig. 106 a und 106 b), so eng wie für Holzzinken, doch so,

Fig. 106 c.

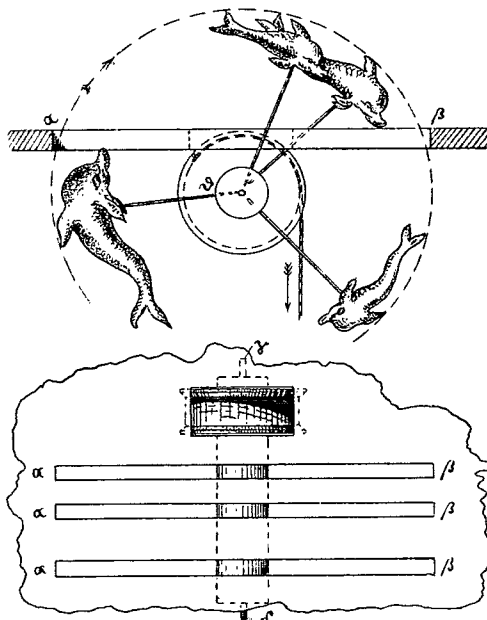


Fig. 106 b.

5 daßs sie in den Hohlraum unten Licht lassen. Dann nahm 2
 ich ein Brett, malte beliebig große Delphine (Fig. 106 c),
 beschnitt es ringsum und feilte den äußeren Umriss aus.
 Unterhalb der Brust des Delphins befand sich eine kleine
 Achse. In dieser befestigte ich einen eisernen Stift, der

3 κος φαίνεται· ὅπως δὲ μὴ ἀλόγως ἡ σάνις ἐπικειμένη
 <ῆ>, ἀετὸς προστίθεται αὐτῇ καθάπερ δὴ ναῖσκα· τὰ δὲ
 ἀπολειπόμενα ἐκατέρωθεν πτερυγία τῆς σανίδος [†]ἐπι-
 φύεται μέλανι ἢ ἀέρι· τίθεται δὲ ἐχομένη τῆς ἐξελλί-
 τρας ἢ μηχανῆς. τῆς δὲ μηχανῆς ἐκ τοῦ ἄλλου μέρους 5
 ἢ τοῦ πυρσοῦ γίνεται κατασκευὴ τοιαύτη οὕσα. ἐκ
 λεπίδων χαλκῶν δεῖ ποιῆσαι καθάπερ κιβωτάριον
 4 πῶμα μὴ ἔχον, ἀλλὰ ἄχανές. τοῦτο δὲ δεῖ στῆσαι
 ὀρθὸν ὀπίσω τῆς σανίδος τῆς ἐπικαλυπτούσης καὶ
 καθηλωθῆαι πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ πλινθίου. ἐχέτω δὲ 10
 τὸ μὲν ἑδάφος τὸ κιβωτάριον πρὸς τῇ σανίδι, τὸ δὲ
 χάσμα ἕξω βλέπον τῆς σανίδος. ἐκ δὲ τῆς ἔνω πλευ-
 ρᾶς τοῦ κιβωταρίου ἐκκεκρόφθω ὀπὴ διαφαίνουσα ὥσεί
 θυρίς, ὥστε ὅταν λύχνος καιόμενος τεθῇ εἰς τὸ κιβω-
 τάριον, τὸ τῆς φλογὸς αὐτοῦ διήκειν ἄκρον εἰς τὸ ἔνω 15
 μέρος τοῦ κιβωταρίου διὰ τῆς ὀπῆς. τούτου δὲ ὑπάρ-
 5 χοντος ὁ λύχνος ὑποκείσθω καιόμενος. ἄλλω δὲ λεπι-
 δίῳ χαλκῷ τριγώνῳ καταπωμαζόμεν τὴν ὀπὴν, ὥστε
 ἀποκεκλείσθαι τὴν φλόγα. ἐπάνω δὲ τοῦ κιβωταρίου
 καὶ τῆς πεπωμασμένης λεπίδος ἐπιτίθῃμι ξύσματα 20
 τεκτονικὰ ξηρότατα. οὐκοῦν ὅταν ἀποσπάσω τὸ λεπί-
 διον τὸ πεπωμακὸς τὴν ὀπὴν, ἢ φλὸξ τοῦ λύχνου

1 ἐπικειμένη M (idem proposuerat R. Schoene l. l. p. 75):
 ἐπιμήκειμένη A T: ἐπιμήκει κει μένη G (altero κει a manu rec.
 delete): ἐπιμ<έν>η κειμένη Haase: ἐφ' ἢ κείται Prou ἢ prae-
 eunte edit. Parisin. inserui (ἐπὶ * μὴ κειμένη ed. Paris., [†]* f. ῆ'
 in margine) 2 προστίθεται Prou αὐτῇ A G: τῇ T 3 ἀπο-
 λειπόμενα T 3—4 ἐπιφύεται a: f. ἐπιφύρεται (synon. μολύνω
 450, 4—5): ἐπιχρίεται R. Schoene l. l. p. 75. cf. Diopt. 188, 12

12 βλέπων T 13 κιβωτάριον T mg. (cf. p. 444, 3. 6): κι-
 βώτρου T: κιβώ^{τρου} (= κιβώτρου?) A G: κιβωτοῦ Leid. Scalig. 45
 14 εἰς om. T 16 τοῦτο T f. δὲ <οὕτως> 18 κατὰ
 πωμαζόμεν A T: κατὰ πωματίζομεν G

auch in der Brust des Delphins festsetzt.¹⁾ In den Spalt trete mit einer Seite eine Rolle, wie die unten gezeichnete. Der Ausschnitt aus der Seite (= Bühnenboden) sei $\alpha\beta$ (Fig. 106 b), die Achse $\gamma\delta$, die Rolle $\varepsilon\zeta$. Ich durchbohere ³ also die Achse gegenüber dem Ausschnitte bei ϑ (Fig. 106 a und 106 c) und stieße²⁾ den Stift des Delphins hinein. Wenn man nun die Rolle mit der Hand dreht, so wird der Delphin bald nach unten durch den Spalt in den Hohlraum versinken, bald aber auf der Bühne auftauchen. Damit dies ⁴ nun von selbst geschieht, mache ich in eine Schnur eine Öse, lege sie um den Pflock ξ (Fig. 106 a), der sich an der Rolle befindet, und nachdem ich die Schnur um die Rolle geschlungen habe, leite ich sie nach dem Gegengewichte. Der kleine Delphin soll aber so in die Achse ($\gamma\delta$) ¹⁵ eingefügt sein wie die Rolle³⁾ bei κ , nämlich rechtwinklig zur Achse ($\gamma\delta$). Die Achse $\gamma\delta$ bilde aber rechte Winkel mit dem Hohlraume.

XVIII Wenn die Schiffe nun vorbeigesegelt sind, werden ^{4. Scene.} die Thüren wieder geschlossen, und sobald die Schnur ^{Fig. 107 a und 107 b.} angezogen wird, zieht sie den Bolzen heraus und läßt ²⁰ den Prospekt fallen, auf welchem Nauplius mit erhobener Fackel und Athene dargestellt sind. Und nach Öffnung der Bühne sind die Schiffe nicht sichtbar, sondern nur die eben bezeichneten Personen. Es muß aber auch sogleich die ²⁵ Fackel angezündet werden. Die Vorrichtungen zum An- ² zünden des Feuerzeichens treffen wir in folgender Weise. Auf den Architrav (Hauptbalken) und die Triglyphen (Dreischlitze) setzen wir ein Brett, welches die ganze Bühne überschattet und die das Heransegeln bewirkende Walze ³⁰ sowie die Vorrichtung zum Anzünden des Feuers und das Emporheben der Schwebemaschine verdecken soll, damit von den eben erwähnten Dingen vorn auf der Bühne nichts zu sehen ist. Auf dafs es aber nicht den Anschein ³

1) Nach Vermutung zugesetzt.

2) In dem eigentümlichen Wechsel der Tempora schließt sich die Übersetzung eng an das Original an.

3) 'Die Rolle' nach Vermutung zugesetzt.

ἄψεται τῶν ξυσμάτων, καὶ εὐθὺς ἀνακαυθήσεται. πρὶν
δὲ τὰ ξύσματα καυθῆναι, οὐ βλέπεται ἡ τοῦ λύχνου
6 φλόξ κεκρυμμένη ἐν τῷ κιβωταρίῳ· καὶ γὰρ ξύλινον

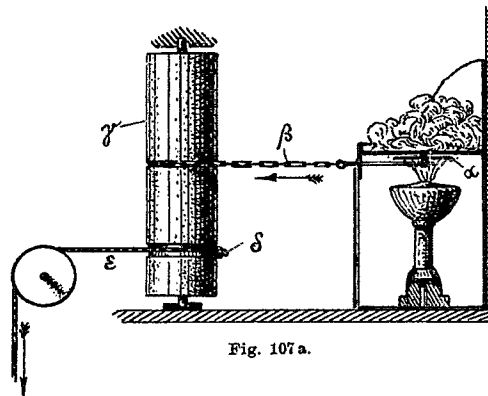


Fig. 107 a.

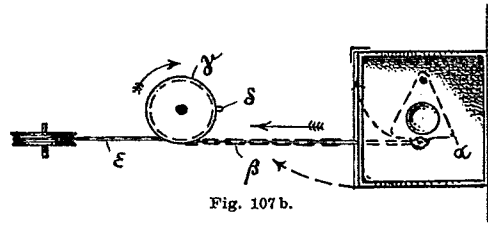


Fig. 107 b.

ἐπιούριον ἔξει, εἰάν βουλώμεθα τελείως πάντοθεν
πωμάσαντες ἀόρατον ποιῆσαι τὴν φλόγα. ἵνα δὲ 5
ἀσφαλῶς μένῃ ὁ λύχνος ἐν τῷ κιβωταρίῳ, περόνιον

1 f. εὐθὺς <ταῦτα> 3 γὰρ AG: τὸ T 4 ἐπιούριον AT:
ἐπίουρον G: f. κλειθρίον, nisi f. v. 3 καὶ γὰρ usque ad vers. 5
φλόγα delenda sunt. vid. proleg. ad fig. 107

gewinnt, als sei das Brett ohne Grund darauf gesetzt, wird ein Giebel grade wie bei einem Tempel darauf angebracht. Die nach beiden Seiten übrigbleibenden Ecken (Pterygia, Flügel) des Brettes werden mit schwarzer oder
 5 mit Luftfarbe bestrichen (Fig. 101). Die Schwebemaschine wird so aufgestellt, daß sie sich dicht neben der Walze befindet. Auf der anderen Seite der Maschine wird das Feuerzeichen folgendermaßen vorgerichtet. Aus Kupferplatten ist ein kleiner kastenähnlicher Behälter herzustellen,
 10 der keinen Deckel hat, sondern offen steht. Man muß 4 den Behälter aufrecht hinter das ihn verdeckende Brett stellen und an die Seite (Decke) des Bühnenkastens annageln (Fig. 107 a). Der Boden des Behälters liege am
 15 Brette an, die Öffnung aber nach der dem Brette gegenüberliegenden Seite. Aus der oberen Seite des Behälters (Fig. 107 b) schneide man eine Licht durchlassende, einem Fenster ähnliche Öffnung, daß die Flammenspitze oben im Behälter durch die Öffnung dringt, wenn eine brennende
 20 Lampe in den Behälter gestellt wird. Nach diesen Vorkehrungen stelle man den Leuchter brennend darunter (Fig. 107 a). Mit einem anderen, dreieckigen Kupfer- 5 plättchen verdecken wir von unten die Öffnung, so daß die Flamme abgeschlossen ist. Aber oben auf den Kasten und die zur Verdeckung benutzte Metallplatte lege ich
 25 sehr trockene Hobelspäne. Wenn ich daher das die Öffnung verdeckende Metallplättchen fortziehe, so wird die Flamme der Lampe die Hobelspäne anzünden, und diese werden sofort in Brand geraten. Man sieht aber die Flamme der Lampe nicht eher, als bis die Späne wirklich anfangen
 30 zu brennen, da die Lampe im Behälter versteckt ist. Dieser soll nämlich auch mit einem kleinen, hölzernen 6 Nagel¹⁾ versehen sein, für den Fall, daß wir den Behälter vollständig von allen Seiten verdecken und so die Flamme unsichtbar machen wollen. Damit aber die Lampe im

1) Man erwartet statt 'Nagel' eine Bezeichnung für einen Verschluss, etwa 'Schieber' (vgl. S. 401, 25) oder 'Klappe aus Bronze'. Vgl. die Einleitung zu Fig. 107.

ἔστω ὑπερέχον ἐκ τοῦ κάτω μέρους. ὁ δὲ λύχνος
 ἔστω τῶν εἰς τοὺς λαμπτήρας ἐμβαλλομένων καὶ περι-
 τιθεμένων περὶ περόνην. ἵνα οὖν περὶ τὸν καθήκοντα
 καιρὸν αὐτόματον ἀνοιχθῇ τὸ λεπίδιον, παρατίθημι
 7 ἄξόνιον ἀπέχον ἀπὸ τοῦ πυρός. ἐκ δὲ τῆς λεπίδος 5
 ἄλυσείδιον ἐνάψας ἐξέδησα εἰς τὸ ἄξόνιον, ὅπως ὕταν
 ἐπιστραφῇ τὸ ἄξόνιον, περιελθῇ τὸ ἄλυσείδιον καὶ ἐπι-
 σπάσῃται τὸ λεπίδιον. ἐπιστρέψει δὲ ὁμοίως τὸ ἄξόνιον
 σπάρτος ἐκ τῆς λείας περὶ τύλον. ἔστω δὲ τὸ λεπίδιον
 τὸ Α, ἄλυσείδιον δὲ περὶ τοὺς τύλους τὸ Β, ἄξων δὲ τὸ 10
 Γ, τύλος δὲ τὸ Δ, σπάρτος δὲ ἡ περὶ τὸν τύλον τὸ Ε.

XXIX Φανέντων δὲ τῶν προειρημένων καὶ τοῦ πυρός
 ἀνακαυθέντος, κλεισθήσεται πάλιν ὁ πίναξ. καὶ ἐκ-
 σπάσασα ἡ σπάρτος τὴν περόνην ῥίψει τὸ ὀθόνιον, ἐν
 15 ᾧ ἔσται καταγεγραμμένη ἡ ναυαγία τῶν νηῶν καὶ τὸ 15
 τοῦ Αἴαντος ζῳῖδιον νηγόμενον. ἐν δὲ τῷ πίνακι
 278 φανήσεται ἡ Ἀθηνᾶ. | ἔσται δὲ ἡ βάσις αὐτῆς ἔχουσα
 2 ἐν τοῖς προσήκουσι τόποις τύλους. καὶ μία μὲν σπάρ-
 τος ἐγρεῖ αὐτὴν ἐπισπασαμένη ἐκ τοῦ ὀπισθεν μέρους
 τοῦ ἰσχαρίου κατὰ τὸ σήκωμα αὐτῆς· ἀποσπασθείσης 20
 δὲ ταύτης ἄλλη περικειμένη περὶ τὸ θωράκιον περι-
 ἄξει αὐτήν, ἕως ἂν ἔλθῃ ἐπὶ τὸν αὐτὸν τόπον, ὅθεν
 ἐξῆλθεν· ἀποσπασθείσης δὲ ταύτης ἄλλη σπάρτος ἐπι-
 σπάσεται ἐκ τοῦ ἔμπροσθεν μέρους τοῦ ἰσχαρίου καὶ
 οὕτω κατακλινεῖ τὴν Ἀθηνᾶν.

25

3 f. περόνας 5 f. <μικρὸν> ἀπέχον ἀπέχοντα T (quam-
 quam ἄξόνιον, non ἄξονα habet) 6 ἐξέδυσσα T 9 <περι-
 τεθεῖσα> περὶ. cf. p. 358, 9 10 f. περὶ τοὺς τύλους del.
 12 caput non disting. a: distinxit Haase πυρός: πυρσοῦ Prou
 14 f. καταρρίψει 15 γεγραμμένη R. Schoene νηῶν a: f.
 νεῶν. sed cf. Philon. Mechan. Synt. IV, p. 98, 32 ed. R. Schoene
 20 f. ἀποσπασθείσης. cf. p. 426, 3. 446, 23 24 ἔμπροσθεν
 scripsi Schoenium (l. l. p. 76) secutus: ὀπισθεν a

Kasten feststeht, ragen unten aus dem Boden ein kleiner Pflock heraus. Der Leuchter sei ähnlich, wie man sie auf die Kandelaber stellt und auf Haltepföcke schiebt. Damit nun zur richtigen Zeit das Plättchen sich von selbst
 5 öffnet, stelle ich eine kleine Achse (Rolle) in geringer Entfernung vom Lichte auf. An die Metallplatte knüpfte
 7 ich eine kleine Kette und band sie an die Rolle, damit das Kettchen sich rings herumwickle und das Plättchen anziehe, sobald die Rolle sich dreht. Eine vom Gegen-
 10 gewichte aus um einen Pflock gelegte Schnur wird in gleicher Weise die Rolle drehen. Das Plättchen sei α (Fig. 107a und 107b), das Kettchen um die Pföcke¹⁾ β , die Rolle γ , der Pflock δ , die Schnur um den Pflock ε .

XXIX Sind nun die oben erwähnten Personen erschienen
 15 und ist das Feuer angezündet, so wird die Bühne
 wieder geschlossen. Dadurch, daß die Schnur den
 Bolzen herauszieht, wird sie den Prospekt fallen lassen, auf welchem der Schiffbruch und schwimmend die Figur des Ajax dargestellt ist. Athene wird aber auf der Bühne
 20 erscheinen. Ihre Basis soll an den entsprechenden Stellen Pföcke (Fig. 108a und 108c) haben. Eine Schnur (s) wird
 2 die Figur der Athene³⁾ hinten von der Hüfte aus anziehen und aufrichten, daß sie im Gleichgewichte ist. Wenn diese Schnur aber abgelöst ist, so wird eine andere, welche
 25 rings um den Hohlraum liegt (c; Fig. 108b), die Athene herumführen, bis sie zum Ausgangspunkte zurückkehrt. Ist diese Schnur aber abgestreift, so wird wieder eine andere (e) die Athene auf der Vorderseite der Hüfte anziehen und so niederlegen (Fig. 108e).

5. Scene
 (Erscheinung
 der Athene).
 Fig. 108a—e.²⁾

1) Vorausgesetzt, daß die Worte echt sind, ist wohl an die Pföcke oder Zapfen am Schieber und an der Rolle zu denken, an denen das Kettchen befestigt ist.

2) Die genauere Beschreibung des rekonstruierten Mechanismus sowie Figur 108a—e s. vorn in der Einleitung zu Figur 108.

3) Diese hat man bis jetzt vornüberliegend zu denken (Fig. 108a).

XXX Λοιπὸν δὲ ἐστὶν ἡμῖν διηγήσασθαι, τίνι τρόπῳ
 ὃ τε κεραυνὸς ἐν τῷ πλινάκι πεσείτῃ καὶ τὸ τοῦ Αἰάν-
 τος ζώδιον ἀφανισθῇσεται. γίνεται οὖν καὶ ταῦτα,
 καθάπερ μέλλομεν ἐξηγεῖσθαι κατὰ μέρος. ὅπου τὸ
 ἔδαφος τοῦ πλινάκος, ἔσται γεγραμμένον τὸ . . . ζώδιον·
 κατ' αὐτὸν δὲ ἔστω ἐκκοπή ἐν τῇ ἄνω πλευρᾷ τοῦ
 πλινθίου πεποιημένη καὶ ἐν τῇ κάτω, καθάπερ καὶ ἐπὶ
 2 τῶν δελφίνων ἐδηλώσαμεν. κατατείνονται οὖν ἐκ τῆς
 ἄνωθεν πλευρᾶς τῆς ἐκκοπῆς χορδαὶ δύο λεπτόταται
 τῶν εἰς τὰς σαμβύκας ἐμβαλλομένων ἕως κάτω εἰς τὸ
 θωράκιον διὰ τῆς ἄνω οὔσης ἐκκοπῆς. ἵνα δὲ ἐν τῷ
 ναύσκῳ ὥσι τεταμέναι, καθάπτονται εἰς κολλάβους δύο
 ἐκ τοῦ ἄνωθεν μέρους, ἵνα ἐπιστρεφομένων τῶν κολ-
 3 λάβων τὴν τάσιν ἔχωσιν. ἐγεῖρθ' ἐν δὲ σανίδιον λεπτὸν
 καὶ ὑπόμηκες, ὥστε χωρεῖν αὐτὸ διὰ τῶν ἐκκοπῶν εὐ-
 κόπως καὶ σταθῆν ἐκ τοῦ ὑπερθύρου μὴ ὑπερέχειν
 αὐτὸ τὸ ὑπερθύρον εἰς τὸν πλινάκα· τρυπηθὲν δὲ δυσὶ
 τρυπήμασι κατὰ μῆκος περιλαμβάνει τὰς χορδὰς ἐπι-
 ούροις· προσκολλᾶται δὲ καὶ ὑπισθ' ἐν τοῦ σανιδίου τὸ

1 caput distinxi: non disting. a ἡμῖν AG: ἡ μὲν T: ἐμοὶ M
 2 ὃ τε Brinkm. et Prou: ὅτε a 4 ἐξηγήσθαι G 5 ἔδα-
 φος G: ἔφ (= ἔφος) A: ἔφο T f. τὸ <τοῦ Αἰάντος>. cf. v. 2.
 p. 446, 16 6 αὐτὸν a: αὐτὸ Haase, sed non opus est corrigere,
 si Aiacis nomen additum erit f. ἐν <τε> 10 ἄμβυκας a:
 corr. Prou (σαμβύκας voluerat etiam Haase in schedis Schoe-
 nianis, sed rursus deleuit): ἄμπυκας Parisin. suppl. 11 in marg.
 et Ambrosianus C 266 infer. supra scripsit 11 θωράκιον G:
 ῥάκιον AT f. ἐκκοπῆς <καὶ τῆς κάτω> 12 ναύσκῳ: an
 πλινάκι? τεταμέναι a: corr. R. Schoene in schedis suis δύο
 scripsi: ᾱ a: 'f. β' Parisin. suppl. 11 in marg. 14 στάσιν a:
 corr. R. Schoene ἐγεῖρθ' ἐν: ἐργασθ' ἐν Prou. cf. p. 432, 12 f. δὲ
 <ἔστω> 16 f. ἐκ <τοῦ ἄνω μέρους> τοῦ ὑπερθύρου 18 περι-
 λαμβάνει a: περιλαμβάνειν Prou 18—19 f. ἐπιούροις <προσ-
 ηγγυλωμένους> 19 τὸ: f. τι <πλατυσμάτιον> cf. Diopt. 188, 19. 20

XXX Schliesslich haben wir noch auszuführen, auf 5. Scene
welche Weise der Blitz in die Bühne schlägt und (Schluss).
die Figur des Ajax verschwindet. Dies geschieht Fig. 109.
nun, wie wir gleich im einzelnen erklären wollen. Wo der
5 Boden (die Fläche) der Bühnenhinterwand ist, soll die Figur
des Ajax¹⁾ (auf dem dritten Prospekte) gemalt sein. Ihm
gegenüber sei in der oberen und unteren Seite des Bühnen-
kastens ein Ausschnitt gemacht (Fig. 109), ähnlich wie wir
ihn bei den Delphinen²⁾ beschrieben haben. Man spannt nun 2
10 von der oberen Seite des (oberen) Spaltes zwei sehr feine
Saiten von der Sorte, wie man sie auf die Sambyken³⁾ zieht,
bis unten in den Hohlraum durch den oben und unten⁴⁾
befindlichen Ausschnitt. Damit sie im Tempelchen (d. i. auf
der Bühne) straff sind, werden sie oben an zwei Wirbel ge-
15 knüpft, damit die Drehungen der Wirbel ihre Spannung
bewirken. Man richte aber ein dünnes, längliches Brettchen 3
so auf, daß es leicht durch die Spalten geht und auf
seite der Oberschwelle der Thüren aufgestellt über die
Oberschwelle selbst nicht nach der Bühne hervorragt. Hat
20 man dann zwei Löcher der Länge nach hineingebohrt, so
umschließt es die an Pflöcke geknoteten⁵⁾ Saiten. Es
wird auf der Rückseite des Brettchens ein dünnes Blei-
plättchen⁶⁾ befestigt, damit das Brett (eine gewisse) Schwere
hat. Führen wir nun mit der Hand das Brettchen oben 4
25 durch die Spalte, so wird es (bestimmt) in senkrechter
Richtung über die Bühne nach unten fallen, weil es ja
rings an den Saiten geführt wird. Diese Saiten streicht
man schwarz an, damit sie nicht sichtbar sind. Das untere

1) Dieser Name ist hier nach Vermutung zugesetzt. Eben-
so ist das Eingeklammerte wie sonst erklärender Zusatz der
Übersetzung.

2) Vgl. oben S. 443, 3.

3) Das sind harfenartige Saiteninstrumente mit sehr dünnen
Saiten zur Erzeugung hoher Töne.

4) Die Worte 'und unten' fehlen im griechischen Texte.

5) Handschriftlich: 'umschließt die Saiten mit Hilfe von
Pflöcken'.

6) Im Texte steht nur 'Blei'.

4 †μολιβίδιον λεπτόν, ὅπως βάρος ἴσχη. ἐὰν οὖν ἔρωμεν
 274 τῇ χειρὶ | τὸ σανίδιον ἄνω διὰ τῆς ἐκκοπῆς, †ἀποπέσῃ
 διὰ τοῦ πίνακος φερόμενον ὀρθόν, ὥς ἂν περὶ τὰς
 χορδὰς περικείμενον. αἱ μὲν οὖν χορδαὶ μέλανι μολύ-
 νονται, ἵνα μὴ δῆλαι ᾖσι· τὸ δὲ ὑποσανίδιον ἐκ μὲν 5
 τοῦ κάτω μέρους χρυσοῦται καὶ λειοῦται ὥς μάλιστα.
 ἐκ δὲ τοῦ ἄνωθεν ὑπογράφεται τι πυροειδές, ὥς τὴν
 5 τοῦ κεραυνοῦ φαντασίαν ποιεῖν. φέρεται δὲ τοῦτο,
 ὅταν ἀφεθῇ, κατὰ μέσον τὸ ζῳδίου, ὥς τεταμέναι εἰ-
 σὶν αἱ χορδαί. τοῦτο δὲ ἄνω μένει περὶ κρητοῦ- 10
 μενον, καθάπερ καὶ τὰ ὀθόνια, ὅπως ὅταν καθῆκον ᾖ,
 ἢ σπάρτος ἐπισπασαμένη τὸ περόνιον ῥίψῃ τὸν κεραυ-
 νόν. τὸ ζῳδίου πεσόντος τοῦ κεραυνοῦ ἀφανίζεται
 οὕτως· ἔστιν ἕτερον ὀθόνιον πεποιημένον καθάπερ καὶ
 τὰ ἄλλα τὰ ἐπικαλύπτονται, μικρὸν δέ, ὥς αὐτὸ τὸ 15
 ζῳδίου ἐπικαλύπτεται τὸ ὀθόνιον. ἐν δὲ τούτῳ γέ-
 γραπται θάλασσα ὁμοία τῇ περιεχούσῃ τὸ ζῳδίου καὶ
 6 τὰ κύματα. καὶ εἴ τι ἄλλο φαινόμενόν ἐστι τῶν ἐγ-
 γείων, προσάπονενέμῃται, ὅπως ἐπικαλυφθέντος τοῦ
 ζῳδίου τὸ †ὅμοιον. καὶ ἐκ τῶν ὀπισθεν δεῖ τὸ ὀθό- 20

1 μολιβίδιον AG: μολυβίδιον T: μολίβδιον M: f. μολύβδιον
 2 f. διὰ τῆς ἄνω ἐκκοπῆς ἀποπέσῃ a: ἀποπεσεῖται Prou:
 f. <οὐ μὴ οὖν> ἀποπέσῃ 3 ἄν: ἄνω Leid. Scalig. 45 6 καὶ
 λειοῦται om. T₁, add. T₂ 7 ἀπογράφεται Prou 9 τεταγμέ-
 ναι a: correxi 10 μένει R. Schoene. cf. p. 430, 11 (an μενεῖ?):
 βλέπει a. cf. p. 442, 12 11 καθῆκον G: καθῆκον AT ἢ AG:
 ἦν T 12 ἐπισπασαμένη M: ἐπισαμένη a περόνιον G: περό-
 ριον AT 13 τὸ <δ' Αἰάντος> Prou: f. τὸ <δὲ> 16 ἐπικαλύ-
 ψηται Prou: ἐπικαλύψεται a τούτῳ G, Ambrosian. C 266 inf.:
 του A: τοῦ MT 17 <ῆ> θάλασσα Prou 18—19 ἐγγείων Egger
 (apud Prou p. 247 adnot. b): ἀγγείων a: f. ἐγγίον 19 f. <καὶ
 τοῦτο> προσάπονενέμῃται. cf. p. 342, 22 προσάπονενέμῃται T
 ὅπως a: οὕτως Prou ἐπικαλυφθέντος ex ἀποκαλυφθέντος corr. T
 20 f. τὸ <ὄραμα ᾗ> ὅμοιον. cf. p. 354, 5 f. ὀπισθεν <μερῶν>.
 cf. Diopt. 188, 19. sed v. supra p. 416, 12 δεῖ Prou: δὲ a

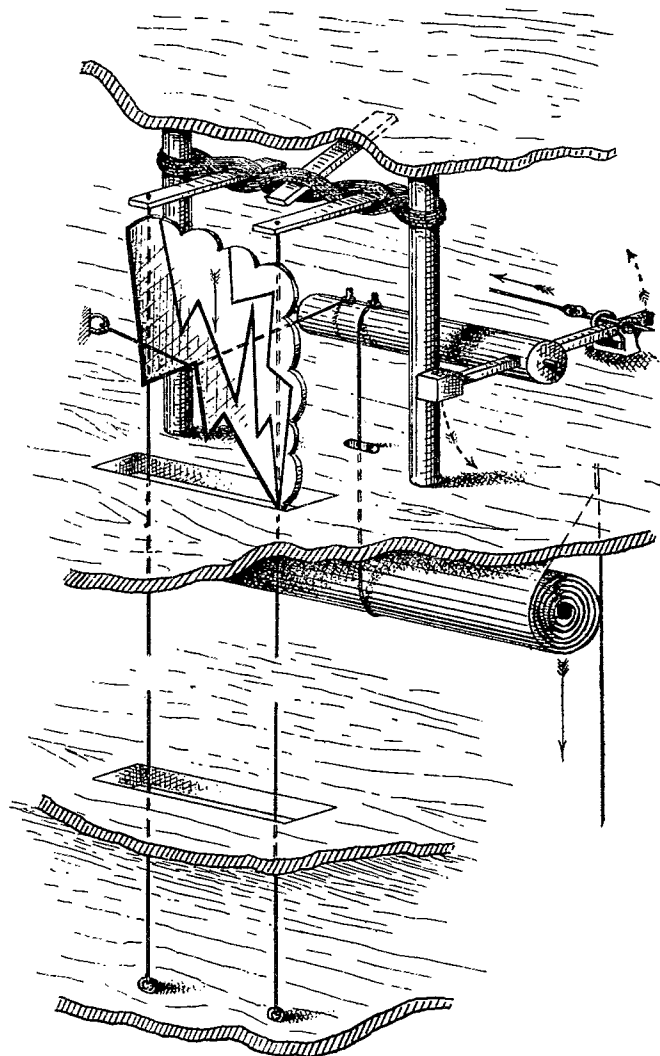


Fig. 109.

νιον ὁμοίως θαλασσοειδεῖ χρώματι προσάποκεχρῶσθαι.
 ἵνα δὲ ἐπικαλύπτομενον μηδαμῶς φανῇ τὸ ὀθόνιον,
 ἔστιν ἄνω συνεστραμμένον καὶ κρατεῖται ὑπὸ τῆς μιᾶς
 περόνης, ὅφ' ἧς καὶ ὁ κεραινὸς κρατεῖται, ὥστε ἐλ-
 κυσθείσης αὐτῆς ἕμα τε τὸν κεραινὸν ἐνεχθῆναι ἐπὶ 5
 τὸ ξφθίδιον καὶ καλυφθῆναι αὐτὸ ὑπὸ τοῦ ὀθονίου,
 ὥστε δοκεῖν πληγὴν αὐτὸ ὑπὸ τοῦ κεραινοῦ ἡφανίσθαι.

7 Τὰ μὲν οὖν κατὰ τὸν πίνακα οὕτως οἰκονομεῖται.
 ὁμοίως δὲ καὶ αἱ ἐν τοῖς ξφθίοις καὶ αἱ τῆς πορείας
 κινήσεις διὰ τοιούτων ὁργάνων πᾶσαι γίνονται, οἷ 10
 τε πίνακες πάντες ὁμοίως διὰ τούτων οἰκονομοῦνται,
 πλὴν ὅτι . . . διαλλάσσονται.

1 θαλασσοειδεῖ Monacens. 431: θαλασσοειδῇ a 3 ἀνε-
 στραμμένον Prou 10 f. τοιούτων 12 <μύθοις> διαλλάσσονται
 Prou: f. <τοῖς μύθοις>. in calce omnium codicum λέλειπται legitur,
 sed iniuria

1) Dies Wort ist nach einer Vermutung übersetzt. In den
 Handschriften steht: 'sieht nach oben'.

2) Der Satz beruht in dieser Form zum größten Teile auf
 Vermutung. Statt 'etwas vom Lande' könnte man auch 'etwas
 von dem in der Nähe Befindlichen, etwas aus seiner Umgebung'
 vermuten.

3) In den griechischen Handschriften steht am Schlusse
 ohne Grund: 'Unvollständig'.

Ende des Brettchens glättet und vergoldet man auf der unteren Seite so viel als möglich. Auf den oberen Abschnitt malt man ein flammenartiges Bild, dafs es die Vorstellung des Blitzes erweckt. Läßt man dieses Brett 5 los, so fällt es mitten auf die Figur, da die Saiten gespannt sind. Das Brett bleibt¹⁾ aber oben, wenn es durch einen Bolzen festgehalten wird, wie schon die Prospekte. Dies geschieht, damit die Schnur im richtigen Augenblicke den Bolzen anzieht und den Blitz schleudert. 10 Hat der Blitz eingeschlagen, so verschwindet auf folgende Weise die Figur (des Ajax). Es ist noch ein anderer Prospekt vorhanden, der zwar ebenso wie die übrigen gemacht, aber schmal ist, damit der Prospekt blofs die Figur des Ajax verdeckt. Auf diesem sind die See gemalt, 15 ähnlich dem (früher erwähnten) Meere, welches die Figur (des Ajax) umgiebt, und die Wogen. Ist noch etwas vom 6 Lande sichtbar, so ist auch dies dazu genommen, damit abgesehen von der Verdeckung der Figur (des Ajax) der Prospekt unverändert erscheint.²⁾ Auch auf der Rückseite 20 mufs der (schmale) Prospekt in gleicher Weise noch mit Meerfarbe bestrichen sein. Damit man aber in keiner Weise es merkt, wenn der schmale Prospekt darüber gedeckt wird, so ist er oben zusammengerollt und wird von dem einen Bolzen gehalten, von welchem auch der Blitz 25 festgehalten wird. Wird dieser Bolzen daher gezogen, so schlägt der Blitz zu gleicher Zeit in die Figur, wie die Figur von dem Prospekte verdeckt wird, so dafs es den Anschein gewinnt, als sei sie wirklich vom Blitze getroffen und verschwunden.

30 So setzt man also die Vorgänge auf der Bühne in Scene. 7 Ebenso führt man durch solche Vorrichtungen sämtliche Bewegungen der Figuren sowie die Bewegungen vom Orte aus, und die Automatentheater werden alle in ähnlicher Weise durch diese Einrichtungen in Betrieb gesetzt, nur 35 dafs sie (in den zu Grunde liegenden Fabeln) von einander abweichen.³⁾

APPENDICES:

HERONIS ALEXANDRINI DE HOROSCOPIIS
AQUARIIS FRAGMENTVM

PHILONIS BYZANTII DE INGENIIS
SPIRITVALIBVS

VITRVVII POLLIONIS CAPITA QUAEDAM AD
PNEVMATICA PERTINENTIA

ΠΕΡΙ ΤΑΡΙΩΝ ΩΡΟΣΚΟΠΕΙΩΝ

FRAGMENTUM.¹⁾

... ὅπως συμβαίνει καθ' ὁμαλήν ῥύσιν ὕδατος ἐκ-
λαβεῖν χρόνον, λέγομεν ὅσα καὶ Ἦρων ὁ μηχανικὸς
ἐν τοῖς Περὶ ὑδρίων ὠροσκοπειῶν ἐδίδαξε. 5

Ἐκτασκευάζεται γὰρ ἀγγεῖον τι ἔχον ὁππότε ὡς ἂν
κλεψύδρα, δι' ἧς ὁμαλῶς, ὡς ἔθος, δύνεται τὸ ὕδωρ
ἐκρεῖν. ὅπερ προκατασκευάζεται τὴν ἀρχὴν τῆς ἐκρύσεως
ἔχον ὅτε πρῶτον ἐκ τοῦ ὀρίζοντος ὁ ἥλιος τὴν πρῶτην
ἀκτῖνα προσβάλλει, καὶ τὸ ῥεῦσάν ὕδωρ ἐν ᾧ χρόνῳ 10
ὁ δίσκος ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα γίνεται φυλάττεται χωρὶς,
εἴτα τὸ ἐφεξῆς ἐν ὅλῳ τῷ νυχθημέρῳ μέχρι τῆς ἐτέρας
ἀνατολῆς ὁμαλῶς καὶ ἀνεκλείπτως καὶ ἀπαύστως ῥυέν
ἐν ἐτέρῳ ἀγγεῖῳ· καὶ τὸ ῥεῦσαν παραμετρεῖται, ποσα-
πλάσιόν ἐστι τοῦ κατὰ τὴν ἀνατολὴν ληφθέντος ὕδατος· 15
καὶ τοῦτό· φησιν ἔσται ἀνάλογον τῷ χρόνῳ· καὶ ὡς
τὸ ὕδωρ πρὸς τὸ ὕδωρ, οὕτως ὁ χρόνος πρὸς τὸν
χρόνον.²

1) Exstat apud Proclum Diadochum *hypotyp. astron.* ed. Basil. 1540 p. 42, ed. Halma p. 107.

5 ὑδρίων ὠροσκοπειῶν Paris. (Regii) 2363 (s. XIV?). 2392 (s. XV) secundum Halma. cf. 2, 13: ὑδροσκοπειῶν ed. Basil.: ὑδρείων Papp. p. 1070, 2 Hu 7 κλεψύδρας codd. ἔθος ἐστὶ codd. 8 κατασκευάζεται codd. 10 ὁ ἥλιος codd.: om. ed. Bas. 12 εἴτ' ἐφεξῆς τὸ ed. Bas. 13 an καὶ ἀπαύστως del.? 14 καὶ τὸ om. codd.

ÜBER WASSERUHREN.

EIN FRAGMENT.

Wie es möglich ist, auf Grund eines gleichmäßigen Ausflusses von Wasser einen Zeitabschnitt zu bestimmen, dazu führen wir alles an, was schon der Mechaniker Heron in seiner Schrift von den Wasseruhren¹⁾ gelehrt hat.

Man konstruiert nämlich irgend ein Gefäß mit einer Öffnung wie etwa eine Klepsydra, mit deren Hilfe das Wasser, wie gewöhnlich, gleichmäßig ausströmen kann. Dieses Gefäß richtet man vorher so ein, daß es mit dem Ausflusse beginnt, sobald die Sonne vom Horizonte den ersten Strahl darauf wirft. Und das Wasser, welches in der Zeit ausfließt, in welcher sich die Sonnenscheibe über den Horizont erhebt, wird gesondert aufbewahrt, darauf in einem anderen Gefäße das Wasser, welches fortgesetzt am Tage und in der Nacht bis zum andern Sonnenaufgange gleichmäßig, ununterbrochen und unaufhörlich ausfließt. Und man stellt durch Messung fest, in welchem Verhältnisse das (in 24 Stunden) ausgeflossene Wasser zu dem während des Sonnenaufgangs erhaltenen Wasser steht. Und dies Verhältniß, sagt er (Heron), entspricht der Zeit. Wie sich das Wasser zum Wasser, so verhält sich die Zeit (des Sonnenaufgangs) zur Zeit (zu den ganzen 24 Stunden).²⁾

1) Nach unserer Auffassung ist diese Schrift identisch mit der S. 3, 15 erwähnten, selbst wenn der Titel der Baseler Ausgabe der echte sein sollte. Anders denkt de Rochas a. a. O. S. 75. Dies eine Fragment zeigt aber schon zur Genüge, daß die Schrift von der Zeitmessung und nicht von der *Recherche des sources* handelte. Auch ist kurz vorher bei Proklos von *ὡροσκοπίων* (Wasseruhren) die Rede.

2) Hier bricht Proklos das Citat aus Heron ab. Bei Heron folgte vermutlich dann die eigentliche Beschreibung des gleichmäßigen Ausflusses, wie er sie auch in der Pneumatik I, 4 (S. 43—47) giebt. Die handschriftliche Figur zu letzterem Abschnitte (s. vorn Fig. 5a) stimmt auffallend mit der in der Baseler Ausgabe stehenden, anscheinend auch einer Handschrift entnommenen Figur (vorn Fig. 5b) überein, die wir daneben gesetzt haben, um eine Vergleichung zu ermöglichen.

LIBER PHILONIS DE INGENIIS SPIRITUALIBUS.

299 Rose In nomine dei pii et misericordis incipit
liber Philonis de ingeniis spiritualibus.

I.

5

Dixit: Quia tuum, amice mi Ariston, iam novi
desiderium ad sciendum ingenia subtilia, voluntati tue
obnoxius interrogacioni respondeo, petitioni de hoc
libro componendo libens acquiesco, presentem siquidem
diligencie tue instituo tractatum, ut de omnibus que 10
huiusmodi quesieris ingeniis tibi non incommodum sit
exemplum.

De hiis itaque tractare incipiens. inprimis assero
quod harum sciencie rerum nonnullis sapientum naturae
sunt incognite. unde et philosophi qui in rebus con- 15
sideraverunt naturalibus plurimorum erronee opinioni
non consentientes dixerunt vas vacuum non esse,
quemadmodum ipsi arbitrati sunt, sed vel aëre vel
aliquo aliorum corporum plenum. ego vero in presenti
negotio brevitati cupiens deservire nec eorum verba 20

3 Hunc Philonis librum primus edidit V. Rose *Anecdota Graeca et Graecolat.* II, 299—313 6 mi Ariston Rose: Marzotom vel mi argutom codd. 14 nonnullis Rose: nulli codd.

DIE DRUCKWERKE PHILONS VON BYZANZ.

Im Namen des heiligen und barmherzigen Gottes¹⁾
beginnt Philons Schrift über die Druckwerke.

5

I.

Er sagte²⁾: Da mir jetzt, mein lieber Freund *Einleitung*.
Ariston, Dein Verlangen, die trefflichen (pneumatischen)
Erfindungen kennen zu lernen, bekannt ist, so willfahre
ich Deinem Wunsche, antworte auf Deine Frage und er-
fülle gern Deine Bitte, diese Schrift zu verfassen, indem

1) Dieser feierliche Anfang erklärt sich daraus, daß die lateinische Übertragung nach einer verlorenen arabischen Übersetzung angefertigt ist. Auch der originale griechische Text ist nicht erhalten.

2) Falls der Name Ariston, dem Philon bekanntlich das 4. und sog. 5. Buch seiner 'Mechanischen Zusammenstellung' (*Μηχανικὴ σύνταξις*) widmete, richtig hergestellt ist, so darf man wohl zu dem Eingange die Anfänge des 6. und 7. Abschnittes des arabischen Codex 966 in Oxford vergleichen. Dort steht, wie Herr Baron Carra de Vaux die Güte hatte brieflich mitzuteilen, im Eingange des sechsten, 24 unbekannte Philonische Kapitel (Druckwerke, Automaten u. dgl.) enthaltenden Abschnittes: „Er sagte: Ich habe erfahren, mein lieber Ariston, daß Du großes Verlangen habest, die physikalischen Apparate kennen zu lernen. Deshalb habe ich Dir dieses Buch widmen wollen, damit Du darin Deine Befriedigung findest.“ Darauf folgt die Beschreibung von 24 Apparaten. Am Anfang des siebenten Abschnittes steht dann: „Archimedes hat gesagt: Mein lieber Ariston, ich will Dir erklären, wie man die Wasseruhren konstruiert.“ S. dazu die *Einleitung*.

inducere nec controversancium obiectiones ad presens volo pertractare, ne dispendiosam sermo meus incurrat prolixitatem. constat quippe et liquide declaratur, immo et manifeste sensui apparet quod aër unum ex primis sit elementis, ex rebus quoque primo nobis manifestis et sub sensu cadentibus, re quidem, non nomine tantum. de quo sufficienter dicturus sum ad manifestandum quod intendo, et confirmabo quod aër est corpus sic.

II.

Si enim accepero vas, quod vacuum esse putatur, sic formatum, ut in medio sit amplum, in summo strictum, cuiusmodi sunt amphore que in Egipto fiunt, et inpressero illud in aque profundum, nichil penitus aque intrabit, donec exierit inde pars aëris, et post exitum aëris fiet aque ingressus. huius autem ostensio ex hoc erit exemplo. oportet itaque, ut accipiatur vas, quale predocui, non amplo ore, in cuius fundo sit foramen minutum et obstruatur cera. deinde
 301 convertatur vas ore verso et ponatur in profundo aque. curandum tamen est, ut recte sit positum a nulla sui parte inclinatum. et sic inprimatur cum manibus, donec totum in aqua submergatur. quod si paulatim et suaviter extrahatur, invenietur interius siccum, in nulla ipsius parte preter os exterius madefactum. hinc

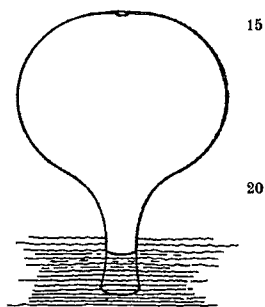


Fig. 110.

ich die gegenwärtige Abhandlung für Dein gewissenhaftes Studium bestimme, auf daß Du von allen Einrichtungen dieser Art, über welche Du dich etwa unterrichten willst, eine bequeme Darstellung hast.

5 Indem ich nun meine Abhandlung hierüber beginne, betone ich, daß einzelnen Naturforschern die Kenntnis dieser Dinge abgeht. Daher stimmen die Philosophen, die tiefer über die natürlichen Dinge nachgedacht haben, der irrigen Ansicht, wie sie die meisten hegen, nicht bei,
 10 sondern sie haben erklärt, ein leeres Gefäß gebe es nicht in dem Sinne, wie eben jene es meinten, sondern es sei entweder mit Luft oder irgend einem von den übrigen Körpern gefüllt. Da es nun bei der gegenwärtigen Aufgabe mein Wunsch ist, mich kurz zu fassen, so will ich
 15 für den Augenblick weder die Gründe dieser Männer anführen noch die Einwürfe ihrer Gegner durchgehen, um bei meiner Darstellung nicht in eine unnütze Weitschweifigkeit zu verfallen. Daß die Luft zu den Grundelementen gehört, ergiebt sich klar und deutlich, ja ich möchte
 20 sagen offenbart sich thatsächlich, nicht bloß scheinbar, unsern Sinnen mit Gewißheit auch aus Dingen, die von vornherein handgreiflich und sinnlich wahrnehmbar sind. Um meine Behauptung zu erhärten, will ich die Sache in ausreichendem Maße erörtern und folgendermaßen die
 25 Körperlichkeit der Luft erweisen.

II.

Wenn ich nämlich ein für leer geltendes Gefäß Beweis für die Körperlichkeit der Luft.¹⁾ Fig. 110. nehme, welches so geformt ist, daß es in der Mitte (im Bauche) geräumig, oben (im Halse) eng ist, wie die
 30 in Ägypten hergestellten Gefäße, und jenes Gefäß tief ins Wasser tauche, so wird durchaus kein Wasser eindringen, so lange nicht ein Teil der Luft entwichen ist. Nach dem Entweichen der Luft wird das Wasser Zutritt haben.

1) Vgl. oben Heron S. 5, 18 ff.

igitur manifestum est quod aër sit corpus. si enim corpus non esset et vacuus foret locus interius, afflueret intus aqua nec ulla fieret prohibicio. quod ut adhuc melius ostendatur, vas iterum predictum in aqua demergatur ut prius, et cera super foramen posita abstrahatur. quo facto erit exitus aëris per foramen sensui manifestus et videbitur in ampullis aque, si fuerit aqua super foramen, et inplebitur vas aqua propter exitum aëris per foramen. et quod facit aërem exire necessario est motus et inpetus aque inpellentis prius impulse in vasis intromissione. et hec est demonstratio quod aër sit corpus.

III.

Declarabo etiam nichilominus motum aliorum elementorum, que ad hoc sunt utilia, quod inquiritur in hac sciencia. quidam autem sapientum fatebantur aërem ex minutissimis constare corporibus minimisque particulis, que propter suam parvitatem sub sensu visus vel aliquo aliorum non cadunt, quando segregata fuerint, nisi fallaciter. cum autem coeant simul coniuncta, non est ita. dixit quoque unus ex sapientibus quod inane sit horum natura et commisceatur corpori aëris, ideo videlicet quod fuerit in partibus suis minutis subtilibus, sicut etiam in partibus omnis rei mollis, immo et omnibus rebus. et iam declaravi hoc alias sufficienter, ubi feci mentionem de *arbitriis mirabilibus*. premissum autem exequamur exemplum.

7 aque *codd. Monac. lat. 444. 534*: aqua *Rose secundum cod. Londin. Sloan. 2030* 24 f. subtilibusque

Das soll folgender Versuch zeigen. Man muß ein Gefäß mit enger Mündung (Fig. 110) nehmen, wie ich es oben beschrieben habe, an dessen Boden sich ein kleines Loch befinde, das man mit Wachs verstopfe. Dann drehe man
 5 das Gefäß mit der Mündung nach unten und setze es in die Tiefe des Wassers. Doch muß man dafür sorgen, daß es senkrecht, auf keiner Seite geneigt, eingesetzt wird, und man drücke es mit den Händen so lange nieder, bis es ganz unter Wasser getaucht ist. Zieht man es nun
 10 allmählich und sachte heraus, so wird man finden, daß es inwendig trocken ist und an keiner Stelle mit Ausnahme der äußeren Mündung naß geworden ist. Daraus ergibt sich also die Körperlichkeit der Luft. Wäre sie kein Körper und wäre der Raum im Innern leer, so würde
 15 das Wasser ungehindert hineinfließen. Um dies noch besser zu zeigen, tauche man das genannte Gefäß zum zweiten Male wie vorher unter Wasser und nehme dann das Wachs, welches oben in das Loch gesteckt war, fort. Dann wird man wahrnehmen, wie die Luft durch das
 20 Loch entweicht, und zwar wird man es an den Luftblasen im Wasser sehen, falls das Wasser über dem Loche gestanden hat, und das Gefäß wird sich mit Wasser füllen, weil die Luft durch das Loch entweicht. Was die Luft notgedrungen hinaustreibt, ist die Bewegung und der Druck
 25 des vordringenden Wassers, welches vorher in die Tiefe gedrängt war, als man das Gefäß hineinstellte. Und dies ist der Beweis für die Körperlichkeit der Luft.

III.

Doch will ich auch die Bewegung der übrigen
 30 Elemente, die für die Untersuchung auf diesem Wissens-
 gebiete sich nützlich erweisen, erklären. Manche
 von den Weisen räumten ein, es bestehe die Luft aus sehr
 feinen Molekülen und zwar sehr kleinen Atomen, welche
 wegen ihrer Kleinheit weder mit dem Auge noch mit
 35 einem andern Sinnesorgane wahrgenommen werden könnten,

Vakuum und
 Emporsteigen
 des Wassers.

substantia igitur elementi humidi detur aëri continuari prius quam alii nature commixtione tenaci, et non est interea distancia. ideoque contingit multociens aque, quod eius iter sit sursum et cum aëre eleuetur. si vero natura sue ponderositatis vincens fuerit super 5 illam, quia modica est, inpellit eam, ut descendant deorsum. nam et omnium corporum ponderosorum hec est proprietas et consuetudo, ut ex natura sua deorsum descendant.

IV.

10

Quod autem aqua multociens sursum eleuetur, manifestum est. attrahitur enim cum aëre elevato, quia ei continuatur, sicut patet in hoc, quod contingit 303 in vase, cum quo gustatur vinum. cuius caput cum quis in ore tenuerit sugendo aërem qui in eo est, attrahit et cum aëre corpus molle liquidissimum, scilicet quod subest, quia aëri continuatur, tanquam ei cum visco applicaretur vel alio huiusmodi ligamento. quod etiam sic manifestabitur. oportet itaque, ut sumatur 15 cornu bovinum intus bene concavatum, donec amplum sit, et tenue et sincerum. sit autem altitudinis mediocris et eius forma ut forma pinee rotunda et pineata, et ex parte qua assimilatur figure pineali, ei subterius applicetur vas ligneum bene siccum, ut bene fiat quod 25 volumus. ita vero ei coaptetur, ut in nulla eius parte possit aër exspirare. et sic erit cornu quantitas ad



Fig. 111. 20

1 f. substantie *vocem aëri non cum detur, sed tantummodo cum continuari coniungendum esse docent lin. 13. 17—18.*
p. 468, 15—16. 472, 30

sobald sie von einander getrennt seien, es sei denn infolge einer Sinnestäuschung. Wenn sie sich aber vereinigen und mit einander verbunden sind, so ist dem nicht (mehr) so. Auch erklärte einer von den Weisen, das Vakuum
 5 gehöre zum Wesen der Moleküle und sei mit dem Körper der Luft vereinigt, weil es offenbar auch in ihren feinen Teilchen (Atomen) gewesen sei wie auch in den Teilen jedes weichen Gegenstandes, ja in allen Dingen. Darüber habe ich mich bereits ein andermal genügend ausgesprochen,
 10 als ich die Automaten erörterte. Nehmen wir aber das voraufgehende Beispiel wieder auf. Die Substanz des feuchten Elementes dürfte wohl die Fähigkeit haben¹⁾, sich eher der Luft als irgend einem andern Elemente in zäher, ununterbrochener Verbindung anzuschließen. Daher kommt
 15 es oft vor, daß das Wasser aufwärts steigt und mit der Luft emporgehoben wird. Falls aber die Luft zufolge ihrer geringen natürlichen Schwere das Wasser überwindet (sich davon losmacht) und sich darüber erhebt, so nötigt sie es, nach unten zu fließen. Denn alle schweren
 20 Körper haben von Natur die eigentümliche Gewohnheit, nach unten zu fallen.

IV.

Daß das Wasser oft emporgehoben wird, ist bekannt. Es wird nämlich zugleich mit der emporsteigenden Luft angezogen, weil es sich dieser anschließt,
 25 wie sich aus dem Vorgange im Stechheber (Fig. 111)²⁾, mit welchem der Wein gekostet wird, ergibt. Wenn man dessen Kopf in den Mund hält und die Luft darin aus-saugt, so zieht man mit der Luft auch den zarten, sehr
 30 flüssigen Körper an, nämlich den, welcher sich unter ihr befindet, weil er sich der Luft anschließt, als wäre er

Künstlicher
Auftrieb des
Wassers.

Fig. 111 u. 112.

1) So ist nach Vermutung übersetzt.

2) Vgl. Heron S. 57. Was wir bei Heron als Stechheber bezeichnet haben, nannten die Alten 'Sieb des Aristoteles' (= Philo Kap. 11). Der in Fig. 111 abgebildete Stechheber ist in Pompeji gefunden. S. Overbeck-Mau a. a. O. S. 451.

Heronis op. vol. I. ed. Schmidt.

modum et similitudinem pixidis. deinde convertatur hoc cornu stans in vase quodam, quod ore sit amplum, ut est cyphus. item ponatur alia pixis plumbea subtus vel iuxta, bene aptata, ut cum opus fuerit, nichil inde exeat aëris. super ambas quoque has pixides aptabitur 5
canalis valde siccus capita habens recurva et deorsum fere ad fundum utriusque pixidis pertingentia. habebitque pixis plumbea os modicum desuper pau-

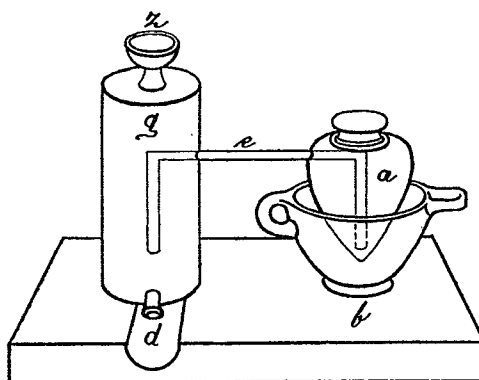


Fig. 112.

lulum sic erectum, ut aqua cum vase aliquo per illud possit infundi. fiat quoque in hac pixide subterius 10
canalis alius brevis et modicus, ut inde evacuetur aqua, quando voluerimus. exempli causa sit cornu nota *A*, et vasis similis cypho nota *B*, et nota pixidis plumbee *G*, et canalis illius parvi nota *D*, et canalis magni communis nota *E*, et oris parvi, quod super pixidem 15
plumbeam est, nota *Z*. quibus omnibus secundum quod docuimus coaptatis obstruatur canalis modicus

mit Vogelleim oder einem anderen derartigen Bindemittel angeklebt. Dies läßt sich noch folgendermaßen erweisen. Man muß das Horn eines Rindes nehmen, das inwendig ordentlich ausgehöhlt (ausgedrechselt) wird, bis es weit
 5 genug ist, und welches dünn und rein ist (Fig. 112). Es besitze nur eine mäßige Höhe und werde gerundet und gestaltet wie ein Fichtenzapfen, und auf der Seite, auf welcher das Horn an Gestalt dem Fichtenzapfen gleicht, setze man unten ein hölzernes Gefäß daran, das ganz
 10 trocken sei, damit was wir beabsichtigen, gut gelingt. Man passe dieses völlig luftdicht an. So wird das Horn eine (gewisse) Quantität fassen in der Art und Weise wie eine Büchse.¹⁾ Dieses Horn stehe umgekehrt in einem Gefäße mit weiter Öffnung, wie sie der Becher (Skyphos)
 15 hat. Man stelle ferner eine andere Büchse aus Blei unterhalb oder daneben auf, die so hergestellt ist, daß sie keine Luft hinausläßt, wenn es erforderlich ist. Oben an²⁾ diesen beiden Büchsen soll eine ganz trockene Röhre mit gebogenen und fast unten auf den Boden beider Büchsen
 20 reichenden Enden eingepaßt werden. Die Büchse aus Blei soll eine mäßige Öffnung haben, die oben in der Weise etwas vorspringt, daß Wasser mit Hilfe eines Gefäßes durch jene Mündung eingegossen werden kann. Man stelle in dieser Büchse auch unten eine andere, kurze
 25 und mäßige Röhre her, um beliebig das Wasser daraus ablassen zu können. Das Horn habe z. B. die Bezeichnung *a* (Fig. 112), das becherähnliche Gefäß *b*, die Bleibüchse *g*, die kleine Röhre *d*, die große, gemeinsame Röhre *e*, die kleine Öffnung über der Bleibüchse *z*. Ist
 30 dies nun alles unseren Angaben entsprechend mit einander

1) Übrigens muß das Horn an dem Ende, welches in den Becher getaucht wird, eine Öffnung haben.

2) Unsere Figur schließt sich an die handschriftliche Figur an.

subterius et inpleatur plumbea pixis aqua per os
superius et obstruatur post os illud, ita ut nichil inde
exeat. infundatur etiam aqua in vas illud, quod cypho
simile est, secundum quantitatem qua cornu quod in
eo stat possit inpleri. dehinc vero aperiatur canalis 5
subterius obstructus, et exhibit aqua, et [cum evacuata
fuerit omnino que in pixide est,] attrahetur aër ex
cornu. qui cum exierit, attrahet secum aquam, que
in vase est, [et quod hic accidit simile est ei quod de
hoc canali contingit visui tunc manifestum, si con- 10
sideracionem adhibueris,] quia secundum quantitatem
aëris a cornu exeuntis elevabitur pars aque detente
cum aëre potenti eam elevare, [elevata vero descendet,
quia ex natura sua hoc habet ut descendat, sicut etiam
premonstravimus:] quoniam aqua mollis aëri tenaciter 15
continuatur et secundum quantitatem aëris exeuntis
305 pars aque succedit et locum ipsius | obtinens implet,
qua exeunte aër subintrat, ut locum eius repleat. . . .
et hec est huius rei figura.

V.

20

Et postquam explanavimus hoc, memorandum est
aliud ingenium simile preeunti, quo docebatur quod

3 illud *Parisin. lat. 7295*: aliud *ceteri codd.*, *Rose* 6—7
cum . . . est *hic delet Rochas* 9—13 et quod . . . elevare
interpolata putat de Rochas 9—11 et quod . . . adhibueris
delevi 13—15 elevata . . . premonstravimus *hic delet Rochas*
17 obtinens *cod. Londin.*: continens *codd. Monacens.*, *Rose*
18 f. repleat. <cum (vero) evacuata fuerit omnino (aqua) que in
pixide est, (aqua) elevata [vero] descendet, quia ex natura sua
hoc habet, ut descendat, sicut etiam premonstravimus.> *huc*
transponit Rochas (vero *ipse transposui et aqua bis addidi*).

verpaßt, so stopfe man unten die kleine Röhre (*d*) zu, fülle die Bleibüchse oben durch die Öffnung mit Wasser und verschließe darauf jene Öffnung so, daß nichts hinaus kann. Auch in jenes becherähnliche Gefäß gieße man 5 Wasser in einer solcher Quantität, daß das darinstehende Horn sich füllen kann. Dann öffne man die untere Röhre (*d*), welche verschlossen war, und das Wasser wird ausströmen¹⁾, und die Luft²⁾ in dem Horne wird ange-
 10 zogen. Wenn diese hinausgeht, wird sie das im Gefäß befindliche Wasser mitnehmen³⁾; denn je nach der Quantität, in welcher die Luft aus dem Horne fortgeht, wird ein Teil des in letzterem enthaltenen Wassers mit Hilfe der Luft, die es zu heben vermag⁴⁾, emporsteigen, da ja das flüssige Wasser sich dicht an die Luft anschließt und
 15 entsprechend der Quantität der entweichenden Luft ein Teil des Wassers an ihre Stelle tritt, von ihrem Raume Besitz ergreift und ihn anfüllt. Wenn das Wasser (aus *b*) fortgeht, tritt von unten wieder die Luft ein, um dessen Platz auszufüllen. Wenn dagegen das Wasser in der
 20 (bleiernen) Büchse gänzlich ausgelaufen ist, so fällt das emporgestiegene Wasser nieder, weil es von Natur die Eigentümlichkeit hat, nach unten zu fließen, wie wir schon oben gezeigt haben. Und dies ist die Figur dazu.

V.

25 Nachdem wir dies auseinandergesetzt haben, ist Vorbemerkung zu Kap. VI. noch eine andere, der vorhergehenden ähnliche Vor-
 richtung zu erwähnen, durch welche man zeigte, daß

1) Zu dem Zwecke ist wohl die Mündung *z* wieder zu öffnen.

2) Von hier bis zum Schlusse des Kapitels sind in der Übersetzung mehrere Satzglieder umgestellt.

3) Hier folgt in den Handschriften folgendes unverständliche Einschießel: 'Der Vorgang hier ist demjenigen ähnlich, welcher bei dieser (?) Röhre dem Auge dann offenbar wird, wenn man es sich ordentlich überlegt.'

4) Möglicherweise sind auch die Worte: 'denn je . . . vermag' ein Einschießel. Vgl. Z. 13—17.

natura aque et motus eius semper est deorsum, sicut et motus aliorum corporum ponderosorum, velut prediximus. sed motus innaturalis, immo potius³ medius facit eam ascendere aliquando: qui fit velocior propter inpetum attractionis. ideoque aque in loco plano, non declivi quiete stant et immobiles. quas cum quis voluerit motu innaturali elevare ad locum altum, opus est ingenio competenti: quod a nonnullis ignoratur nescientibus aquam ex locis huiusmodi extrahere nisi cum situlis, ut fit ex puteis, vel cum aliis instrumentis, que moventur et trahuntur ab animalibus, vel si forte fiat extractio per rivos currentes vel fluminis vel fontis ad ima descendentes. sed nos multo subtilius, qualiter hoc fieri possit, docebimus in sequentibus, quamvis fuerint nonnulli qui putantes hoc ingenium scire iactabant se librum inde composituros quod penitus ignorabant, et semet in hoc decipientes et alios audientes. hiis igitur omissis ad propositum redeamus.

VI.

Per canalem igitur curvum, qui a quibusdam circinus²⁰ 306 dicitur egyptiacus, aqua in stagno stans elevabitur ad locum altum, que postea tamen refluit deorsum descendens ad locum imum, ut prius erat. nec sine hoc ingenio poterit ullo modo aqua elevari talis. quod vero cum hoc canali elevetur, non est nisi propter hoc quod dicturus sum. quando itaque posuerimus caput illius canalis curvi in vas aqua plenum et quan-

³ medius *codd.*: modicus *Rochas*: f. meditatus, nisi immo — medius omnino delenda sunt. cf. v. 7

die natürliche Bewegung des Wassers immer abwärts gerichtet ist, wie auch die aller Körper von Gewicht, wie oben bemerkt. Aber die Bewegung, welche das Wasser eine Zeit lang aufsteigen läßt, ist nicht natürlich, sondern
 5 vielmehr künstlich.¹⁾ Je stärker die Anziehung ist, um so schneller ist die Bewegung. Darum stehen die Gewässer in einer ebenen, nicht abschüssigen Gegend still und unbeweglich. Will man sie künstlich auf einen erhöhten Punkt heben, bedarf es einer geeigneten Vorrichtung. Das
 10 wissen manche nicht, die Wasser von solchen Orten, wie den Brunnen, nur mit Schöpfeimern zu entnehmen verstehen, oder mit anderen Geräten, die von Tieren bewegt und gezogen werden oder falls etwa die Entnahme mit Hilfe von Wasserrinnen erfolgt, die aus einem Flusse oder
 15 einer Quelle, welche bergab strömen, hergeleitet werden. Soweit es möglich ist, wollen wir im Folgenden dies viel gründlicher darthun, obgleich es manche gegeben hat, die in dem Glauben, sie verstünden etwas von dieser Einrichtung, sich damit brüsteten, sie würden ein (ganzes)
 20 Buch über etwas schreiben, worin sie eine tiefe Unkenntnis zeigten, indem sie dabei sich selbst und andere, nämlich ihre Hörer, täuschten. Doch lassen wir dies beiseite und wenden uns wieder unserem Thema zu.

VI.

25 Durch einen gebogenen Heber, den einige den Der ägyptische Zirkel (= der gebogene Heber). ägyptischen Zirkel (vgl. Fig. 116) nennen, wird Wasser, welches sich in einem Teiche befindet, auf eine Höhe gehoben, fließt nachher jedoch wieder abwärts und geht nach der tiefsten Stelle, wie vorher. Ohne diese
 30 Vorrichtung läßt sich unmöglich solches Wasser heben. Den Grund, weshalb es mit Hilfe dieses Hebers steigt, will ich im Folgenden erklären. Hat man das eine Ende des gebogenen Hebers in ein Gefäß voll Wasser gesetzt und einen bestimmten Teil der Luft mit dem Munde an-

1) Nach Vermutung übersetzt (meditatus 'ausgedacht').

dam aëris partem cum ore sugendo attraximus, subibit aqua, ut diximus, et postquam inceperit ascendere, erit eius ascensio continua, donec vas omnino evacuetur, et postremo illi canali se aqua applicabit. quae quidem numquam dispercietur, nisi aër intervenerit. qui si in 5 canalem intraverit, dimovebit eius tenacitatem et aquam dividet segregatam, ea quae restabat quieta manente propter hoc quod premisimus. huius autem ostensio tali fiat exemplo. sit vas oblongum omnino siccum, quod in aqua po-

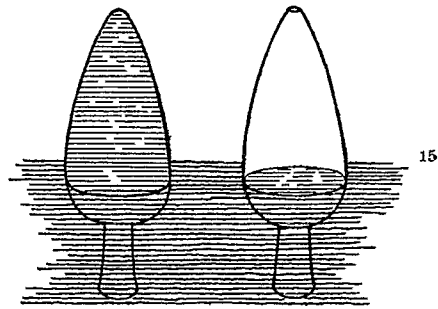


Fig. 113.

positum ante inprimitur, donec bene sit plenum, et sic plenum servatum celeriter sub aqua convertatur, deinde paulatim elevetur, donec vas fere totum extrahatur, eius capite tantum sub aqua remanente. quo facto erit vas illud plenum quamvis conversum. et quod ita sit visui patebit, si fuerit vas illud vitrinum vel corneum vel ex alius modi materia 25 clarum. non est autem aliquid ingeniorum, quo vas illud aquam possit exaltare. quod si fuerit in vase illo foramen aliquod quantulumcunque, per quod possit aër intrare, revertetur aqua descendens ad locum suum, ubi fuerat. patet igitur ex universis quae memoravimus quod aqua continuatur aëri cum eo detenta. ideoque 30 sese vicissim semper sequuntur.

gesogen, so wird, wie bemerkt, das Wasser allmählich folgen, und nachdem es angefangen hat zu steigen, wird sein Aufstieg ununterbrochen dauern, bis sich das Gefäßs völlig entleert, und schließlich wird das Wasser in der
 5 Röhre hängen bleiben (?).¹⁾ Der Zusammenhang des Wassers erleidet wenigstens nie eine Unterbrechung, wenn nicht die Luft dazwischentritt. Ist diese aber in den Heber gedungen, so wird sie den zähen Zusammenhalt des Wassers durchbrechen, das Wasser trennen und von einander
 10 scheiden, während das Wasser, welches nicht in Bewegung war, aus dem oben erwähnten Grunde ruhig am Platze bleibt. Das zeige folgendes Beispiel. Man denke sich ein längliches, völlig trocknes Gefäßs (Fig. 113); dieses werde ins Wasser gestellt und zuvor niedergedrückt, bis es ganz
 15 voll ist, und indem man diese Füllung so beibehält, werde es dann schnell unter dem Wasser umgekehrt und darauf allmählich emporgehoben, bis beinahe das ganze Gefäßs herausgezogen ist, indem nur sein Kopf unter Wasser bleibt. Hat man dies ausgeführt, bleibt dies Gefäßs voll,
 20 obgleich es umgestülpt ist. Daß dem so ist, wird sich dem Auge zeigen, wenn jenes Gefäßs aus Glas, Horn oder einem anderen derartigen²⁾ (durchsichtigen) Stoffe besteht. Es giebt kein anderes Verfahren, welches diesem Gefäßse ermöglichte, das Wasser emporzuheben. Befindet sich nun
 25 in dem Gefäßse irgend ein Loch, sei es auch noch so klein, durch welches die Luft einzudringen vermag, so wird das Wasser wieder nach der Stelle zurückkehren und abwärts fließen, wo es gewesen war. Aus unseren sämtlichen Bemerkungen ergibt sich also, daß das Wasser
 30 sich der Luft anschließt und damit in Berührung bleibt. Darum folgen sie sich immer abwechselnd.

1) Vgl. Herons Druckwerke S. 31, 23.

2) Nach Vermutung zugesetzt.

4 et postremo . . . applicabit *suspecta* 7 congregatam
Rochas ('réunie') 24 alius modi: *f. alia huiusmodi. cf. p. 464, 19*
 25 aliquid: aliud *Rochas*

VII.

Ignis quoque natura aëri commiscetur, et ideo aër cum eo attrahitur, ut ex dicendis palam erit. fiat itaque pila plumbea vacua intus et capax, mediocris in magnitudine, nec nimis sit tenuis, ne cito frangatur, nec sit ponderosa, sed bene sicca, ut melius fiat quod volumus. deinde perforetur in summo et inponatur canalis curvus descendens fere usque ad fundum, ponatur etiam aliud caput canalis eiusdem in vase alio aqua pleno fere ad fundum

ut in priori, ut melius effluat aqua. sitque pila *A*, canalis *B*, vas *G*. dico igitur quod si opposueris pilam soli, quan-

do calefacta fuerit, extra exhibit pars aëris inclusi in canali. et hoc visui patebit, quia aër cadet a canali in aquam et miscebit eam et faciet ampullas multas unam post aliam. si vero reposita fuerit pila in umbra vel ubicunque radius solis non affuerit, ascendet aqua per canalem, donec descendat in pilam. postea si re-
 308 posueris in sole, revertetur aqua in vas illud, et adhuc
 25 si e converso, et quocienscunque iteraveris, ita semper continget. vel si etiam pilam cum igne calefeceris, idem

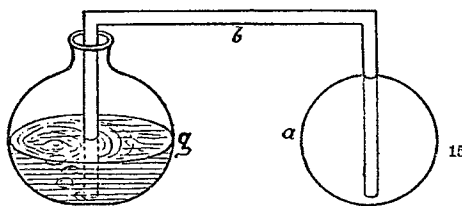


Fig. 114.

23 solius *Rosii erroris typothetae sine dubio debetur* 25—26
 et adhuc si e converso *suspecta*

VII.

Auch das Feuer¹⁾ steht von Natur mit der Luft in Verbindung, und deswegen wird die Luft durch dasselbe¹⁾ angezogen²⁾, wie aus dem Folgenden sich
 5 ergeben wird. Man stelle eine Bleikugel von mäßiger Größe her, die inwendig leer und geräumig ist. Sie sei weder zu dünn, um nicht gleich zu platzen, noch zu schwer, aber ganz trocken, auf daß unsere Absicht besser zur Ausführung kommt. Dann durchbohre man sie oben, setze einen ge-
 10 bogenen Heber ein, der fast bis auf den Boden reiche. Auch stelle man das andere Ende desselben Hebers in ein anderes, mit Wasser gefülltes Gefäß. Dieses Ende reiche wie in dem ersten Gefäße fast bis auf den Boden, um den Ausfluß des Wassers zu erleichtern. Die Kugel
 15 sei *a* (Fig. 114), die Röhre *b*, das Gefäß *g*. Ich behaupte also, wenn man die Kugel in die Sonne stellt, so wird nach Erwärmung der Kugel ein Teil der in der Röhre eingeschlossenen Luft hinausgehen. Dies wird man sehen, weil die Luft aus der Röhre ins Wasser strömt, es in
 20 Bewegung setzt und viele Luftblasen, eine nach der andern, hervorruft. Wird aber die Kugel in den Schatten gestellt oder an irgend eine Stelle, zu der kein Sonnenstrahl dringt, so wird das Wasser durch die Röhre emporsteigen, bis es (bei der zweiten Biegung) nach unten in die Kugel
 25 fließt. Stellt man sie nachher wieder in die Sonne, so wird das Wasser in jenes Gefäß zurückfließen und ebenso umgekehrt,⁴⁾ und so oft man den Vorgang wiederholt, wird sich allemal diese Erscheinung zeigen. Auch wenn man

Ein
Thermoskop.²⁾
Fig. 114.

1) Es ist das Feuer als Element gemeint, welches nach peripatetischer Ansicht an den Äther grenzt. Vgl. Heron S. 11, 22.

2) Vgl. Heron S. 225 und 'Zur Geschichte des Thermoskops' in den Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik VIII 163—173.

3) Das heißt also nach unserer Ausdrucksweise: 'die Luft wird ausgedehnt'.

4) D. h. stellt man sie wieder in den Schatten, so steigt das Wasser wieder.

eveniet, vel etiam si inposueris pile aquam calidam.
si vero infrigidata fuerit, exhibit.

VIII.

Quod modo dicturus sum, preeunti similatur ingenio,
nec fit hoc nisi quia locus vacuus esse non potest. 5
quia si evacuaretur aër, statim succedit aliquid cor-
porum que ipsi aëri commiscen-
tur, quia [†]sui pro natura inpel-
luntur. et hoc quidem asserunt
professores sciencie naturalis, qui-
bus similiter opinamur. unde et
manifestabimus quod locus vacuus
esse non potest ab aëre vel ab
aliquo aliorum corporum. cuius
exemplum est, ut infundamus
aquam in vas quod sit *A*, in
cuius medio fiat stans quoddam,
quod sit *B*, ad modum candelabri
super aquam erectum, et in eius
summo ponamus candelam que
sit *C* ardentem, super quam
convertatur vas quod sit *D*, ita quod eius os prope
aquam sit et locus candeles in ipsius medio sit.
quo facto paulo post videbis aquam que est in vase
subteriori ascendere sursum ad vas superius. quod 25
quidem non accidet nisi propter hoc quod memoravi-
mus, quoniam aër in illo vase | contentus periit propter

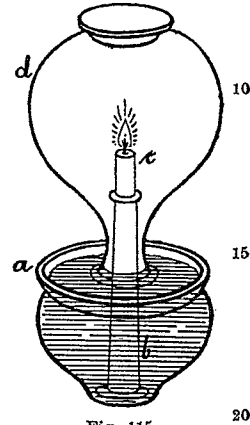


Fig. 115.

2 *f.* exhibit <pars aque in vase contente> 8 quia pro sua
natura? 22—23 prope aquam: *an* sub aqua?

die Kugel mit Feuer erwärmt, wird dieselbe Wirkung erzielt, oder selbst wenn man heißes Wasser auf die Kugel gießt. Wird sie dagegen abgekühlt, so wird ein Teil des in dem Gefäße enthaltenen Wassers¹⁾ herauskommen.

5

VIII.

Der folgende Versuch ist dem vorhergehenden Die Saugkerze. Fig. 115. ähnlich. Er gelingt nur deswegen, weil es kein (kontinuierliches) Vakuum geben kann. Denn wenn die Luft evakuiert werden sollte, tritt sofort irgend einer von den
 10 Körpern an ihre Stelle, die mit der Luft selbst in Verbindung stehen, weil sie zufolge ihrer Natur hineingedrängt werden. Das behaupten wenigstens die Lehrer der Naturwissenschaft, und ähnlich wie die urteilen wir auch. Daher wollen wir darthun, daß kein Ort schlechthin leer
 15 von Luft oder irgend einem der anderen Körper sein kann. Man mag z. B. Wasser in ein Gefäß *a* (Fig. 115) gießen, in dessen Mitte nach Art eines Kandelabers ein Untersatz *b* aufgestellt werde, welcher über das Wasser emporragt. Auf seine Spitze stelle man eine brennende
 20 Kerze *c*, über welche umgekehrt ein Gefäß *d* gestülpt werde, so daß seine Mündung im²⁾ Wasser ist und der Standort der Kerze in dessen Mitte liegt. Hat man dies ausgeführt, so wird man bald darauf das Wasser, welches in dem unteren Gefäße enthalten ist, nach dem oberen
 25 Gefäße aufwärts steigen sehen. Dies ist nur aus dem erwähnten Grunde möglich, da die in jenem (umgestülpten) Gefäße enthaltene Luft durch das brennende Licht verflüchtigt³⁾ ist, weil sie wegen der Flamme nicht unverändert weiter bestehen kann. Hat sich aber jene Luft
 30 infolge der Bewegung (Wirkung) des Feuers verflüchtigt,

1) Die Worte 'ein Teil . . . Wassers' sind nach Vermutung gegeben.

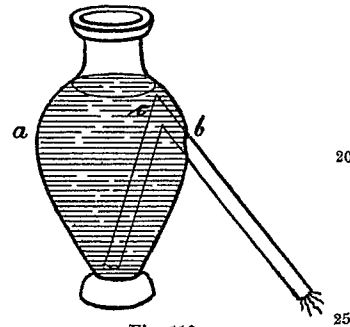
2) Im lateinischen Texte steht ungenau: 'dicht am Wasser'.

3) Es ist die Verbrennung des Sauerstoffs gemeint. Die Flamme erlischt natürlich nach einiger Zeit.

ignis accensionem, quia non potest propter ignem durare; postquam autem perierit aër ille per motum ignis, continget quod elevabit ignis aquam secundum quantitatem illius quod peribit de aëre. et hoc accidens simile est illi quod contingit canali predicto. scilicet 5 in hoc vase candele supraposito aër consumitur, quia inveterascit, ut ita dicam, propter ignem extenuatus. et ideo elevatur aqua succedens, et subintrans locum eius inplet, quia vacuus fiebat. et hec est figura huius rei. 10

IX.

Constat quidem ex premissis quod posita una parte canalis in vas plenum aqua, si quis suxerit ex alia, detrahetur aqua, donec omnino evacuetur cum canali illo. unde tale proponatur exemplum. perforetur vas *A* in lateris fere summitate *B*, et inponatur canalus *C* usque prope fundum vasis firmiterque in foramine ligetur ap-
tatus cum vase. et sit pars canalus exterior aliquantulum prolixior inferius descendens quam interior. dehinc inpleatur
vas aqua, quousque elevetur supra summitatem canalus. et incipiet emanare. quia enim aqua altior est, cum inpletur interior pars *C*, et addicio aque inpellit aërem qui est in *C*, et impulsus sequitur non cessans 30



so ist die Folge, daß das Feuer das Wasser emporhebt, je nach der Quantität Luft, welche verflüchtigt wird. Dieser Vorgang ist dem in der oben erwähnten Röhre (Kap. VII) ähnlich. Nämlich in dem über die Kerze gestülpten Gefäße wird die Luft verbraucht, weil sie durch die Flamme verdünnt, so zu sagen, matt und kraftlos wird. Und deswegen steigt zum Ersatz das Wasser (in dem umgekehrten Gefäße) auf und füllt, indem es von unten eintritt, den leer gewordenen Luftraum an. Die Figur hierzu ist folgende (Fig. 115).¹⁾

IX.

Aus dem Voraufgehenden ergibt sich: wenn man den einen Schenkel eines Hebers in ein Gefäß voll Wasser stellt und den andern Schenkel ansaugt, so wird das Wasser angezogen, bis es gänzlich mit Hilfe des Hebers abgelaufen ist. Deswegen führe man folgenden Versuch vor. Das Gefäß *a* (Fig. 116) durchbohre man etwa am äußersten Punkte *b* seiner Seite, setze einen Heber *c* ein, der fast bis auf den Boden reiche und fest (und luftdicht) in dem Loche mit dem Gefäße verpaßt und verbunden werde. Der äußere Heberschenkel sei nach unten etwas länger als der innere. Hierauf fülle man das Gefäß mit Wasser, bis es über den höchsten Punkt des Hebers steigt. Dann wird er anfangen zu fließen. Da nämlich das Wasser (im Gefäße) höher steht (als der Heber), wenn der innere Schenkel *c* gefüllt wird, so drängt das Hinzugießen von Wasser die Luft in *c* fort,

1) Denselben Versuch haben später van Helmont (1577—1644) und Robert Fludd (1574—1637) beschrieben. Ob ihnen Philon Ausführungen bekannt waren, steht dahin. Vgl. A. de Rochas *Traité des Pneumatiques de Philon de Byzance*. Extrait de la Revue Archéologique. Juin et août 1881. Sond.-Abdr. S. 17.

2) Vgl. Heron S. 29. 31. 83. 85.

310 effluere, donec | prorsus evacuetur quidquid aque fuerit
in vase. et hec est figura huius rei.

X.

Quidam ex huiusmodi artificiorum
opificibus conati sunt, ut facilius fa-
cerent genus vasis intus latentem
ponentes canalem hoc modo. sit vas
ABG foratum subtus in medio, ubi
sit *G*, et intromittatur per foramen
canalis ibidem firmiter aptatus, qui
sit *GD*, directe erectus fere ad sum-
mitatem *AB*. huic coaptetur circum-
positus canalis alius ad vas firmatus
qui sit *ETK*, ita tamen ut relictis
ad *T* et *K* foraminibus aqua possit
ibidem introire, si vasi fuerit infusa.
que paulatim ascendens a *K* et *T* ver-
sus *E*, cum ad *E* pervenerit, per *GD*
descendet emanans in stacionarium.

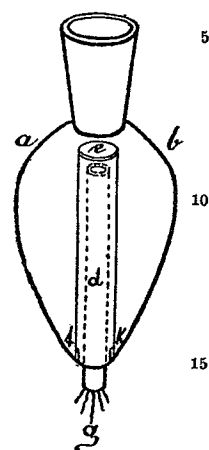


Fig. 117.

XI.

20

Post hoc autem aliud est dicendum elementum.
quod est, ut fiat vas quod sit *AB*, in cuius fundo
minuta fiant foramina, ubi sit *E*, *H*. cum igitur imple-
veris vas illud per impulsionem in aquam, si obstruxeris
os vasis cum digito, nichil emanabit. sed quando 25
removes digitum ob ore, incipiet aqua effluere. caven-
dum autem est, ne nimie capacitatis sit vas, propter
ponderositatem aque, que descendet vi, si nimia fuerit.

und der verdrängten Luft folgt das Wasser, welches nicht eher aufhört auszufließen, als bis alles im Gefäße enthaltene Wasser völlig ausgelaufen ist. Dazu gehört folgende Figur (Fig. 116).

5 X.

Einige von den Verfertigern derartiger Apparate haben es unternommen, die Einrichtung des Gefäßes dadurch bequemer zu gestalten, daß sie in folgender Weise den Heber innen versteckt anbrachten. Es sei das Gefäß *abg* (Fig. 117) unten in der Mitte bei *g* durchbohrt. Durch das Loch setze man eine Röhre ein, welche genau in das Loch des Gefäßes paßt. Das sei *gd*, welche fast bis zum oberen Rande *ab* gerade emporsteigt. Diese sei umschlossen von einer anderen Röhre *etk*, die an dem Gefäße befestigt ist, jedoch mit der Einschränkung, daß bei *t* und *k* Löcher freibleiben und eben hier Wasser eintreten kann, welches etwa in das Gefäß gegossen wird. Dieses steigt allmählich von *k* und *t* nach *e*. Ist es bei *e* angelangt, so wird es durch *gd* nach unten in seinen Behälter (Cisterne oder dergl.) fließen.

Der latente Heber (= Kapselfheber).
Fig. 117.¹⁾

XI.

Sodann ist noch ein anderer elementarer Versuch zu erwähnen. Dieser besteht darin, daß man ein Gefäß *ab* (Fig. 118) herstellt, in dessen Boden man bei *e* und *h* kleine Löcher bohrt. Wenn man dieses Gefäß ins Wasser taucht und füllt, so wird nichts ausströmen, falls man die Mündung des Gefäßes mit dem Finger hält. Nimmt man aber den Finger von der Mündung weg, so wird das Wasser anfangen auszuströmen. Man muß sich aber davor hüten, daß das Gefäß nicht zu geräumig ist, wegen der Schwere des Wassers, das notgedrungen abfließen wird, wenn es zu viel ist. Hält man

Ein Stechheber (das sog. Sieb des Aristoteles).
Fig. 118.²⁾

1) Vgl. Heron S. 41.

2) Vgl. Heron S. 57. 59.

quod si vasi huiusmodi pleno folium vel aliquod tale
 311 ad os posueris et cum manu id ori applicans vas
 totum converteris, manebit ibi
 folium pendens aliquamdiu, tam-
 quam esset affixum, vel si etiam
 cribrum ori adiunxeris et con-
 verteris, nichil penitus de aqua
 exhibit. cuius ratio est eo quod
 hinc et inde aqua accurrens mi-
 nuta illa inplebit foramina nec
 amplius descendet, quia non po-
 test aër subintrare, cum aqua non
 exeat; et prius ostensum est quod nichil vacuum esse
 potest. cum igitur aër non habeat, ubi subintret, manet
 aqua stans, non recedens. cuius hec est figura. 15

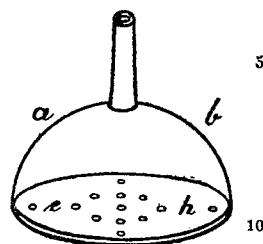


Fig. 118.

XII.

Fiat etiam vas ore stricto quod sit AB perforatum
 in fundo ubi sit D , per quod intret orthogonaliter
 canalis in summo recurvus pertingens fere ad collum
 vasis qui sit CDE , et sit pars eius que est DE in 20
 vase erecta, reliqua vero pars que est CD sit exterius
 extensa. cuius extremitas que sit C intret in vas
 aliud, quod sit GHZ sitque subtus foratum. et aptentur
 ambo hec vasa stantia super quoddam concavum quod
 sit MN , ita quod aqua emanans e fundo vasis quod 25
 est GHZ in loco T possit effluere et non alias. aptetur
 quoque canalis alius vasi AB , exiens in loco R , extensus
 ita quod caput eius quod sit P elevetur supra vas

nun bei einem derartig gefüllten Gefäße ein Blatt oder etwas Ähnliches an die Mündung, legt es mit der Hand darauf und kehrt das Gefäß ganz um, so wird das Blatt eine Zeitlang hängen bleiben, gleich als ob es angeheftet
 5 wäre. Oder auch wenn man einen Durchschlag an die Mündung legt und das Gefäß umkehrt, wird durchaus vom Wasser nichts ausströmen. Der Grund dafür liegt in dem Umstande, daß hier und dort das Wasser, welches zuströmt, zwar jene kleinen Löcher füllen, aber nicht
 10 weiter nach unten fließen wird, weil die Luft nicht hineinkommen kann, wenn kein Wasser austritt, und daß ein (kontinuierliches) Vakuum unmöglich ist, ist oben gezeigt worden. Da also die Luft keinen Punkt hat, wo sie eindringen könnte, bleibt das Wasser stehen, ohne zu weichen.
 15 Hierzu gehört folgende Figur (Fig. 118).

XII.

Man stelle auch ein Gefäß *ab* (Fig. 119) mit Ein konstanter Wasserspiegel. I. Fig. 119.) enger Mündung her, das auf dem Boden in *d* durchlöchert sei. Durch das Loch gehe senkrecht eine oben
 20 umgebogene Röhre, die fast bis zum Halse des Gefäßes reicht. Dies sei *cde*. Ihr Arm *de* steige im Gefäße empor, der übrige Teil *cd* erstrecke sich nach außen. Sein Ende *c* gehe nach einem anderen Gefäße *ghz*, welches unten durchbohrt sei. Diese beiden Gefäße mögen auf
 25 irgend einer hohlen Basis *mn* stehen und in passender Weise so aufgestellt werden, daß das aus dem Boden des Gefäßes *ghz* ausströmende Wasser in *t* und nicht anderwärts ausfließen kann. Mit dem Gefäße *ab* setze man auch eine andere Röhre in Verbindung, die im Punkte *r*
 30 austritt und so weit vorspringt, daß ihr Ende *p* sich über das Gefäß *ghz* erhebt. Diese Röhre sei *pqr*. Wenn man also das Gefäß *ab* mit Wasser füllt bis zu einer Höhe, welche geringer ist als *de*, und seine Mündung mit

1) Vgl. Heron S. 105.

512 GHZ , qui canalis sit PQR . cum igitur | inpleveris
 aqua vas AB minus altitudine DE et obstruxeris os
 eius cooper-
 culo quod sit
 XY , non ces-
 sabit aqua flu-
 ere per P in
 vas GHZ , do-
 nec inpleto
 super quod
 constituitur
 concavo fiat
 aque ascensio
 usque ad C .
 quo aqua re-
 pleto non ha-
 bebit aër quo
 intret in vas
 AB , et omnino cessabit aqua effluere per P , usque
 quo evacuetur pars C , et tunc iterum exhibit ut prius. 20
 et sic semper manebit eiusdem altitudinis.

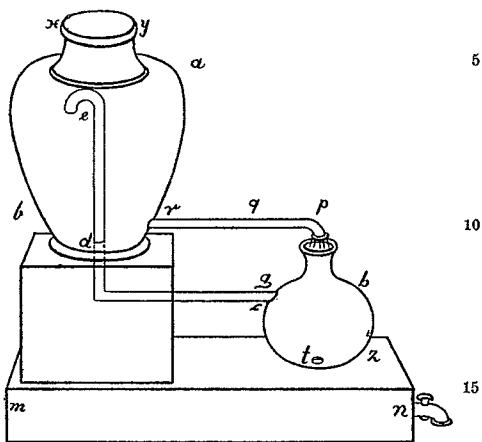


Fig. 119.

XIII.

Ad idem quoque fiat aliud vas eiusdem generis,
 sed levius quod sit AB super duas columnas D, E ,
 cuius os sit C et canalis exiens RP . sitque una 25
 columnarum concava, per quam intret in vas AB ca-
 nalis extensus ad vas GHZ et subintrans in loco Z ,
 qui sit canalis QFZ . apteturque vas GHZ suppo-

15—16 f. repleto <et parte C obstructa> 24 levius:
 'plus large' (id est largius) Rochas: f. altius

dem Deckel xy verschließt, so wird das Wasser nicht aufhören durch p in das Gefäß ghz zu fließen, bis die hohle Basis, auf welcher das Gefäß (ghz) steht, gefüllt ist und das Wasser bis c steigt. Ist nämlich die Basis mit Wasser gefüllt (und c durch das Wasser verschlossen), so kann keine Luft mehr ins Gefäß ab treten, und das Wasser wird gänzlich aufhören durch p auszufließen, bis die Mündung c (wieder) frei geworden ist. Dann wird das Wasser wieder wie vorher ausfließen. Und so wird der Wasserspiegel immer in gleicher Höhe bleiben.

XIII.

Zu demselben Zwecke stelle man auch einen ^{Ein konstanter} Behälter ab ^{Wasserspiegel.} anderen derartigen, aber leichteren (?)¹⁾ (Fig. 120) über

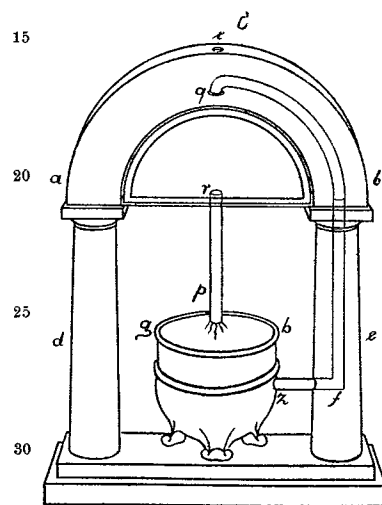


Fig. 120.

zwei Säulen d, e her. Öffnung des Behälters sei c , und rp sei die Ausflusssöhre. Eine der Säulen sei hohl, damit durch sie nach dem Behälter ab eine Röhre gehe, die sich bis zum Gefäße ghz erstreckt und unten in z eintritt. Dies sei die Röhre qfz . Das Gefäß ghz stelle man passend so auf, daß es unter die Ausmündung des Ausflusssrohres zu stehen kommt, nämlich unter p , so daß das aus p ausströmende Wasser in dieses (Ge-

1) Vielleicht ist 'höheren' statt 'leichteren' zu schreiben.

situm ori canalis egredientis, scilicet P , ita quod aqua emanans a P decadat in ipsum. inpleto igitur vase AB secundum altitudinem R et obstructo ore eius quod est C , exibat aqua per P in vas GHZ , quousque inpleatur. et fiet omnino hoc in vase, ut in predicto. 5

XIV.

Et ad idem fiant vasa talia AB et GHZ cum suis canalibus PQR , CDE omnino ut prius, nisi quod interponatur paries ST . inpleto igitur vase AB fere

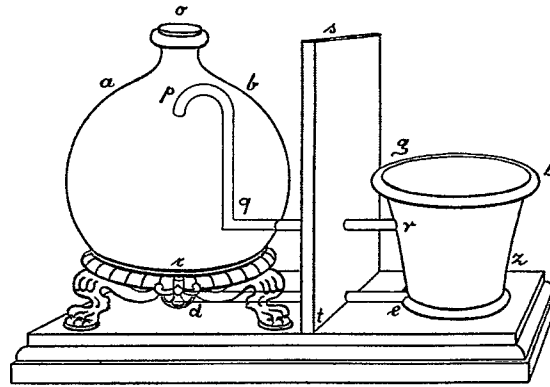


Fig. 121.

usque ad P et eius ore obstructo quod sit O , descendet 10 aqua per CD emanans ad E et ibi subintrans in vas GHZ , donec perveniat ad R , et ita erit ut prius.

XV.

Item fiat vas aliud una superficie contentum quod sit ABC , habeatque a lateribus duobus canales exeuntes 15

fäls ghz) niederfalle. Füllt man nun den Behälter ab bis zur Höhe r (?)¹⁾ und schließt seine Mündung c ²⁾, so wird das Wasser durch p in das Gefäß ghz laufen, bis es (bis z) gefüllt ist, und es wiederholt sich bei dem Gefäße (ghz) ganz derselbe Vorgang wie bei der vorhergehenden Einrichtung.³⁾

XIV.

Zu demselben Zwecke mache man (zwei andere) Ein konstanter Wasserspiegel. III. Fig. 121. derartige Gefäße ab (Fig. 121) und ghz nebst ihren 10 Röhren pqr , cde ganz wie vorher, nur stelle man eine Scheidewand⁴⁾ st dazwischen. Ist also das Gefäß ab fast bis p gefüllt und dessen Öffnung o geschlossen, so wird das Wasser durch cd nach unten bis e strömen und dort in das Gefäß ghz treten, bis es zu r gelangt. So 15 wird sich der frühere Vorgang wiederholen.

XV.

Ebenso mache man ein anderes Gefäß abc Das konstante Ölniveau. IV. Fig. 122. 5) (Fig. 122), das (als Kugel) nur aus einer Oberfläche besteht.⁶⁾ Es sei an zwei Seiten mit den Ausfluß- 20 röhren cd , be versehen sowie mit einer in das Gefäß ghz (Bauch einer Lampe) senkrecht niedergehenden Röhre, die luftdicht in beiden Gefäßen in l und m befestigt ist. Das sei die Röhre $klmn$. Gewisse Teile des Gefäßes ghz mögen in Form von Nachtlampen an den Außenseiten hervor- 25 stehen und unter den Röhren cd , be liegen, jeder unter der zugehörigen. Das seien gt , sz . Wenn man nun das Gefäß

1) Richtiger wäre q . Vgl. Z. 12. 2) Die Luft tritt dann durch zfg in ab ein. 3) Diese vier Apparate (Kap. 12–15) entsprechen im Prinzip dem intermittierenden Brunnen. Vgl. Müller-Pouillet *Lehrbuch der Physik* (1883) S. 157. 4) Wohl um das Vorratsgefäß dem Zuschauer zu verdecken. 5) Vgl. die Abhandl. zur Gesch. d. Math. VIII, 213 6) Der Relativsatz ist verdächtig.

3 R : $f. Q$ 4–5 f . inpleatur <usque ad Z >. 14 una superficie contentum *dubia*

que sint *CD*, *BE*. et habeat canalem erectum descendentem intus in vas *GHZ* firmiter in utroque vasorum fixum in locis *L* et *M*, qui sit canalis *KLMN*, sintque particule quedam vasis *GHZ* ad modum crucibulorum a lateribus exeuntes subtense canalibus *CD*, *BE*, queque suo, que sint *GT*, *SZ*. cum igitur inpleveris aqua vas *ABC* minus altitudine *N*, effluet liquor per oppositum *CD* in *SZ* et per *BE* in *GT*, hinc et inde influens in vas *GHZ*, donec perveniat ad extremum canalis *LK*, quo repleto cessabit emanatio ad *D* et *E*. sit, inquam, liquor in vase *ABC* oleum, et aptetur lychnium in vase *GHZ* vel papyrus ubi est oleum, et secundum quod ardendo consumpserit de oleo in *GHZ*, descendet paulatim ab *ABC* per *D* et *E*. hec autem et eiusdem generis sunt et ad idem valent.

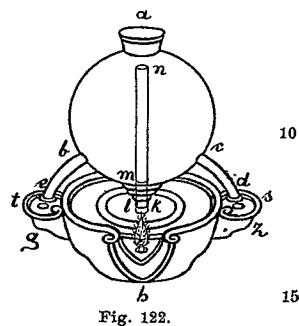


Fig. 122.

XVI.

Item fiat vas subforatum et canalem subterius habens, ut sit *G*, quantalibet eius parte et quotlibet disiunctum claustris que sint *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, . . . quorum quodlibet sit et subterius et superius perforatum. quibus singulis quibuslibet liquorum repletis, si foramina superiora obstruxeris, nichil emanabit per inferiora. quocunque vero superiori aperto descendet liquor effusus per subterius, emanans per canalem vasis qui est *G*.

abc unterhalb des Niveaus *n* mit Wasser füllt, so wird die Flüssigkeit durch die gegenüberstehende Röhre *cd* nach *sz* und durch *be* nach *gt* und so auf beiden Seiten in das Gefäß *ghz* fließen, bis es zur Mündung der Röhre *lk* 5 (innerhalb der Lampe) kommt. Wenn diese Mündung (durch die Flüssigkeit) verschlossen ist, wird der Ausfluß bei *d* und *e* aufhören. Nun sei z. B. die Flüssigkeit in dem Gefäß *abc* Öl, und man lege in das Gefäß *ghz* da, wo sich das Öl befindet, einen Docht oder Papier. Je nach der 10 Quantität Öl, die er beim Brennen in *ghz* verbraucht, wird nach und nach Öl aus *abc* durch *d* und *e* nach unten fließen. Dieser Vorgang gehört derselben Art an und hat dieselbe Bedeutung.

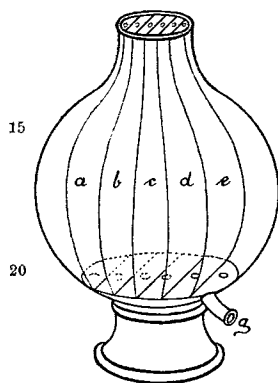


Fig. 123.

XVI.

Man stelle ferner ein Gefäß her, das unten durchbohrt, mit einer Ausflußröhre *g* (Fig. 123) versehen und zu einem beliebig großen Teile durch beliebig viele Scheidewände abgeteilt ist. Das seien *a, b, c, d, e* (so daß sechs Räume entstehen)²⁾, von welchen jeder unten und oben durchbohrt ist. Hat man sie einzeln mit beliebigen Flüssigkeiten gefüllt und die oberen Löcher verstopft, so wird unten nichts herausfließen. Dagegen wird die Flüssigkeit aus jeder Kammer, die oben offen ist, lebhaft nach unten 30 fließen und durch das Ausflußrohr *g* ausströmen.

1) Vgl. Heron S. 65. 2) Das Eingeklammerte ist nach Vermutung zugesetzt. Vgl. auch bei Rose die handschriftlichen Figuren, die etwas abweichen und wenig deutlich sind.

1 que: *f. qui. cf. v. 5—6* 17 licium *cod. Monac.: corr. Rose*
(*idem in contextu licinium*) 24 *f. <ut fiant sex loca,> quorum*

VITRUVII DE ARCHITECTURA.

I, 6, 2.

^{23, 24} ^{Rose} Ventus autem est aëris fluens unda cum incerta
motus redundantia. nascitur, cum fervor offendit umorem
et impetus tactionis exprimit vi spiritus flatus. id ⁵
autem verum esse ex aeolipilis aereis licet aspicere et
²⁴ de latentibus caeli rationibus | artificiosis rerum in-
ventionibus divinitatis exprimere veritatem.

Fiunt enim aeolipilae aereae cavae. hae habent
punctum angustissimum, quo aqua infunduntur, con- ¹⁰
locanturque ad ignem et, antequam calescant, non habent
ullum spiritum, simul autem ut fervere coeperint, effi-
^{24, 6} ciunt ad ignem vehementem flatum.

IX, 9, 2—5.

^{237, 4} Item sunt ex aqua conquisitae ab eisdem scriptori- ¹⁵
bus horologiorum rationes, primumque a Ctesibio
Alexandrino, qui et vim spiritus naturalis pneu-

⁵ tactionis *Rose*: factionis *G(udianus 69 saec. XI) H(ar-*
leianus 2767 saec. IX) vi *Rose*: vim *G H* ¹⁰ quo aqua
Iocundus: quae aqua *G*: *exspectes aquae* ¹⁷ et vim *Rose*:
etiam *G H*

VITRUVS BAUKUNST.

I, 6, 2.

Wind ist eine strömende Luftwelle mit unbestimm- Die Äolipile.¹⁾
tem Überschusse an Bewegung. Er entsteht, wenn Hitze
5 auf Feuchtigkeit stößt und die Heftigkeit der Berührung
gewaltsam das Wehen des Windes hervorruft. Dafs dem
so sei, kann man aus den bronzenen Äolipilen erkennen,
und man vermag hinsichtlich der verborgenen Gesetze der
Atmosphäre durch künstliche Erfindungen die göttliche
10 Wahrheit zu ermitteln.

Es werden nämlich hohle Windbälle (Windkugeln,
Äolsbälle, Äolipilen) aus Bronze gemacht. Diese haben
eine sehr enge Öffnung, durch welche sie mit Wasser
gefüllt werden, (dann) werden sie ans Feuer gestellt und
15 zeigen, bevor sie warm werden, überhaupt keinen Luft-
hauch. Sobald sie aber anfangen heifs zu werden, so
rufen sie am Feuer ein heftiges Wehen hervor.

IX, 9, 2—5.

Ebenso ist die Herstellung von Uhren²⁾ mit Ktesibios er-
20 Hilfe von Wasser von ebendenselben Schriftstellern findet zuerst
zusammenfassend beschrieben, und zwar zuerst von hydraulische
Maschinen.
Ktesibios aus Alexandria, welcher sowohl die Kraft
der natürlichen Luft (im komprimierten Zustande) entdeckt

1) Vgl. oben S. 231 Herons Äolipile und die Bemerkung zu
Fig. 55 in der Einleitung. S. auch Abh. z. Gesch. d. Math. VIII, 210.

2) Nämlich derjenigen Uhren, welche es ermöglichen sollen,
den Tag zu jeder Jahreszeit in Äquinoctialstunden zu teilen.

maticasque res invenit. sed uti fuerint ea exquisita,
dignum est studiosis agnoscere. Ctesibius enim fuerat
Alexandriae natus patre tonsore. is ingenio et industria
magna praeter reliquos excellens dictus est artificiosis
rebus se delectare. namque cum voluisset in taberna sui
patris speculum ita pendere, ut cum duceretur susum- 5
que reduceretur, linea latens pondus reduceret, ita
3 conlocavit machinationem. canalem ligneum sub tigno
fixit ibique trocleas conlocavit. per canalem lineam
in angulum deduxit ibique tubulos struxit. in eos 10
pilam plumbeam per lineam demittendam curavit. ita
pondus cum decurrendo in angustias tubulorum pre-
meret caeli crebritatem, vehementi decursu per fauces
frequentiam caeli compressione solidatam extrudens
in aërem patentem offensione tactus sonitus expresserat 15
4 claritatem. ergo Ctesibius cum animadvertisset ex
tactu caeli et expressionibus spiritus vocesque nasci, his
principiis usus hydraulicas machinas primus in-
stituit. item aquarum expressiones automatopoeetasque
machinas multaque deliciarum genera, in his etiam 20
horologiorum ex aqua comparationes explicuit.

288 Primumque constituit cavum ex auro | perfectum
aut ex gemma terebrata. ea enim nec teruntur per-
5 cursu aquae nec sordes recipiunt ut obturentur. nam-
que aequaliter per id cavum influens aqua sublevat 25
scaphium inversum, quod ab artificibus phellos sive
tympanum dicitur. in quo conlocata est regula ver-
satili tympano denticulis aequalibus perfecta. qui
denticuli alius alium impellentes versationes modicas
faciunt et motiones. item aliae regulae aliaque tym- 30
pana ad eundem modum dentata una motione coacta

als pneumatische Erfindungen gemacht hat. Es lohnt sich für Lernbegierige zu erfahren, wie dies ausfindig gemacht ist. Ktesibios war nämlich zu Alexandria als Sohn eines Barbiers¹⁾ geboren. Ktesibios, welcher sich durch Intelligenz und großen Fleiß vor den übrigen hervorthat, hatte, wie man sagte, an kunstvollen Erfindungen seine Freude. Denn als er in dem Laden seines Vaters einen Spiegel so herabhängen lassen wollte, daß eine verborgene Schnur ein Gewicht zöge, wenn der Spiegel nach unten und zurück nach oben gezogen würde, traf er folgende Vorrichtung. Er befestigte eine hölzerne Rinne unter einem Balken und setzte dorthin Rollen. Durch die Rinne führte er eine Schnur nach einer Ecke und stellte dort kleine (in einander gefügte) Röhren her. In diese liefs er an der Schnur eine Bleikugel hinabgehen. Wenn so das Gewicht in den engen Röhren niederging und die Luftmasse komprimierte, so drängte es (eben) durch das ungestüme Niedergehen die durch den Druck (gleichsam) kompakt gewordene Luftmasse durch die Öffnung hinaus in die freie Luft und erzeugte so durch den Zusammenstoß bei der Berührung (der in der Röhre enthaltenen Luft mit der atmosphärischen) einen hellen Ton. Als Ktesibios daher bemerkt hatte, daß infolge des Herauspressens der (inneren) Luft und der Berührung der (atmosphärischen) Luft Windtöne entstehen, so benutzte er diese Prinzipien und stellte zuerst hydraulische Maschinen her. Ebenso führte er Vorrichtungen zum Ausspritzen von Wasser (Wasserdruckwerke), Automaten und amüsante Dinge mancherlei Art aus und entwickelte unter diesen auch die Herrichtung der Wasseruhren.

Zunächst stellte er eine Öffnung her aus Gold (in Gold gefaßt) oder aus einem durchbohrten Edelsteine. Denn diese Dinge nutzen sich beim Durchfließen des Wassers nicht ab und lassen auch den Schmutz sich nicht

1) Zur Kritik dieser Anekdote vgl. Susemihl *Gesch. d. gr. Litt.* I, 735.

versando faciunt effectus varietatesque motionum, in quibus moventur sigilla, vertuntur metae, calculi aut
 288, 11 ova prociuntur, bucinae canunt reliquaue parerga.

X, 12.

259, 18 Insequitur nunc de Ctesibica machina, quae in 5 altitudinem aquam educit, monstrare.

Ea fit ex aere, cuius in radicibus modioli fiunt gemelli paulum distantes, habentes fistulas furcillae figura similiter cohaerentes, in medium catinum concurrentes. in quo catino fiunt asses in superioribus 10 naribus fistularum coagmentatione subtili conlocati, qui praeobturantes foramina narium non patiuntur
 2 <redire> quod spiritu in catinum est expressum. supra catinum paenula ut infundibulum inversum est attem-
 260 perata et per fibulam | cum catino cuneo traiecto con- 15 tinetur, ne vis inflationis aquae eam cogat elevari. insuper fistula, quae tuba dicitur, coagmentata in altitudine fit erecta. modioli autem habent infra nares inferiores fistularum asses interpositos supra foramina
 3 eorum quae sunt in fundis. ita de supernis in modiolis 20 emboli masculi torno politi et oleo subacti conclusique regulis et vectibus commoliuntur qui erit aër ibi cum aqua <et> assibus obturantibus foramina cogentes trudent inflando pressionibus per fistularum nares aquam in catinum, e quo recipiens paenula spiritu exprimit per 25

13 redire *add. Rose* spiritu *Ioc.*: spiritus *GH* 16 elevare *Schneider*: elevare *GH* 23 et *add. Rose* cogentes trudent *Rose*: cogent. extrudent *GH* 25 spiritu *Perrault*: spiritus *GH*

ansetzen, durch den eine Verstopfung herbeigeführt werden könnte. Vielmehr fließt durch eine solche Öffnung das 5 Wasser gleichmäßig und hebt einen Schwimmer (ein umgestülptes Becken [Scaphium]), welcher von den Mechanikern 5 „der Kork“ (Phellós) oder „die Scheibe“ (Týmpanum) genannt wird. Darauf ist eine Stange¹⁾ gesetzt, welche mit kleinen Zähnen versehen ist, die den Zähnen einer drehbaren Welle entsprechen. Indem von diesen Zähnen der eine den andern treibt, bringen sie mäfsige Drehungen 10 und Bewegungen hervor. Ebenso rufen andere Stangen und andere Wellen, welche auf dieselbe Weise gezahnt sind, durch eine einzige Bewegung getrieben, durch die Drehung (wieder) verschiedene Arten von Bewegungen hervor, bei welcher sich Figuren bewegen, Säulchen drehen, 15 Steinchen oder Eier niederfallen, Trompeten erschallen und anderes Beiwerk.

X, 12.

Es folgt jetzt die Beschreibung der Maschine ^{Die Spritze des Ktesibios.²⁾} des Ktesibios, welche Wasser in die Höhe treibt. 20 Dieselbe wird aus Bronze gemacht. Am Fuße derselben werden in geringem Abstände von einander zwei gleiche Pumpenstiefel (Kolbencylinder) angebracht, welche mit gabelförmig aufsteigenden Röhren³⁾ versehen sind. Diese vereinigen sich in ähnlicher (gabelförmiger) Weise 25 und münden zusammen in den Windkessel⁴⁾, welcher in der Mitte liegt. In diesen Windkessel werden an der oberen Öffnung der Röhren Druckventile (Klappenventile)⁵⁾ eingesetzt und sorgfältig befestigt. Die Ventile verschließen die Löcher der Mündungen und lassen das, was durch die

1) Vgl. hierzu Heron S. 163.

2) Vgl. oben S. 131 ff.

3) Bei Herons Feuerspritze sind das die horizontalen Röhren $\pi, \epsilon, \epsilon \varrho$.

4) Der Windkessel fehlt bei Heron.

5) Diese fehlen bei Heron, sind aber in Fig. 29 a vorhanden. S. die Einleitung.

fistulam in altitudinem, et ita ex inferiore loco castello conlocato ad saliendum aqua subministratur.

4 Nec tamen haec sola ratio Ctesibii fertur exquisita, sed etiam plures et variis generibus ab eo liquoris pressionibus coacto spiritu efferre ab natura mutatos 5 effectus ostenduntur, uti merularum aquae motu voces atque angobatae bibentiaque et eadem moventia sigilla, ceteraque quae delectationibus oculorum et aurium usu 5 sensus eblandiantur. e quibus quae maxime utilia et necessaria iudicavi selegi, et in priore volumine de 10 horologiis, in hoc de expressionibus aquae dicendum putavi. reliqua quae non sunt ad necessitatem, sed ad deliciarum voluptatem qui cupidiores erunt eius subtilitatis, ex ipsius Ctesibii commentariis poterunt invenire.

15

X, 13.

261 De hydraulis autem quas habeant ratiocinationes, quam brevissime proximeque attingere potero et scriptura consequi, non praetermittam.

De materia compacta basi, arca in ea ex aere fabri- 20 cata conlocatur. supra basim eriguntur regulae dextra ac sinistra scalari forma compactae, quibus includuntur aerei modioli, fundulis ambulatilibus ex torno subtiliter subactis habentibus fixos in medio ferreos ancones et verticulis cum vectibus coniunctos pellibusque lanatis 25 involutis. item in summa planitia foramina circiter

1 interiore *GH*, corr. *Iocundus* 4 liquore *GH*, corr. *Rose*
5 coactae spiritus *GH*, corr. *Marini et Iocundus* 6 merularumque motu *GH*, corr. *Turnebus* 17 hydraulis *Mar.*: hydraul-
licis *GH* 26 involutis *codicis Sagrediani additamentum. cf. Graebner p. 13: involutos GH*

Luft in den Kessel hineingeprefst ist, nicht wieder zurück-
 treten. Auf den Windkessel ist ein Aufsatz in Gestalt 2
 eines umgestülpten Trichters passend aufgesetzt und mit-
 tels einer Heftel mit durchgetriebenem Pflocke mit dem
 5 Kessel verbunden, damit der heftige Druck beim Hinein-
 pressen des Wassers den Aufsatz nicht fortschleudert.
 Darüber wird ein Steigrohr, welches „die Trompete“ (Tuba)
 heißt, eingelötet und senkrecht in die Höhe geführt. Die
 Stiefel haben aber unterhalb der unteren Mündungen der
 10 (gabelförmigen) Verbindungsrohren Druckventile, welche
 über den am Boden befindlichen Löchern liegen. So setzen 3
 von oben her in den Stiefeln (Cylindern) glatt gedrechselte,
 mit Öl eingeriebene und (in den Cylindern) eingeschlossene
 Kolben mit Hilfe von Kolbenstangen und Hebeln die Luft
 15 und das Wasser daselbst in Bewegung, und indem die
 Druckventile die Löcher schließen, drängen und stoßen
 die Kolben durch den Luftdruck das Wasser durch die
 Röhrenmündungen in den Kessel. Daraus erhält es der
 Aufsatz und treibt es mit Hilfe der (komprimierten) Luft
 20 durch das Steigrohr in die Höhe. Und so wird aus der
 Tiefe, nachdem man einen Behälter aufgestellt, ein hoch-
 springender Wasserstrahl erzeugt.

Jedoch ist dies nicht die einzige Erfindung des Ktesibios, 4
 welche er sich ausgedacht hat, sondern man zeigt noch
 25 mehrere und zwar wie er (Ktesibios) auf verschiedene
 Arten durch den Druck einer Flüssigkeit die Luft kom-
 primierte und wie jene Vorrichtungen der Natur nach-
 gebildete Wirkungen hervorbrachten, wie z. B. die Stimmen
 von Amseln infolge der Bewegung des Wassers¹⁾ und die
 30 Angobaten (kleinere Automaten?) gezeigt werden und
 Figuren, welche trinken und zugleich eine Bewegung hervor-
 bringen, und andere derartige Dinge, welche durch Ergötzen
 des Auges und Fesselung des Ohres den Sinnen schmeicheln.
 Daraus habe ich ausgewählt, was ich für das Nützlichste 5
 35 und Notwendigste hielt, und ich habe geglaubt, in dem

1) Vgl. oben S. 89.

digitorum ternum. quibus foraminibus proxime in
verticulis conlocati aerei delphini pendentia habent
catenis cymbala ex ore infra foramina modiolorum

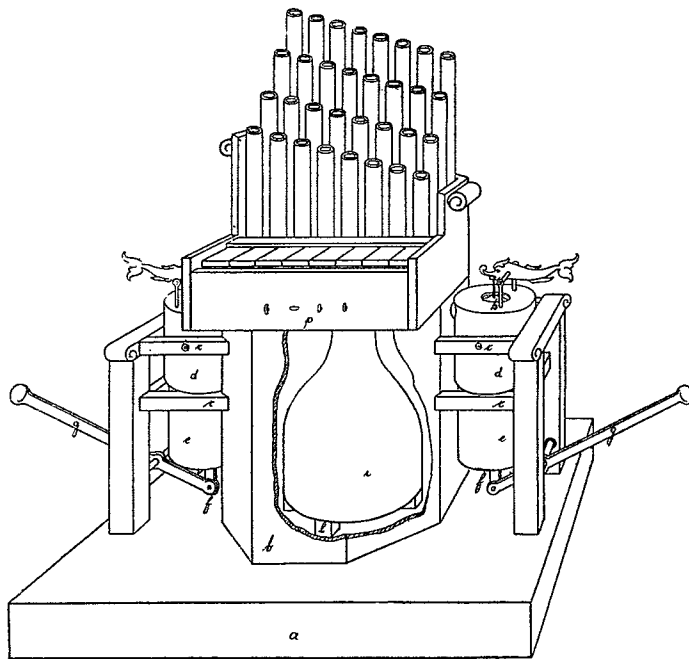


Fig. 124a

2 calata. intra arcam, quo loci aqua sustinetur, inest
pnigeus uti infundibulum inversum, quem subter taxilli 5

3 modiorum *GH*, corr. *Ioc.* 4 arcam *Ioc.* cf. p. 496, 20.
500, 9: aram *GH*. cf. apud *Heron.* p. 192, 3 βαπτισνος 5 pni-
geus *Turnebus*: inid genus *GH* subter *Ioc.*: super *GH*

vorigen Buche über die Wasseruhren, in diesem über die Wasserdruckwerke handeln zu sollen. Was die übrigen Dinge betrifft, welche nicht dem Bedürfnisse, sondern dem Vergnügen und der Unterhaltung dienen, so können diejenigen, welche ihre zweckmäßige Einrichtung kennen lernen wollen, sie in den Schriften des Ktesibios selber finden.

X, 13.

Ich will nicht unterlassen, so kurz und genau Die Wasser-
orgel. Fig. 124 a
und 124 b. 1) ich vermag, die wesentliche Einrichtung der Wasserorgel zu berühren und schriftlich aufzuzeichnen.

Man stellt eine Basis (*a*, Fig. 124a) von Holz her und setzt einen aus Bronze gefertigten Kasten (*b*) darauf. Auf der Basis errichtet man rechts und links von dem Kasten Ständer, die wie bei Leitern durch Sprossen (*c*) fest verbunden sind. Die Ständer umschließen bronzene Stiefel (Kolbencylinder, *d*). In diese werden auf- und niedergehende, sorgfältig gedrechselte Kolben (*e*) geführt, welche mit eisernen, in der Mitte befestigten Kolbenstangen (*f*) versehen sind. Letztere sind durch Gelenke (Veröhrungen) mit Hebeln (*g*) verbunden. Auch sind die Kolben mit wolligen Fellen überzogen. Ferner sind auf der oberen Fläche der Stiefel ungefähr drei Finger (= $5\frac{1}{2}$ cm) breite Öffnungen. Ganz dicht bei diesen Öffnungen haben bronzene, an Gelenken befestigte Delphine im Munde an Ketten Becken (*h*) (als Verschlussdeckel) hängen, die unterhalb der Löcher in die Stiefel hinabgelassen sind. Innerhalb des Kastens befindet sich da, wo er Wasser enthält, ein Windkessel (*i*) in Form eines umgekehrten Trichters. Unter diesen werden ungefähr drei Finger hohe

1) Vgl. oben S. 193 ff. und s. die Bemerkungen in der Einleitung. Die in der Figur gegebene Rekonstruktion will lediglich dem Verständnis des Lesers etwas zu Hilfe kommen und erhebt keineswegs den Anspruch, daß Vitruvs Orgel im einzelnen so gewesen sein müsse.

alti circiter digitorum ternum suppositi librant spatium
 imum inter labra pnigeos et arcae fundum. supra
 autem cerviculam eius coagmentata arcula sustinet
 caput machinae, quae graece κανων μουσικος appella-
 tur. in cuius longitudine canales, si tetrachordos est, 5

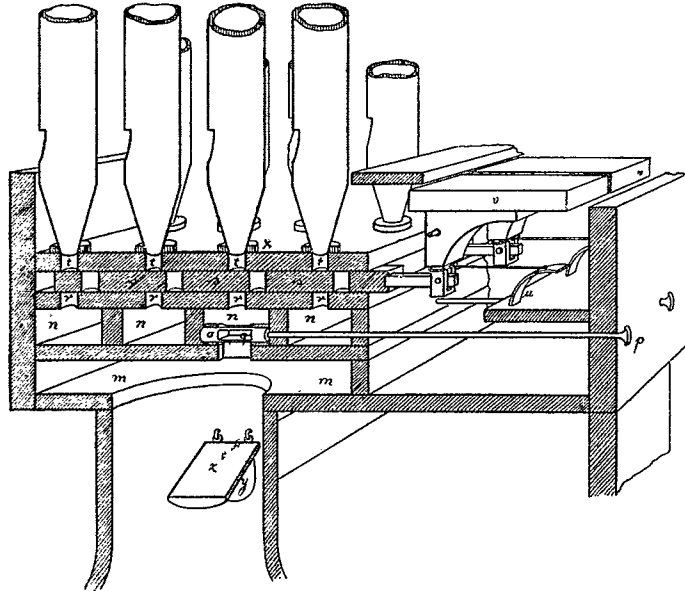


Fig. 124b.

fiunt quattuor, si hexachordos, sex, si octachordos,
 3 octo. singulis autem canalibus singula epitonia sunt
 inclusa, manubriis ferreis conlocatis. quae manubria
 263 cum torquentur, ex arca patefaciunt nares in canales
 ex canalibus autem canon habet ordinata in transverso 10

kleine Klötze (*l*) gelegt, welche dem untersten Raume zwischen dem Rande des Windkessels und dem Boden des Kastens eine wagerechte Lage geben. Auf den Hals des Kessels aber ist eine Windlade (*m*) geleimt, welche
 5 den Hauptteil der Vorrichtung trägt, die griechisch Kanon musikos (κανὼν μουσικός)¹⁾ heißt. In diesem werden der Länge nach, wenn die Orgel vierstimmig (mit vier Registern versehen) ist, vier Kanäle (*n*) gemacht, wenn sechsstimmig, sechs, wenn achtstimmig, acht. Jeder einzelne Kanal ist
 10 mit einem Hahne (Register)²⁾ verschlossen, auch sind eiserne Griffe (*p*) angebracht. Werden diese Griffe gedreht, so machen sie die Öffnungen (*q*) von der Windlade nach den Kanälen auf. Aus den Kanälen führen beim Kanon³⁾ querliegende Löcher (*r*), die den Öffnungen (*t*) in einer
 15 ganz oben liegenden, griechisch Pinax genannten Tafel (Pfeifenstock) entsprechen. Zwischen dem Pfeifenstocke und dem Kanon sind Schieber (*s*) eingefügt, die in derselben Weise (wie Pfeifenstock und Kanon) durchbohrt und mit Öl eingerieben sind, damit sie sich leicht vorziehen und
 20 wieder nach innen zurückschieben lassen. Diese Schieber verschließen die erwähnten Löcher und heißen Plinthides (Platten). Das Heraus- und Hineinschieben derselben verschließt bald die Löcher, bald öffnet es sie. An diesen
 25 Schiebern sitzen eiserne Springfedern (*u*) fest, die mit Tasten (*v*) verbunden sind. Ein Druck auf diese Tasten setzt beständig die Schieber in Bewegung. Über den Löchern des Pfeifenstocks sind da, wo sie aus den Kanälen die Luft

1) Damit ist die ganze Vorrichtung gemeint, welche der Luft den Zutritt zu den Pfeifen vermittelt. In der modernen Orgel thut das die *Kanzelle*.

2) Man muß an den Zweck, nicht an die Form der modernen Register denken.

3) Es ist hier nur das einzelne Brett gemeint.

1 liberant *Buttmann p. 150* 2 una ante inter *del. Schneider*
 arcae *Ioc.*: arae *G H* 7 epitonia *G H. cf. apud Heronem*
p. 250, 16. 252, 3. 8. 384, 22. 386, 2. 13: epistomia *Ioc.* 8 con-
 locata *H*, collocata *G*, corr. *Rose* 9 f. arcula

foramina respondentia naribus quae sunt in tabula summa, quae tabula graece *πινὰξ* dicitur. inter tabulam et canona regulae sunt interpositae ad eundem modum foratae et oleo subactae ut faciliter inpellantur et rursus introrsus reducantur, quae obturant ea foramina 5 plinthidesque appellantur. quarum itus et reditus alias 4 obturat alias aperit terebrationes. hae regulae habent ferrea chordagia fixa et iuncta cum pinnis, quarum pinnarum tactus motiones efficit regularum continenter. supra tabulae foramina, qua ex canalibus habent 10 egressum spiritus, sunt anuli adglutinati, quibus lingulae omnium includuntur organorum. e modiolis autem fistulae sunt continentes coniunctae pnigeos cervicibus pertinentesque ad nares quae sunt in arcula. in quibus asses sunt ex torrio subacti et ibi conlocati, 15 qui, cum recipit arcula animam, spiritum non patientur 5 obturantes foramina rursus redire. ita cum vectes extolluntur, ancones deducunt fundos modiolorum ad imum delphinique qui sunt in verticulis inclusi, calantes in eos cymbala, aëre implent spatia modiolorum, atque 20 ancones extollentes fundos intra modiolos vehementi pulsus crebritate et obturantes foramina cymbalis superiora, aëra qui est ibi inclusus pressionibus coactum in fistulas cogunt, per quas in pnigea concurrit et per eius cervices in arculam. motione vero vectium 25 vehementiore spiritus frequens compressus epitoniorum 6 aperturis influit et replet anima canales. itaque cum pinnae manibus tactae propellunt et reducunt continenter 263 regulas alternis | obturando foramina alternis aperiundo, e musicis artibus multiplicibus modulorum 30 varietatibus sonantes excitant voces.

ausströmen lassen, Ringe (*x*) festgeleimt, welche die Mundstücke aller Orgelpfeifen umschließen. Von den Stiefeln gehen Verbindungsröhren aus, die mit dem Halse (*y*) des Windkessels in Verbindung stehen und bis zur¹⁾ Öffnung in der Windlade führen. Im Halse sind gedrechselte Klappenventile (*z*) angebracht, welche die Löcher verschließen und keine Luft wieder zurückströmen lassen, wenn die Windlade sie aufgenommen hat. Werden bei solchen Vorrichtungen die Hebel (*g*) gehoben, so ziehen die Stangen (*f*) die Kolben (*e*) der Stiefel (*d*) nach unten, und die Delphine, welche an den Gelenken angebracht sind, lassen die Deckel in die Stiefel hinab und füllen den Innenraum der Stiefel mit Luft. Wenn dann die Stangen (*f*) infolge heftigen wiederholten Stoßens die Kolben heben und durch die Deckel die Löcher darüber verschließen, so pressen sie die dort eingeschlossene, komprimierte Luft in die Röhren, durch welche sie in den Windkessel und durch dessen Hals hindurch in die Windlade dringt. Durch eine lebhaftere Bewegung der Hebel wird Luft in Menge komprimiert, strömt nach den Öffnungen der Register und füllt die Kanäle mit Luft an. Wenn daher die Tasten, von den Händen berührt, unaufhörlich die Schieber vor- und zurückschieben und so die Löcher abwechselnd öffnen und schließen, so bringen sie mit musikalischer Kunst in mannigfacher Abwechslung der Weisen (Melodien) die Orgeltöne hervor.

1) D. h. in die Nähe der Öffnung.

7 hae *G*: haec *H* *Rose* 8 chordagia *Meister*: choragia *G H*
 10 tabulam *G H*, corr. *Rose* qua *Mar.*: quae *G H* 13 pnigeos *Turn.*: ligneis *G H* 14 pertinentesque: pertinentibus *Graebner* p. 28, f. recte quae sunt in arcula secludit *Meister* p. 181 16 an receperit? 18 deducuntur *G H*, corr. *Ioc.*
 20 cymbaliare *G H*, corr. *Rode* 23 clusus *G H*, corr. *Rose*
 24 pnigea *Turn.*: lignea *G H* 25 arculam *Buttmann* p. 156: arcam *G H* 26 epitoniorum *G H*: epistomiorum *Ioc.* 27 animae *G H*, corr. *Ioc.*

Quantum potui niti ut obscura res per scripturam dilucide pronuntiaretur contendi, sed haec non est facilis ratio neque omnibus expedita ad intellegendam praeter eos qui in his generibus habent exercitationem. quod si qui parum intellexerit ex scriptis, cum ipsam rem cognoscet profecto inveniet curiose et subtiliter omnia ordinata.



Ich habe mich nach Kräften bemüht, diese schwer verständliche Sache klar darzustellen. Indessen die Einrichtung ist nicht leicht und nicht allen begreiflich, mit Ausnahme derer, die in Dingen dieser Art praktische Erfahrung besitzen. Wer etwa die Beschreibung nicht recht verstehen sollte, wird jedenfalls dennoch finden, daß alles sorgfältig und geschickt eingerichtet ist, wenn er die Sache selbst (aus eigener Anschauung) kennen lernt.



ADDENDA.

ΠΕΡΙ ΤΑΡΙΩΝ ΩΡΟΣΚΟΠΕΙΩΝ.

FRAGMENTUM.

Οἱ μὲν γὰρ ἀρχαιότεροι τῶν μαθηματικῶν κατα-
σκευάσαντες ἀγγεῖον καθ' ὁμαλήν ῥύσιν ῥέον διὰ τρη- 5
ματίου πρὸς τῷ πυθμένι ὄντος καὶ ἔχον τὴν χορηγίαν
ἐκ τινος ἐπιρρύτου ὕδατος ἅμα τῇ τοῦ ἡλίου ἀνατολῇ
πρώτῃ ἐν τῇ ἰσημερινῇ ἡμέρᾳ εἶων φέρεσθαι τὸ ὕδωρ
εἰς τι περιεχόμενον ἀγγεῖον, ἕως ἂν ὅλον τὸ σῶμα
τοῦ ἡλίου πρώτως ὑπὲρ τὸν ὀρίζοντα γένηται· καὶ 10
φυλάσσοντες τὸ ἀπορροῦσαν ὕδωρ, εἰς ἕτερον ἀγγεῖον
εἶων φέρεσθαι τὴν ῥύσιν μέχρι τῆς κατὰ τὴν ἑξῆς
ἡμέραν γινομένης τοῦ ἡλίου πρώτης ἀνατολῆς καὶ
ἐκμετροῦντες τὸ πᾶν ὄν ἐν ὕδωρ ἐν ἀμφοτέροις τοῖς
ἀγγείοις ἐξήτουν τοῦτο, ποσαπλάσιόν ἐστι τοῦ κατὰ 15
τὴν ἀνατολὴν τοῦ ἡλίου ληφθέντος ὕδατος. καὶ ὃν
λόγον ἔχει τὸ κατὰ τὴν ἀνατολὴν τοῦ ἡλίου ληφθὲν
[τοῦτο] ὕδωρ πρὸς τὸ πᾶν τῆς ῥύσεως ὕδωρ, τοῦτον
ἔχειν τὸν λόγον ἔφασκον . . . τὸν χρόνον τῆς ὅλης τοῦ
ἡλίου ἀνατολῆς πρὸς τὸν χρόνον τὸν ἀπὸ τῆς πρώτης 20
ἀνατολῆς μέχρι τῆς κατὰ τὴν ἑξῆς ἡμέραν πρώτης
ἀνατολῆς.

262 . . . ὅπως δὲ συμβαίνει τὸ ἐν τῷ ἀγγείῳ ὕδωρ
καθ' ὁμαλήν ῥύσιν ῥεῖν, ὑπέδειξεν Ἡρῶν ἐν τῷ πρώτῳ
τῶν Τηρόρων ὠροσκοπ(ε)ίων. 25

3 Exstat apud Pappum in Theonis in Ptolem. magn. constr.
comment. V, 261 (ed. Basil. 1538). Cf. supra p. 456 12 pro
τὴν exspectes ἑτέραν vel τινὰ 13 ἡμέρας ed. Bas., correxi
18 τοῦτο delevi nisi f. v. 18 τοῦτο <τὸ> ὕδωρ legenda et v. 17
τὸ . . . ληφθὲν ut glossema delenda sunt 19 ἔχει ed. Bas.,
correxi

NACHTRAG.

ÜBER WASSERUHREN.

FRAGMENT.¹⁾

Die älteren unter den Mathematikern konstruierten
5 ein Gefäß, welches (die Flüssigkeit) in gleichmäßigem
Ausflusse durch ein kleines Loch am Boden fließen liefs
und den Zufluß von irgend welchem fließenden Gewässer
erhielt. Sie ließen an dem Äquinoktialtage zugleich mit
dem ersten Strahle der aufgehenden Sonne das Wasser in
10 ein verschlossenes Gefäß laufen, bis zum ersten Augen-
blicke, in welchem der ganze Sonnenkörper sich über den
Horizont erhebt, und indem sie das ausgeströmte Wasser
verwarhten, ließen sie (schon vom ersten Sonnenstrahle an)
einen (Bas. Ausg.: 'den') Strom in ein anderes Gefäß laufen
15 bis zum Beginne des am folgenden Tage stattfindenden
Sonnenaufgangs, maßen das ganze in die beiden Gefäße
geflossene Wasser und untersuchten, wievielmals das letztere
mehr sei als das während des Sonnenaufgangs erhaltene
Wasser. Und sie erklärten, in dem Verhältnisse, welches
20 das während des Sonnenaufgangs erhaltene Wasser zu dem
ganzen Wasserausfluß habe, stehe . . . die Zeit des ganzen
Sonnenaufgangs zu der Zeit vom Beginne des Sonnen-
aufgangs (am ersten Tage) bis zum Anfang des Sonnen-
aufgangs am folgenden Tage.

25 Wie es möglich ist, daß das im Gefäße befindliche
Wasser gleichmäßig ausfließt, hat Heron im ersten Buche
der Wasseruhren gezeigt.

¹⁾ Überliefert von Pappus (um 300 n. Chr.), anscheinend
nur dem Inhalte, nicht dem Wortlaute nach.

INHALT.

A. HERONS DRUCKWERKE.

BUCH I.		Seite
Einleitung (Theorie des Vakuum)		3
I. Der gebogene Heber		29
II. Die Wirkung des Hebers begründet		33
III. Der Kapselheber		41
IV. Gleichmäßiger Ausfluß aus einem Heber		43
V. Teils gleichmäßiger teils ungleichmäßiger Ausfluß aus einem Heber		47
VI. Das Smerisma (Vorrichtung, um ohne Ansaugen den Heber zum Ausfluß zu bringen)		55
VII. Der Stechheber (Sieb des Aristoteles)		57
VIII. Der Doppelstechheber		61
IX. Die Zauberkanne		65
X. Der Springbrunnen (Heronball)		71
XI. Das Klappenventil		77
XII. Das Opfer (Druck erwärmter Luft)		81
XIII. Der Tantalusbecher		83
XIV. Die Krüge der Eintracht (Hebervorrichtungen)		85
XV. Ein pfeifender Mönch (Wasserdruck)		89
XVI. Vogelgezwitscher und Eule (Wasserdruck und Heber)		91
XVII. Die Tempeltrompete (Wasserdruck)		99
XVIII. Das Zaubertrinkhorn (Luftdruck)		101
XIX. Ein intermittierender Brunnen		103
XX. Intermittierender Ausfluß		107
XXI. Der Weihwasserautomat		111
XXII. Der Zauberkrug (Luftdruck)		113

	Seite
XXIII. Verwendung des Wasser- und Luftdruckes, um Wein zum Ausfluß zu bringen	117
XXIV. Ausfluß einer Mischung von Wein und Wasser in bestimmtem Verhältnisse (Wasser- und Luft- druck)	119
XXV. Nachfüllung eines Weinbehälters in bestimmtem Verhältnisse zu abgelassenem Wasser (Heber).	125
XXVI. Variation der vorigen Einrichtung	129
XXVII. Eine dritte Variation	131
XXVIII. Die Feuerspritze	131
XXIX. Der trinkende Adler (Heber, Luftdruck)	137
XXX. Der trinkende Bock (Heber, Luftdruck)	141
XXXI. Der trinkende Hirsch (Heber)	145
XXXII. Das ägyptische Weihbecken	149
XXXIII. Ein Weinautomat für verschiedene Weinsorten	153
XXXIV. Die sich selbst regulierende Lampe	163
XXXV. Regulierung des Ausflusses durch ein Luftloch	165
XXXVI. Der unterbrochene Einguß (Kapselheber)	167
XXXVII. Ein Heronsbrunnen	171
XXXVIII. Automatische Tempelthüren (Druck erwärmter Luft)	175
XXXIX. Variation der vorigen Einrichtung	179
XL. Wechselnder Ausfluß (Kapselheber)	183
XLI. Herkules und die Schlange (Wasserdruck)	187
XLII. Die Wasserorgel	193
XLIII. Die Windorgel	203

BUCH II.

I. Die Maßskanne	209
II. Ein Heronsball	213
III. Der Opfertanz (Druck erwärmter Luft)	215
IV. Der unterbrochene Gesang (Wasserdruck)	217
V. Variation der vorigen Einrichtung	219
VI. Der springende Ball (Dampfkraft)	221
VII. Figürliche Darstellung des Weltalls	223
VIII. Ein Thermoskop	225
IX. Der pfeifende Thyrsus (Wasserdruck)	227

	Seite
X. Die tönende Trompete (Wasserdruck)	227
XI. Der Äolsball	231
XII. Der unterbrochene Ausfluß	233
XIII. Der unterbrochene Heber	235
XIV. Der saugende Glaszylinder (Luftdruck)	239
XV. Ein Heronsball	243
XVI. Intermittierender Ausfluß	247
XVII. Der kalte Schröpfkopf (Luftdruck)	251
XVIII. Der Eiterzieher	253
XIX. Wechselnder Ausfluß (Kapselheber)	257
XX. Ein Zauberkrug (wechselnder Ausfluß von Wein, Wasser und beiden gemischt)	261
XXI. Die Libation (Druck erwärmter Luft)	263
XXII. Ein Heronsbrunnen	265
XXIII. Ein Heronsball	271
XXIV. Nachfüllung einer Lampe (Wasserdruck)	271
XXV. Unterbrechung des Ausflusses (Luftdruck)	277
XXVI. Die pfeifende Flasche (Wasserdruck)	281
XXVII. Ein intermittierender Brunnen	283
XXVIII. Ein Zaubertrinkhorn (Luftdruck)	289
XXIX. Wechselnder Ausfluß (unterbrochener Heber)	291
XXX. Ein Weinautomat durch ein Gewicht geregelt	293
XXXI. Ein Weinautomat durch einen Schwimmer ge- regelt	297
XXXII. Der pfeifende und sich drehende Mönch (Wasser- druck und Zahnräder)	299
XXXIII. Der Wasserautomat durch ein Gewicht geregelt	303
XXXIV. Das Milliarium (Badeofen)	305
XXXV. Dasselbe mit besonderen Vorrichtungen	317
XXXVI. Das geschnittene und automatisch trinkende Rind	323
XXXVII. Der trinkende Bock	331

B. HERONS AUTOMATENTHEATER.

I. Die Arten der Automatentheater	339
II. Bodenbeschaffenheit und Material	343
III. Äußere Einrichtung des fahrenden Automaten.	353

	Seite
IV. Dessen Aufführungen	355
V. Die Bewegungsarten.	355
Das Vorrücken auf einer geraden Linie	357
VI. Die Rückfahrt des Automaten auf einer geraden Linie	359
VII. Die Kreisfahrt	363
VIII. Mathematische Begründung derselben	365
IX. Die Fahrt auf einem Rechteck	367
X. Das abwechselnde Heben und Senken der Räder- paare	369
XI. Kompliziertere Fahrten	373
XII. Das Altarfeuer	381
XIII. Die Bacchusspende	383
XIV. Cymbelschall und Trommelklang	391
XV. Bekränzung der Pilaster.	391
XVI. Tanz der Bacchantinnen.	393
XVII. Anbringung der Schnüre.	395
XVIII. Die Übersetzung	399
XIX. Die Hin- und Rückfahrt in besonderer Aus- führung	401
XX. Einleitung zu den stehenden Automaten (Ver- hältnis zu Philo. Dessen Athene. Donner- vorrichtung)	405
XXI. Bühneneinrichtung im allgemeinen	411
XXII. Antikes Schaustück in 3, Nauplius in 5 Scenen	413
XXIII. Das Spielhaus, dessen Öffnen und Schließen .	417
XXIV. Nauplius, 1. Scene	423
XXV. 2. Scene	427
XXVI. 3. Scene	431
XXVII. 3. Scene (Fortsetzung).	439
XXVIII. 4. Scene	443
XXIX. 5. Scene	447
XXX. 5. Scene (Schluß).	449

D. PHILONS DRUCKWERKE.		Seite
I.	Einleitung	459
II.	Die Luft ein Körper	461
III.	Vakuum und Emporsteigen des Wassers	463
IV.	Künstlicher Auftrieb des Wassers	465
V. VI.	Die Theorie des Hebers	469. 471
VII.	Ein Thermoskop	475
VIII.	Die Saugkerze	477
IX.	Der gebogene Heber	479
X.	Der Kapselheber	481
XI.	Das Sieb des Aristoteles (Stechheber)	481
XII—XV.	Intermittierende Brunnen	483—487
XVI.	Mehrfacher Stechheber	489
E. VITRUV.		
1.	Vitruvs Äolipile	491
2.	Die hydraulischen Maschinen des Ktesibios	491
3.	Die Spritze des Ktesibios	495
4.	Vitruvs Wasserorgel	499
F. ÜBER WASSERUHREN. FRAGMENT.		
(NACHTRAG)		507

Berichtigungen.

- S. 16 Z. 5 v. u. lies 4 statt 5.
 „ 18 „ 18 lies $\sigma\tau$ statt $\sigma\tau'$.
 „ 27 „ 16 lies 'Eingießens' statt 'Mischens'.
 „ 32 neben Z. 14 lies 154 für 54.
 „ 38 Z. 15 $\gamma\eta$, $\kappa\alpha\iota$ für $\gamma\eta$ $\kappa\alpha\iota$.
 „ 41 letzte Z. v. u. Kap. 10 statt 9.
 „ 54 Z. 5 Anm. füge 'προσνεκλλημένον Par. 2512' ein.
 „ 70 „ 14 Anm. tilge 'έχονσα om. T'.
 „ 76 „ 10 viell. $\alpha\nu\alpha\pi\tau\nu\sigma\theta\acute{\eta}\sigma\epsilon\tau\alpha\iota$.
 „ 84 „ 25 lies $\delta\mu\omicron\nu\omicron\iota\alpha\varsigma$ statt $\delta\mu\omicron\nu\omicron\iota\alpha\varsigma$.
 „ 103 Anm. 1 lies Kap. 12 statt 11.
 „ 106 Z. 10 und S. 107 Z. 9 lies Θ statt E. S. Einl. S. XXXII.
 „ 106 „ 14 Anm. tilge 'spurium . . . [δδ]'.
 „ 107 „ 13 lies 'Es ist . . . zu bohren' statt 'Praktischer u. s. w.'.
 „ 107 tilge Anm. 2.
 „ 129 fehlt in der Figur der Buchstabe β unterhalb des Hahns mit dem Delphin.
 „ 132 neben Z. 8 lies 181 für 118.
 „ 140 Z. 19 $\kappa\epsilon\nu\omega\theta\epsilon\iota\sigma\eta\varsigma$ von Pseudo-Heron ohne Überlegung geändert.
 „ 141 Z. 21—22 lies: 'Durch die in der Mitte liegende Scheidewand' statt 'Mitten durch d. S.'.
 „ 141 Anm. 3 lies 'Suppl. S. 64' statt 'die . . . § 4'.
 „ 143 Fig. Nach 142, 3—4. 14 soll der junge Pan (von dem Tiere?) abgewandt sein, wenn $\phi\nu$ den Zufluß auffängt. Nun trinkt das Tier nur, wenn der Zufluß unterbrochen ist. Denn der Luftdruck wirkt nur auf die Flüssigkeit im Becher, wenn in der unteren Kammer durch den Abfluß ein luftverdünnter Raum entsteht, was bei der den Abfluß überwiegenden Quantität des Zuflusses ohne Unterbrechung des letzteren unmöglich ist. Es wäre also, wenn der junge Pan selbst trinken soll, 142, 3 $\acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\tau\alpha\phi\acute{\epsilon}\nu\tau\omicron\varsigma$ und 142, 14 $\acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\tau\alpha\phi\omega\mu\epsilon\nu$ zu schreiben (vgl. 140, 8). Will man nicht ändern, muß man annehmen, daß nicht der Paniskos, sondern ein Hirt o. dgl. das Tier trinkt, und die Figur wäre dementsprechend zu ändern.

- S. 146 Z. 4—5 tilge die Anm. S. Einl. S. XXXIV.
 „ 190 „ 20 schreib <ὑπερ τῆν βάσιν>.
 „ 222 „ 5 Anm. füge ein: 'συντέτρηται spurium. expectem
 e. g. συνήσεται'.
 „ 222 Z. 16 füge *f.* vor δὲ in der Anm. ein.
 „ 254 „ 11 Anm. lies 'τοῦ (post ἦ)'.
 „ 268 „ 2 Anm. tilge '<δ . . . ἀπεστεγνώσθω>'.
 „ 269 tilge Anm. 1.
 „ 298 Z. 2 Anm. füge 'δὲ: οὖν B' ein.
 „ 322 „ 18 lies τὸ für το.
 „ 326 „ 22 lies ΓΔ statt ΓΑ.
 „ 368 „ 19 Anm. tilge 'om. Leid. . . . 2431'. S. Suppl. S. 114 f.
 „ 436 „ 7 Anm. lies fol. 46 statt p. 46.
 „ 446 „ 15 Anm. füge ein: 'nisi τῶν νηῶν del. sunt'.
 „ 456 „ 7 lies ἔθος ἐστίν.
 „ 459 Anm. 2 Z. 5 lies Codex 954 statt 966.
 „ 464 Z. 1 Anm. lies 'coniungendam'.
 „ 495 „ 14 lies 'welchen' statt 'welcher'.
-